

KAPITEL 3
Dr. Alfred Wegener
Wind- und Wasserhosen in Europa

Verzeichnis der benutzten Trombenbeschreibungen.

(Datum, Tageszeit, Ort, Quelle, Abbildungen.)

Durch * sind Beschreibungen mit Abbildungen der Trombe hervorgehoben.
-- bedeutet: Die betreffende Angabe fehlt.

Peltier (ohne nähere Bezeichnung) bedeutet: Peltier, Meteorologie etc., Paris 1840.

Muncke (ohne nähere Beschreibung) bedeutet: Art. Wettersäule in Gehlers Phys.
Wörterb., Bd. 10, Leipzig 1842.

Früh (ohne nähere Bezeichnung) bedeutet: Früh, Wasserhosen auf Schweizer-Seen.
Jahresber. d. Geogr.-Ethnogr. Ges. in Zürich 1906 – 07. Zürich 1907, S. 119 ff.

„Wörtlich“ heißt eine Wiedergabe in Anführungszeichen.

„Nicht auffindbar“ bedeutet: Im Namensverzeichnis des Meyerschen Handatlasses
nicht enthalten.

- **1.** 1456, August 22. oder 24. Kurz vor Tagesanbruch. Quer durch Italien von Ancona über den Arno. Machiavellos Geschichte von Florenz, Buch 6 (gibt 24. Aug.), und Ammiratis florentinischer Geschichte, Buch 23 (gibt 22. Aug.). Nach Boschovich, *Sopra il Turbine ... Dissertazione*, Roma 1749, p. 73 ff. und nach Peltiers nicht wörtlichem Auszug.
- **2.** 1586, Juli 16. --. Zürchersee. J. J. Scheuchzer, *Naturgeschichte des Schweizerlandes*, I, 247, Zürich 1746. Nach Früh.
- **3.** 1652, Januar 28. --- Greifensee bei Zürich. J. J. Wagner, *Hist. Nat. helv. Curiosa*, p. 370, Zürich 1680. Nach Früh.
- **4.** 1669, September --. Nachts. Frankreich von La Rochelle bis Paris. Duhamel, *Traite de philosophie*, Artikel Meteores. Nach Peltier.
- **5.** 1680, August 10. 5 ½ p. Reims. Richard, *Histoire naturelle de l'air et de meteoires* 6, 505, 1770 (R. hat angeblich die Beschreibung aus einem kleinen Werk „*Conjectures physiques sur deux colonnes de nues*“ eines unbekanntenen Verfassers übernommen, das wohl mit dem auf S. 1 erwähnten Buch von Lamy identisch ist). Nach Peltiers wörtlicher Wiedergabe.
- **6.** 1686, Juli 29. 5 p. Mantua, Padua, Verona. *Le forze d'Eolo, Dialogo fiasco-matematico sopra gli effetti del Vortice, o sia Turbine ... che il giorno 29 Luglio 1686 ha scorso e flagellato molte ville, e luoghi de' territorij di Mantova, Padova, Verona etc.* Opera postuma del Sig. Dottore Geminiano Montanari, Parma 1694; siehe auch Boschovich, *Sopra il Turbine ... Dissertazione* Roma 1749, p. 93 und Peltier.
- **7.** 1687, August 15. 4 p. In Brie (Landschaft östl. Paris). Richard, *Hist. Natur. de l'air et des meteoires* 6, 528, 1770. Nach Peltiers wörtlicher Wiedergabe.
- **8.** 1687, August 15. --. Hatfield in Yorkshire (nähe der Humber-Mündung), England. Abraham de la Pryne [Peltier schreibt wohl fälschlich, Pryme], *Phil. Trans.* 23, No. 281, S. 1248, 1702. Nach Peltiers teilweise wörtlicher Wiedergabe.

- * 9. 1694, August 7 [? Nach J. of the Scott. Met. Soc., N.S. II, p. 305, 1869, ist das Datum 7. Mai]. 9 – 10 a. Topsham nahe Exeter an der Südküste Englands. Zachary Mayne, Phil. Trans. 19, 28. Nach Peltiers nicht wörtlicher Wiedergabe [In der Originalbeschreibung eine Abbildung, in der die Trombe $\frac{2}{3}$ eines Halbkreises bildet.]
- 10. 1701, März 24. Zwischen 10 und 11 a. „Dans le dunes“ (atlantische Küste Frankreichs?). M. Patrick Gordon, Phil. Trans 22, 805. Nach Peltier.
- 11. 1701, August 28. 9 a. Golfe du Lion (mittelländ. Meer), gesehen von der Küste nördlich der Stadt Bona. Alexander Stewart, Phil. Trans. 23, 1077, 1702. Nach Gilbert, Ann. d. Phys. 73, 97, 1823 und Peltier.
- 12. 1702, Juni 21 [?]. 2 p. Hatfield in Yorkshire (nahe der Humber-Mündung), England. De la Pryne [Peltier schreibt wohl fälschlich, Pryme], Phil. Trans. 23, No. 284, p. 1331, 1702. Nach Peltiers nicht wörtlicher Wiedergabe. [Nach J. of the Scott. Met. Soc., N.S. II, p. 305, 1869 ist das Datum, 26. Juni 1703.]
- 13. 1715, -- --. --. Leyden? Musschenbroek, Introductio ad Phil. Nat. T. II, p. 1010, § 2381 ff., oder derselbe, Cours de physique, Cap. 42, § 2383. Nach Muncke und Peltier.
- 14. 1725, Mai 30. 4 $\frac{3}{4}$ – 5 $\frac{1}{2}$ p. „Schloß Bocanbrey in der Normandie“ (nicht auffindbar). De Jussieu, Histoire de l'Acad. roy. des sciences, annee 1725, p. 5. Nach Peltiers nicht wörtlicher Wiedergabe.
- 15. 1725, September 27. 2p. Möklinta, Vestman-Land, Schweden (nordwestlich von Stockholm). Er. Kalsenius, Acta litterar. Sueciae, Upsalicae publicata, ann. 1725, vol. 2, p. 106. Nach Peltiers wörtlicher Wiedergabe.
- 16. 1727, August 21. 5 $\frac{1}{4}$ p. Capestang bei Beziere an der Südküste Frankreichs. Mem. ac. sc. Paris, annee 1727, hist. 41. Nach Peltiers nicht wörtlicher Wiedergabe.
- 17. 1729, November 2. 8 a. Montpellier, Südküste Frankreichs. Hist. de la Soc. roy. des sc. Montpellier, t. II, p. 24. Nach Peltiers nicht wörtlicher Wiedergabe.
- 18. 1731, October 30. --. Cerne-Abbas, Dorset, England (nahe der Südküste). Derby, Phil. Trans. 41, p. 229. Nach Peltier (welcher, wohl versehentlich, Corne-Abbas schreibt).
- 19. 1733, Herbst. Nachts. Ancona, Italien. Boschovich, Sopra il Turbine etc. Dissertazione, Roma 1749, p. 98 ff. Nach Peltiers wörtlicher Übersetzung.
- 20. 1741, August --. 10 a. Holkham, Norfolk, England (an der Küste westlich der Bucht the Wash). Th. Lovell, Phil. Trans. 42, 183 (Mitt. vom 4. Nov. 1742). Nach Peltiers nicht wörtlicher Wiedergabe.
- 21. 1741, October --. 7 a. Genfersee. Jallabert, Hist. de l'acad. roy. des sciences, Annee 1741, avec les Mem. de Math. et Phys., Paris 1744, p. 20 et 21. Nach Früh und Peltier.
- 22. Etwa 1742, -- --. --. Venedig. Boschovich, Sopra il Turbine etc. Dissertazione, Roma 1749. Nach Peltier.
- 23. 1742, Juli 9. 6 a. Genfersee. Brisson, Mem. Sur une espece de meteore connue sous le nom de trombe, Hist. De l'acad. Roy. Des sciences, annee 1748, avec les Mem. De Math. Et Phys., Paris 1770, p. 409. Nach Früh und Peltier.
- 24. Etwa 1745, Juni 17. 4 p. Dorf Mirabaux bei Aix, Depart. Correze, Südfrankreich (südwestlich von Clermont). Boschovich, Sopra il Turbine etc. Dissertazione, Roma 1749. Nach Peltiers nicht wörtlicher Wiedergabe.

- 25. 1747, August 29. --. Livorno. P. Beccaria. Dell' Eletttricismo artificiale e naturale, Turin 1753. Nach Peltier.
- 26. 1748, Mai 21. --. Arezzo, Mittelitalien (nördl. des Trasimenischen Sees). Boschovich, Sopra il Turbine etc. Dissertazione, Roma 1749, 2. Teil. Nach Peltiers wörtlicher Übersetzung. [Boschovich beschreibt 3 Skizzen der Trombe, ohne sie zu reproduzieren.]
- 27. 1749, Juni 12. 2 ½ a. Rom. Boschovich, Sopra il Turbine che la notte tra gli XII Giugno del MDCCXLIX daneggio una gran parte di Roma Dissertazione, Roma 1749.
- 28. 1749, September 15. 5 – 6 p. Rutland und Northampton, nordwestlich von London. Th. Barker, Phil. Trans. 46, 248, 1749. Nach Peltiers wörtlicher Übersetzung.
- 29. 1750, Juni 24. --. „Berkoude“ (unauffindbar). Musschenbroek, Cours de physique, Cap. 42. Nach Peltier.
- 30. 1754, Juni 14. --. Harlem. Sigaud de Lafond, Dict. Physique. Nach Peltier.
- 31. 1757, Oktober 29. 3 a. Malta. Chabert, Mem. Acad. Paris 1758, p. 19. Eine andere, weniger genaue Beschreibung, die von Brydone herrührt, gibt Mallac in Arch. De l'Île de France, No. 11, 1. Juin 1818. Nach Peltiers teilweise wörtlichem Auszug aus der erstgenannten Beschreibung.
- 32. 1764, Juni 23. 10 a. Limay bei Villeneuve-Saint-Georges, ½ Lieue von der Seine, Frankreich. Du Bourdieu, Hist. de l'Acad. roy. des sciences 1764, 32. Nach Peltier.
- 33. 1764, August --. ---. Genfersee. Wartmann, Bibl. univ. des sciences, belles-lettres et arts 1832, T. III -- „Sciences et arts“, T. 51 oder 17. Jahrg. der bibl. faisant suite de la bibl. Brit., o. 322. Nach Früh.
- 34. 1774, März 14. 3 – 3 ¾ p. Bassin d' Arcachon, Küste westlich Bordeaux, Frankreich. Butet, Roziers Journal de Physique 7, 334. Nach Peltiers wörtlicher Wiedergabe.
- 35. 1775, April 19. --. Orbassan bei Toulouse, Frankreich. Mem. de l'Acad. de Toulouse, t. II, p. 24. Nach Peltier.
- 36. 1775 (Muncke, S. 1698, gibt wohl fälschlich die Jahreszahl 1785), Juli 16. 8 ¾ a. Eu, zwischen Dieppe und der Somme-Mündung, Nordküste von Frankreich. Roziers Journal de Physique, t. 7, p. 70, 1776. Nach Peltiers wörtlicher, aber gekürzter Wiedergabe.
- 37. 1776, August 6. --. Montagne d'Alaric bei Carassone, Südfrankreich. Mem. De l'Acad. De Toulouse, t. III, p. 114. Nach Peltier.
- 38. 1779, Juli 20. 6 ½ p. La Chartreuse bei Dijon, Ostfrankreich. Maret, Nouv. Mem. ac. Dijon, 1783, 1^{re} partie, p. 152. Nach Peltiers wörtlicher Wiedergabe.
- * 39. 1780, April 12. 3 – 4 p. Nizza. Michaud, Roziers Journal de Physique, t. XXX, p. 284, 1787. Nach Peltier. [Mit einer von Peltier wohl nicht ganz verändert reproduzierten instruktiven Abbildung.]
- 40. 1780, November 3. --. Carassone, Südfrankreich. De Lespinasse, Roziers Journal de Physique, t. XVI, p. 355. Nach Peltiers größtenteils nicht wörtlicher Wiedergabe.
- 41. 1785, Juni 15. 2 p. Escalé (Peltiers Schreibweise) oder Esclades (Munckes Schreibweise), 4 Lieues von Narbonne, Südfrankreich (nahe der Küste). Mem. De l'Acad. De Toulouse, t. 3., p. 144. Nach Peltiers wörtlicher Wiedergabe.

- 42. 1785, Juli 2. 6 p. Altona. Gothaisches Magazin für das Neueste aus der Physik. Bd. III. St. 3, S. 178. Nach Muncke.
- 43. 1785, August 23. 11 a. Adriatisches Meer, in Sicht der Küste von Istrien. Spallanzani, Mem. de la Soc. d' Italie, Bd. 4, S. 473. Nach Peltiers wörtlichem Auszug.
- 44. 1787, --. --. Blanquefort, unweit Bordeaux. Aus Esprit de Journaux 1788, Fevr., übernommen in Gothaisches Magazin für das Neueste aus der Physik. T. V, St. 4, S. 90. Nach Muncke.
- 45. 1787, Juni 13. 2 p. Marliac und Justiniac bei Rieux, Südfrankreich (nahe der Garonne, zwischen Toulouse und Pyrenäen). Arbas, Mem. de l'Acad. de Toulouse, t. IV, p. 77. Nach Peltiers wörtlicher Wiedergabe.
- 46. 1788, Juli 2. --. „Abbotshall“ (nicht auffindbar. Genannt werden noch die Namen: Fife-Ness, Saint Abb's head und der Firth. In Schottland gibt es Abbotsford). Gavin Inglis, Phil. Mag. 52, 216, 1818. Nach Peltiers wörtlicher Übersetzung.
- * 47. 1789, Januar 6. 10 – 1 mittags. Meer bei Nizza. Michaud, Beobachtungen einiger Wasserhosen, die am 6. Januar und am 19. März 1789 zu Nizza gesehen wurden. (Aus den Mem. de l'Acad. de Turin, t. 6.) Gilberts Ann. de. Phys. 7, 49, 1801. [Mit Abbildungen, die in der Gilbertschen Reproduktion vermutlich nicht unverändert geblieben sind.]
- * 48. 1789, März 19. 11⁴⁰ a. Meer bei Nizza. Michaud, Beobachtungen einiger Wasserhosen, die am 6. Januar und am 19. März zu Nizza gesehen wurden. (Aus den Mem. de l'Acad. de Turin, t. 6.) Gilberts Ann. de. Phys. 7, 49, 1801. [Mit Abbildungen, die in der Gilbertschen Reproduktion vermutlich nicht unverändert geblieben sind.]
- 49. 1791, Juni --. --. Le Merlerault, Depart. Orne, Nordfrankreich (südlich Le Havre). Peltier, Meteorologie etc., Paris 1840. S. 331 ff.
- 50. 1792, Juli 18. 3 p. Am See Loch-Leven, nördlich Edinburgh. Phil. Mag. 52, 216, 1818. Nach Peltier.
- * 51. 1793, November 1. 8³⁵ a. Genfersee. J. Wild, Description d'une trombe d'eau sur le lac Lemane, adressee a la soc. d'hist. nat. de Geneve, Journ. de phys. et de chim. et d'hist. nat. par Jean-Claude Lametherie, Nivose aus 2^e de la Rep. fr. T. I, Paris An 2 [mit einer Tafel]. Nach Früh, Peltier und Gilberts Ann. d. Phys. 7, 70, 1801.
- 52. 1794, Juli --. --. Ostsee zwischen Reval und Flensburg. Gilbert, Von Wasserhosen und Erdtromben und ihrer verwüstenden Kraft, neuere Bemerkungen. Gilberts Ann. d. Phys. 73, 95, 1823 (Brief von Dr. Chladni, mitgeteilt von Gilbert).
- * 53. 1796, August 5. Nachmittags. Finnischer Meerbusen. Wolke, Nachricht von einer sehr in der Nähe beobachteten Wasserhose. Gilberts Ann. d. Phys. 10, 482, 1802. [Mit Abbildung, welche 7 Tromben zeigt, wovon aber nur 6 gleichzeitig sind.]
- 54. 1800, April 23. 4 – 5 p. Hainichen bei Freiberg in Sachsen. Lampadius, Systematischer Grundriß der Atmosphärologie, Freyberg 1806, S. 167.
- 55. 1800, November 5. Von 4 p bis zur Dunkelheit. Mittelländisches Meer bei Kap Matapan. Murhard, Beschreibung mehrerer auf dem Mittelländischen Meere beobachteten Wasserhosen. Gilberts Ann. d. Phys. 12, 239, 1803.
- 56. 1801, Juni 23 („4. Messidor“). --. „Marcelein“, wohl eins der beiden, nahe südsüdöstlich bzw. südwestlich Lyon gelegenen St. Marcellin. Journ. de Paris 1801, No. 294. Nach Muncke.

- **57.** 1804, Juli 30. --. Viguzzolo bei Tortona, Italien (südlicher Teil der Po-Ebene, gerade nördlich Genua). Vassalli-Eandi, Mem. de l'Acad. de sciences de Turin 20, S. VIII. Nach Peltiers wörtlichem Auszug.
- **58.** 1806, Mai 16. 1 – 2 p. Paris. Debrun (wo?) und Lamarck, Annuaire meteorologique 1807. Nach Peltiers umfangreichem, wörtlichem Auszug aus beiden.
- **59.** 1806, Juli 16. 9 ¾ a. Osterode am Harz. Aus Nat. Zeit. St. 38, 1806 übernommen in Gilberts Ann. d. Phys. 27, 474, 1807: Wirbelwind zu Osterode am Harze.
- **60.** 1806, Juli 30. 2 p. Palmanova, Italien (nordöstlich Venedig, nahe der österr. Grenze). Aus Lalande, Journ. de l'Empire, übernommen in Gilberts Ann. d. Phys. 27, 475, 1807.
- **61.** 1810, Juli 5. --. Wesermündung. Brandes (Brief an Gilbert), Gilberts Ann. d. Phys. 36, 404, 1810.
- **62.** 1811, --. --. Fort Trekroner bei Kopenhagen. Catteau-Calleville (soll heißen Cateau-Calleville?), Gemälde der Ostsee; deutsche Übersetzung (von Weyland), Weimar 1815, S. 122. Nach Muncke.
- **63.** 1817, Juni 27. Gegen 7 p. Stratford, Tottenham, Hampstead (wohl die nordwestlichen Vororte von London). Luke Howard, Eine über festem Lande herabsteigende Wasserhose; von Gilbert fast wörtlich nach Thoms. Ann. of Philos. Aug. übersetzt in Gilberts Ann. d. Phys. 57, 219, 1817-
- wohl identisch damit ist folgende Trombe:
* 1817, Juni 27. --. Kentish-Town (Stadtteil von London). Philos. Magaz. 50, 146, 1817 [mit 2 Figuren, deren erste die Mammato-Form des Trichters zeigt]. Nach Peltiers nicht wörtlichem Auszug.
- **64.** 1817, August 14. --. San Angelo bei Neapel. Journal du Commerce 18. Sept. 1817; Dict. des sc. nat. 55, 421. Nach Peltiers nicht wörtlicher Wiedergabe.
- **65.** 1818, --. --. Sussex und Kent, England. Ann. Of Philos. 1818, Juni. Nach Muncke.
- **66.** 1818, März 7. --. Stenbury nahe Whitewell auf der Insel Wight. Phil. Mag. 51, 236. Nach Peltier.
- **67.** 1818, Mai 10. Jistebnitz bei Tabor in Böhmen. Muncke, Artikel Wettersäule in Gehlers Physikal. Wörterbuch, Bd. 10, S. 1657, Leipzig 1842.
- **68.** 1818, Juni 18. --. Auxerre, Mittelfrankreich (östlich Orleans). Phil. Mag. 52, 68, 1818. Nach Peltier.
- **69.** 1818, Dezember, Anfang. --. Tschesme bei Smyrna. Zeitungsnachricht aus Konstantinopel vom 10. Dez. 1818, mitgeteilt in Gilbert, Von Wasserhosen und Erdtromben und ihrer verwüstenden Kraft, neuere Bemerkungen. Gilberts Ann. d. Phys. 73, 95, 1823.
- **70.** 1820, Oktober 25. Nach 12 Uhr mittags. „Atnsdorf“ (wohl Attendorf bei Glogau) in Schlesien, an der Grenze der heurigen Provinz Posen. Gilbert, Von Wasserhosen und Erdtromben und ihrer verwüstenden Kraft, neuere Bemerkungen. Gilberts Ann. d. Phys. 73, 109, 1823.
- **71.** 1822, Mai 9. --. Foix, Südfrankreich (am Fuß der Pyrenäen). Ann. d. chim. et phys. 21, 407, 1822. Nach Peltier.
- **72.** 1822, Juni 16. 5 p. Regneville bei Coutances, Küste der Normandie südlich Cherbourg. Ann. de Chim. Et phys. 21, 407, 1822. Nach Peltiers wörtlicher Wiedergabe.
- **73.** 1822 (oder 1823; dasselbe Jahr wie Nr. 74), Juni 24. --. Scarborough, England. John Dunn, Edinburgh Phil. Journ. No. XIX, p. 11. Nach Muncke.

- **74.** 1822 (Muncke gibt wohl fälschlich das Jahr 1823 an), Juli 6. 1³⁵ p. Assonval bei St. Omer und Boulogne. Desmarquoy, Ann. de chim. et phys. 24, 433. Nach Peltiers größtenteils wörtlicher Wiedergabe.
- **75.** 1822, Juli 18. 4 p. Athlone in Irland. Notiz der Leipziger Zeitung vom 24. August 1822, mitgeteilt in Gilbert, Von Wasserhosen und Erdtromben und ihrer verwüstenden Kraft, neuere Bemerkungen. Gilberts Ann. d. Phys. 73, 95, 1823.
- **76.** 1822, September 1. 7 a. Kap Blanc-Nez zwischen Boulogne und Calais. Ann. De chim. Et phys. 21, 409, 1822. Nach Peltiers wörtlichem Auszug.
- **77.** 1822, September 18. --. Roseneath, Dumbartonshire, England (am Firth of Clyde). Ann. d. Chim. Et phys. 21, 410, 1822 und Edinburgh Phil. Journ. 7, 331 (Brief von James Smith). Nach Peltier.
- **78.** 1823, August 26. 3 p. Rouvier bei Dreux, Nordfrankreich (südlich von Rouen). Defrance, Bulletin de Ferasac, t. 4, 1823. Nach Peltiers nicht wörtlicher Wiedergabe.
- **79.** 1823, September 16. Mittags. „Valeggia, Provinz Savone“ (unauffindbar; in Mittelitalien gibt es einen Fluß Savone, eine Stadt Savona und eine Stadt Valeggio). Ann. de chim. et phys. 24, 439. Nach Peltiers nicht wörtlicher, kurzer Wiedergabe.
- **80.** 1824, Juli 27. 4 p. Reichenberg, Nord-Böhmen. Pleischl, Nachricht von einer Windhose auf der Herrschaft Reichenberg in Böhmen am 27. July 1824. Kastners Arch. für d. gesamte Naturlehre 3, 449, 1824.
- **81.** 1824, August 4. 12 ³/₄ Uhr mittags. Wesseling bei Bonn. Nöggerath, Nachricht von einer Wind- und Wasserhose in der Gegend von Bonn am 4. August 1824. Kastners Arch. für d. gesamte Naturlehre 3, 52, 1824.
- **82.** 1826, August 26. Mittags. Carassone, Südfrankreich. Courier francais vom 19. Sept. 1826. Nach Muncke und Peltier.
- * **83.** 1827, Juni 27. --. Sizilianisches Meer. Mazzara, Lithographie (von Engelmann), 63 x 28 cm, mit einer Unterschrift. Im Besitz der Deutschen Seewarte. Vgl. auch Peltier, a. a. O. S. 284. Eine weitere Beschreibung ist nicht bekannt.
- * **84.** 1827, August 11. 6⁵² p. Genfersee. Mercanton, Bibl. Univ. T. 36, 12^{eme} annee des „sciences et arts“, Geneve 1827, p. 142. Nach Früh und Peltier.
- **85.** 1829, Juni 25. 2 – 2 ¹/₂ p. Trier. Nöggerath, Nachricht von einer merkwürdigen, mit einem leuchtenden Meteor verbundenen Windhose in der Gegend von Trier am 25. Juni 1829 (Brief von Großmann). Schweigger-Seidels Journ. f. Chem. u. Phys. 56, 377, 1829.
- **86.** 1829, August 15. --. „Gorschoff“ (nicht auffindbar; vielleicht Gorzkow in Russisch-Polen, südwestlich von Lublin). Ann. de chim. et phys. 42, 419. Nach Peltier.
- **87.** 1830, Juni 9. 9 a. Neuchateler See. Feuille d'avis de Neuchatel und Bibl. Univ., Sciences et arts, T. 44 oder Jahrg. 1830, T. II, p. 218. Ferner Ann. De chim. Et phys. 45, 424. Nach Früh und Peltier.
- **88.** 1832, Oktober 29. Mittags. Auf dem Meere, 6 Seemeilen von Malta. Pianciani, „Institutions physicochimiques“ (Original wohl italienisch) 3, 544. Nach Peltiers wörtlicher, aber gekürzter Übersetzung.

- **89.** 1832, November 1. „Zu vorgerückter Tageszeit“ (wohl Spätnachmittag). Auf dem Ionischen Meer. Pianciani, Institutions physicochimiques 3, 544 (Original italienisch?). Nach Peltiers wörtlicher Übersetzung.
- **90.** 1832, Dezember 3. --. Genfersee. Wartmann, Bibl. Univ. des sc., b.-lettres et arts 1832, T. III -- „Sciences et arts“, T. 51 oder 17. Jahrg. Der Bibl. faisant suite de la bibl. brit., p. 321. Nach Früh und Peltier.
- **91.** 1832 oder 1833, Sommer, Nachmittags. Mittelländisches Meer, 5 Seemeilen von der Küste von Algier. Beschreibung von de Tesson in A. Berard, Description nautique de cotes de l' Algerie, p. 224. Nach Peltiers wörtlicher Wiedergabe.
- * **92.** 1833, Juni 26. 6⁴⁵ p. Auf dem Bodensee bei Constanz Muncke, Artikel „Wettersäule“ in Gehlers Pysikal. Wörterbuch, Bd. 10, S. 1678, Leipzig 1842. [Dazu eine Abbildung von Lachmann im Figurenatlas.]
- **93.** 1833, Juni 28. --. Patschkau zwischen Glatz und Neiße in Schlesien. Muncke, Artikel „Wettersäule“ in Gehlers Physikal. Wörterbuch, Bd. 10, S. 1678, Leipzig 1842.
- **94.** 1834, Oktober 1. 11 a. Bronte, am NW-Fuß des Ätna. „Relation communiquee par M. Elie de Beaumont, de l'Academie des sciences.“ Nach Peltiers wörtlicher Wiedergabe.
- **95.** 1835, Mai 1. 2 ½ p. Coblenz. Mohr, Beobachtungen einer Erdtrombe und Wasserhose zu Coblenz am 1. Mai 1835. Poggendorfs Ann. 112, 231, 1835.
- **96.** 1835, Juli 27. 6 p. Lafrancaise am Tarn, Südfrankreich (kurz vor der Mündung in die Garonne). Echo du Monde savant, ann. 1835, Nr. 73. Nach Peltiers nicht wörtlicher Wiedergabe.
- **97.** 1835, Juli 28. --. Flaujagues oder Flaujaques bei St. Foy, Gironde (an der Dordogne). Pellis, Ann. De chim. Et phys. 61, 174. Nach Muncke und Peltier.
- **98.** 1835, September --. --. An dem Fluß la Clouere, südl. Poitiers, Westfrankreich. Vielleicht identisch mit 99. Mauduyt in Echo du Monde savant 1835, Nr. 83. Nach Peltiers nicht wörtlicher, kurzer Wiedergabe.
- **99.** 1835, September 13. --. Champagne-St.-Hilaire, südl. Poitiers, Westfrankreich. Vielleicht identisch mit 98. Mauduyt in Echo du Monde savant 1835, Nr. 80 und 83. Nach Peltiers nicht wörtlicher, kurzer Wiedergabe.
- **100.** 1836, Januar 29.-30. Nachts. „Trebeurden“ (nicht auffindbar). Feuilles d'annonces de cotes du Nord, Echo du Monde savant 1836, Nr. 7. Nach Peltier.
- **101.** 1836, Oktober 23. 11 a. Auf der Bay de la Seine bei Douvres, Nordwestfrankreich. Echo du Monde savant 1836, Nr. 45 (181). Nach Peltier.
- **102.** 1839, Juni 18. Mittags. Chatenay, südl. Vorort von Paris. Peltier, Meteorolpgie etc., Paris 1840, p. 151; derselbe, Sur le circonstances qui ont accompagne la formation de la trombe par laquelle a ete ravagee, le 18 juin 1839; la commune de Chatenay, Compt. rend. ect. 9, 112, 1839; ferner Nouveaux details sur la trombe qui a ravage le canton de Chatenay. Lettre de M. A. Bouchard a M. Arago, Compt. rend. etc. 9, 134, 1839; ferner: Annuaire du bureau de Longitudes, pour 1838, p. 485; vgl. auch die Artikel von Darcet in Compt. rend. etc. 19, 2112, 1844 und Lalanne, ebendort 9, 219, 1839.
- **103.** 1839, Juli, Ende. 10 a. Auf der Bai von Killiney, Irland (südl. Dublin). Athenaeum, 14. März 1840, Nr. 646, S. 217. Nach Peltier.

- **104.** 1839, September 1. 2 ½ a. Petit-Montrouge bei Paris. Peltier, Meteorologie etc., Paris 1840, p. 367.
- **105.** 1841, Mai 30. 5 – 6²⁰ p. Courthezon, Südfrankreich. Observations relatives a la forme et a la marche d'une trombe qui s'est formee, le dimanche 30 mai a 6^h 20^m du soir, a Courthezon (departement de Vacluse); par M. Renaux, architecte, Compt. rend. etc. 13, 223 – 226, 1841; ferner: De Gasparin, Trombe observee dans le midi de la France, Compt. rend. Etc. 12, 1117 – 1118, 1841.
- **106.** 1844, September 19. 11 ½ a. Toulouse. Memoire sur les principaux ravages d'une trombe dans une commune des environs de Toulouse (Escalquens), le 19 septembre 1844; par M. l'abbe Chambon, professeur de physique au grand seminaire de Toulouse, Compt. rend. Etc. 19, 851 – 853, 1844.
- **107.** 1845, Juli 25. 2⁵⁰ p. Dijon. Sur une trombe observee a Dijon le 25 julliet 1845 (Extrait d'une Lettre de M. Hugueny, professeur de physique, a M. Arago), Compt. Rend. Etc. 21, 443 – 445, 1845.
- **108.** 1845, August 19. 1 ¼ p. Rouen und Monville, Nordfrankreich. Trombe de Malaunay et de Monvielle (Extraits de plusieurs Lettres adressees a M. Arago, par M. Nell De Breaute, correspondant de l'Academie, par M. Preisser, professeur de physique a Rouen et par M. Lecoq), Compt. rend. etc. 21, 494 – 502, 1845; ferner Pouillet, Notes sur le meteore de Malaunay, Compt. rend. etc. 21, 545 – 560, 1845; ferner Martins, Anweis. Zur Beob. Der Windhosen oder Tromben, Pogg. Ann. d. Phys. u. Chem. 81 (157), 444, 1850.
- **109.** 1845 (?), --. --. „Railingen“ (wohl Reilingen in Baden). Schimper, Über die Windhose von Railingen, Beilage zum Mannheimer Journal, Nr. 74, 1845. Erwähnt in Martins, Anweis. Zur Beob. der Windhosen oder Tromben, Pogg. Ann. d. Phys. u. Chem. 81 (157), 444, 1850.
- **110.** 1846, Januar 26. Am Tage. Moulins (wohl M. Am Allier, Dep. Allier, Mittelfrankreich). Gouillaud, Sur une trombe qui a exerce ses ravages a Moulins. Compt. Rend. Etc. 22, 344 – 345, 1846.
- **111.** Vor 1850, --. --. Cette, Südküste Frankreichs. Ohne Quelle erwähnt in Martins, Anweis. Zur Beob. der Windhosen oder Tromben, Pogg. Ann. d. Phys. u. Chem. 81 (157), 444, 1850.
- **112.** 1851, September --. Morgens. Etretat bei Le Havre, Nordküste Frankreichs. Faye, Compt. Rend. t. 95, n. 10, p. 430, 4. Sept. 1882 (Brief von Lalanne). Nach Ztschr. d. Österr. Ges. f. Met. 18, 240, 1883.
- **113.** 1855, August 20. 7 a. Mittelmeer 35° 50' N.B., 19° 42' östl. L. Quart. Journ. of the Roy. Met. Soc. 21, 15, 1895.
- **114.** 1858, --. --. Schwarzes Meer, nahe der S.-Küste der Krim. Tagebuch-Ms. von Natalie Köppen.
- * **115.** 1858, Juni 10. 1 ½ p. Königswinter bei Bonn. G. Vom Rath, Über die Wettersäule, welche am 10. Juni 1858 oberhalb Königswinter zwei Male über den Rhein ging. Pogg. Ann. d. Phys. u. Chem. 104, 631, 1858. [Mit 6 Abbildungen.] [v. Hann gibt im Abschnitt „Meteorologie“ von Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik eine gute Abbildung der von der Trombe hochgerissenen Wassersäule mit der Unterschrift „Wasserhose von Königswinter“; die Herkunft des im zwölften Kapitel wiedergegebenen Bildes ist aber nicht bekannt. Siehe auch die ähnliche, aber schlechtere Figur in Müllers Lehrb. d. Kosm. Physik, 5. Aufl., von Peters, Braunschweig 1894, S. 715.
- **116.** 1863, Juli --. --. Neapel. Colladon, Sur le tourbillons ascendants dans l'air et dans le liquides. Response aux observations de M. Faye. Compt. rend. 104, 18. avril 1887.
- **117.** 1863, Dezember --. Abends und nachts. Westliches Mittelmeer zwischen Almeria (Spanien) und Oran (Afrika). W. v. Siemens, Lebenserinnerungen, 3. Aufl. Berlin 1908, S. 162 und 164 – 166.
- **118.** 1864, Juni 28. Am Tage. Auf dem Meere bei Alushta, Südküste der Krim. Tagebuch-Ms. Von Natalie Köppen, mit Zusätzen (1915) von W. Köppen.

- **119.** 1867, September --. --. Schwarzes Meer zwischen der Krim und Odessa. Tagebuch-Ms. Von Natalie Köppen.
- **120.** 1869, Juli 4. 3¹⁰ p. „Napkor-Apagy und Telk“ (Napkor oder Napko im nördl. Teil Mittelungarns?). Ztschr. Der Österr. Ges. f. Met. 4, 395, 1869.
- **121.** 1869, Oktober 17. 1 p. In der Bocche di Cattaro. Klutschak in Ztschr. d. Österr. Ges. f. Met. 4, 606, 1869.
- **122.** 1871, November 26. --. Hafen von Lesina. Bucchich in Ztschr. d. Österr. Ges. f. Met. 7, 231, 1872.
- * **123.** 1872, Juli 4. 7 – 8 ½ a. Oberer Bodensee. J. Göldi, für den Naturfreund in Heiden, Heiden 1876 [mit einem Holzschnitt; derselbe zeigt 3 vollständige und 1 unvollständige Wasserhose, welche aus einem horizontalen Wolkenwulst entspringen]. Nach Früh.
- **124.** 1872, September 19 – 20. 12 ¼ nachts. Fiume. Stahlberger, Windhose zu Fiume am 20. September. Ztschr. d. Österr. Ges. f. Met. 7, 335, 1872.
- * **125.** 1872, November 12. --. Mentone (Riviera). Müllers Lehrb. d. Kosm. Physik, 5. Aufl., von Peters, Braunschweig 1894, S. 713. Mit einer aus den „Illustrated London News“ übernommenen Figur der 3 gleichzeitigen Wasserhosen.
- **126.** 1875, August 18. 4 p. Hallsberg, Prov. Nerike, Schweden (nördlich des Wettersees). H. Hildebrandsson, Sur la trombe pres de Hallsberg le 18 Aout 1875. Soc. R. des Scienc. D' Upsal, Upsal 1875. Nach Ztschr. d. Österr. Ges. f. Met. 11, 208, 1876 und Hildebrandsson et Teisserenc de Bort, Les bases de la met. Dynam., Bd. II, Paris 1900, S. 291.
- **127.** 1881, Mai 13. 3 ¾ p. Modena, Italien (südlicher Teil der Po-Ebene). Ragona, Ztschr. d. Österr. Ges. f. Met. 16, 398, 1881.
- **128.** 1882, Juni 7. Nach 4 p. Säby, Schweden. C. G. Fineman, Sur la trombe du 7 Juin 1882 dans la vallee de Säby. Presente a la Soc. Roy. des Sciences d'Upsal le 29. Sept. 1882, Upsal 1883.
- **129.** 1883, Juni 9. 2 p. Nöttja und Annerstad an der Bolm-A im südwestl. Teil der Provinz Smaland, Schweden. Hildebrandsson, Tromben vid Nöttja den 9 Juni 1883. Öfversigt af Kongl. Ventenskaps-Akademiens Förhandlingar 1884, N. 2, S. 5.
- * **130.** 1884, Juni 12. 5⁴⁰ p. Sarajewo. Rothe, Tromben. Ztschr. d. Österr. Ges. f. Met. 19, 497, 1884. [Mit 6 Skizzen]
- **131.** 1884, Juli 20. 9 a. Zürchersee. Wolf, Vierteljahrsschrift der nat. Ges. Zürich 1884, S. 267. (Brief von Carl Egli).
- **132.** 1884, Juli 26. --. Schuja, Gouvernement Wladimir, Rußland. „Das Wetter“ 1, 118, 1884.
- **133.** 1884, Juli 29. --. Altenberg im Erzgebirge. „Das Wetter“ 1, 118, 1884.
- * **134.** 1884, Oktober 7. --. Catania, Sizilien. In einer Veröff. Des Met. Obs. Zu Riposto. [Mit Abbildung, welche reproduziert ist in v. Hann, Lehrb. d. Met., 3. Aufl. Leipzig 1915, S. 729.]
- **135.** 1885, Mai 4. Kurz vor 4 p. Erfurt. „Das Wetter“ 2, 100, 1885.
- **136.** 1885, Mai 17. Nachmittags. Koburg. „Das Wetter“ 2, 120, 1885.

- **137.** 1885, Juni 8. --. Nadorst, nördlicher Vorort von Oldenburg. Köppen, Die Windhose vom 5. Juli 1890 bei Oldenburg etc. Ann. d. Hydr. u. Marit. Met., Heft 10, 11 und 12, 1896 (Nachträglich werde ich auf eine Beschreibung dieser Trombe im „Volksboten“ 1886 hingewiesen, welche drei Holzschnitte von umgestürzten Häusern und Bäumen enthält, und in welcher auch die Tageszeit zwischen 4 und 5 p angegeben ist.)
- **138.** 1885, Juli 4, 4³⁰ p. Karlsruhe. Met. Ztschr. 1886, S. 33.
- **139.** 1885, Juli 20. 3 p. Strömsberg, Schweden. Ms. In der Bibliothek des Met. Obs. Upsala, erwähnt in Thure Wigert, Trombe de Wimmerby de 4 Julliet 1890, Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 16, Afd. I., N. 10, sowie Met. Ztschr. 1891, S. 71.
- **140.** 1885, August 18. 8 ½ a. Warnemünde. Raspe, Einige Nachrichten über Wasserhosen. Met. Ztschr. 1886, S. 360. (Dies die Trombe, die den Ort selbst passierte; am selben Morgen 6 ½ und 7 a zwei andere Tromben in der Umgebung von Warnemünde.)
- **141.** 1885, August 19. 7 ½ a. Umgebung von Warnemünde. Raspe, Einige Nachrichten über Wasserhosen. Met. Ztschr. 1886, S. 360.
- **142.** 1885, August 25. Zwischen 9 und 10 a. Warnemünde. Raspe, Einige Nachrichten über Wasserhosen. Met. Ztschr. 1886, S. 360.
- **143.** 1886, April 8. 6 50 p. Andenne a. d. Maas, östlich Namur. Ciel et Terre 7, 119, 1886-87.
- **144.** 1886, Mai 23. 5 p (nach S. 142 jedoch „nach 6 Uhr“). Wetzlar. Assmann, Der Gewittersturm von Wetzlar am 23. Mai 1886. „Das Wetter“ 3, 189, 1886.
- **145.** 1886, Juni 9. 5 – 6 p. Bukarest. Ciel et Terre 7, 235, 1886 – 87 [mit Barogramm].
- **146.** 1886, Juni 14. Bald nach Mittag. Deal, Ostküste Englands zw. Dover und Ramsgate. „Das Wetter“ 3, 147, 1886.
- **147.** 1886, Juli --. --. Marczali, 25 km südl. des westl. Teiles des Plattensees, Ungarn. „Das Wetter“ 3, 163, 1886.
- **148.** 1886, Juli 2. Mittags. Beuel bei Bonn. „Das Wetter“ 3, 163, 1886.
- **149.** 1886, Juli 13. Zwischen 5 und 6 p. Löwenberg, Schlesien. „Das Wetter“ 3, 164, 1886.
- **150.** 1886, Juli 27. --. Polnisch-Wartenberg, 50 km ENE von Breslau. „Das Wetter“ 3, 165, 1886.
- **151.** 1886, August 2. --. Treppeln, 9 km SE von Krossen a. O. „Das Wetter“ 3, 165, 1886.
- **152.** 1886, September 10 (?). Nachmittags. Ansbach. „Das Wetter“ 3, 207, 1886.
- **153.** 1886, September 17. 5³⁰ p. Auf dem Meere bei Marseille. Colladon, Sur le tourbillons ascendants dans l'air et dans les liquides. Response aux observations de M. Faye. Compt. rend. t. 104, 18. avril 1887.
- **154.** 1886, Oktober --. 3 p. Bauerwitz im oberschlesischen Kreise Leobschütz. „Das Wetter“ 3, 223, 1886.
- **155.** 1886, Oktober 15 oder 14. 3 p. Matzkirch bei Kosel. Aus dem Koseler Stadtblatt übernommen in „Das Wetter“ 3, 223, 1886.
- **156.** 1886, Oktober 21. --. Fell, Landkreis Trier. „Das Wetter“ 3, 223, 1886.

- **157.** 1887, Sommer. 3 p. Auf der Hunte bei Elsfleth. Köppen, Die Windhose vom 5. Juli 1890 bei Oldenburg usw. Ann. d. Hydr. u. Mar. Met., Heft 10, 11 u. 12, 1896.
- **158.** 1887, Mai 2. --. Albisheim, Rheinpfalz. „Das Wetter“ 4, 138, 1887.
- * **159.** 1887, Mai 16. 5 p. Teplitz, Böhmen. Met. Ztschr. 1887, S. 266. [Mit 5 Skizzen, welche eine horizontale Trombe zeigen.]
- **160.** 1887, Juli 12. 5 ½ p. Siegersleben (genannt wird noch Dorf Eilsleben; unauffindbar). „Das Wetter“ 4, 189, 1887.
- **161.** 1887, Juli 19. 5 – 6 p. Matzkirch, Kreis Koseö. „Das Wetter“ 4, 189, 1887.
- **162.** 1887, August 13. --. Homps und La Redorte (Aude), nicht auffindbar. „Das Wetter“ 4, 259, 1887.
- **163.** 1887, August 19. 7³⁰ a. Genfersee. Ch. Dufour, Bull. de la soc. vaud. des sciences nat. 24, 212. Nach Früh.
- **164.** 1887, August 25. Kurz nach 1 p. Altenroxel bei Münster. „Das Wetter“ 4, 260, 1887.
- **165.** 1877, Dezember 1. 6 ½ – 10 ½ p. Upsala. Thure Wigert, Orage accompagnée de trombes pres Upsala. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 14, Afd. I, N. 4, Stockholm 1888. (Vgl. auch das ausführliche Referat von Köppen in der Met. Ztschr. 1889, S. [78].)
- **166.** 1888, Juni 9. 1 10 p. Dorf Bansleben, 5 km SSE von Gr.-Rohde und 2 km von der Stadt Schöppenstedt (südöstl. von Braunschweig). „Das Wetter“ 5, 211, 1888.
- **167.** 1888, Juni 18. 3 p. Berga a. d. Elster (zw. Greiz und Gera). „Das Wetter“ 5, 164, 1888.
- **168.** 1888, Oktober 3 (? vielleicht nur Datum des Berichts, der aber weniger als eine Woche nach dem Ereignis geschrieben ist). Zwischen 2 und 3 p. Naumburg a. Bober (25 km NE von Sagan). „Das Wetter“ 5, 257, 1888.
- **169.** 1888, November 13. 2 – 3 p. Kutno, Russ.-Polen. „Das Wetter“ 5, 281, 1888.
- **170.** 1888, November 27. --. Auf der Oder bei Krossen. „Das Wetter“ 4, 281, 1888.
- **171.** 1889, April 30. 4 p. Zülz bei Neustadt in Schlesien. „Das Wetter“ 6, 119, 1889.
- **172.** 1889, Mai 10. 12 ¼ - ½ mittags. Gajdobra bei Neusatz, Südungarn (zwischen den Mündungen der Drau und der Theiß in die Donau). Binzinger in Met. Ztschr. 1889, S. 318.
- **173.** 1889, Juni 1 (wohl Datum der Mitteilung, die beginnt „Vor einigen Tagen“...). 4 p. Zetel bei Wilhelmshaven. „Das Wetter“ 6, 165, 1889.
- **174.** 1889, Juni 20. --. Warnemünde. „Das Wetter“ 6, 166, 1889.
- **175.** 1889, August 21. 8 ½ p. Viersen und Crefeld. „Das Wetter“ 6, 213, 1889.
- **176.** 1890, --. 6²⁵⁻³⁰ p. Frankfurt a. O. „Das Wetter“ 7, 144, 1890.

- **177.** 1890, Juli 4. 4 p. Vimmerby (im Titel der Originalabhandlung und infolgedessen auch im ganzen Text des deutschen Auszuges in Met. Ztschr. 1891, S. 69 ist die Schreibweise Wimmerby, dagegen im Text der Originalabhandlung stets Vimmerby, wie auch auf dem Andreeschen Handatlas) an der Stang-A, Provinz Smaland, Schweden (zw. Südspitze des Wettersees und Ostseeküste). Thure Wigert, Trombe de Wimmerby le 4 Juillet 1890, Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 16, Afd. I, Nr. 10, Stockholm 1891.
- * **178.** 1890, Juli 5. 4 ½ – 5 ¼ p. Bei Oldenburg. Köppen, Die Windhose vom 5. Juli 1890 bei Oldenburg und die Gewitterböe vom 10. Juli 1896 in Ostholstein. Ann. d. Hydr. u. Marit. Met., Heft 10, 11 u. 12, 1896. Siehe auch den Nachtrag in Met. Ztschr. 1912, S. 85. [Mit einer Reihe von Skizzen, die die verschiedenen Formen der Trombe zeigen.]
- **179.** 1890, August 16. 2 – 3 p. Rastede bei Oldenburg. Köppen, Die Windhose vom 5. Juli 1890 bei Oldenburg usw. Ann. d. Hydr. u. Marit. Met., Heft 10, 11 u. 12, 1896.
- **180.** 1890, August 18. 10 25 p. Dreux, Nordfrankreich. Untersucht von Teisserenc de Bort; wörtlich in Hildebrandsson et Teisserenc de Bort, Les bases de la met. Dynamique, Bd. II, Paris 1900, S. 297. (Die Originalveröffentlichung ist dort nicht zitiert.)
- **181.** 1891, --. 10 ½ a. Björneborg, Finnland. R. Forsten, Trombe bei Björneborg. Met. Ztschr. 1891, S. 439.
- **182.** 1891, Juli 20. 12¹⁰ mittags. Bendeleben am Kyffhäusergebirge (zwischen Frankenhausen u. Sondershausen). „Das Wetter“ 8, 191, 1891.
- **183.** 1891, Juli 21. 11²²⁻²⁶ a. München. Erk, Eine Windhose zwischen Gewitterwolken. Beob. d. Met. Stat. i. Kgr. Bayern, Bd. 13, Jahrg. 1891 (München 1892), S. 26.
- **184.** 1891, August 4. 1 30 p. Dorf Holte, 3 km von Stotel bei Bremerhaven. „Das Wetter“ 8, 192, 1891.
- **185.** 1892, Mai 31. 4 ½ p. Novska, Slavonien (wo die bosnische Grenze an die Sau herantritt). A. Mohorovicic, Der Tornado bei Novska. Vorgel. i. d. Sitz. d. Südslav. Ak. d. Wiss. u. Künste v. 22. April 1893 usw., Agram 1894. Vergl. Auch Sürings Referat in Met. Ztschr. 1894, S. (40) und eine kurze Originalmitteilung in Met. Ztschr. 1892, S. 320.
- **186.** 1892, August 26. --. Frisches Haff zwischen Büsterwalde und Alt-Passarge. „Das Wetter“ 9, 213, 1892.
- **187.** 1893, Juli 27. Nachmittags. Antibes bei Nizza. Naudin, Compt. Rend. 117, 272, 1893. Nach Met. Ztschr. 1893, S. 465.
- **188.** 1894, April 26. 8 a. Chew Magna bei Bristol, England. „Waterspout“ in Somerset, April 26th, 1894“. Quart. Journ. Of the Roy. Met. Soc. 20, 171, 1894.
- **189.** 1894, Mai 26. 1 p. Ludlow, Shropshire, England. Quart. Journ. Of the Roy. Met. Soc. 20, 231, 1894.
- **190.** 1894, September 6. --. Genfersee. F. A. Forel, Gazette de Lausanne, 7. - 9. Sept. 1894. Nach Früh.
- * **191.** 1895, März 31. 2p. Bühne (Böhne nahe Rathenow?) i. d. Altmark. „Das Wetter“ 12, 120, 1895. [Mit 3 Skizzen, deren letzte den Trichter außen von einer durchscheinenden Hülle umgeben zeigt.]
- **192.** 1895, August 16 (? Datum der Mitteilung, die beginnt: „Es war am Morgen ... , als ...“). 7 a. Dagebüll gegenüber der Insel Föhr. „Das Wetter“ 12, 238, 1895.
- **193.** 1896, März 29. 12³⁰ mittags. Insel und Stadt Lesina, Dalmatien. Met. Ztschr. 1896, S. 184.

- **194.** 1896, Juni 9. 4 – 4 ½ p. Bridgwater, Somerset, England. Quart. Jour. Of the Roy. Met. Soc. 22, 293, 1896.
- **195.** 1896, Juni 26. 10 ¾ . Laibach. Met. Ztschr. 1896, S. 433.
- **196.** 1896, September 10. 2 ¾ p. Paris. Angot und Jaubert in 2 Aufsätzen in Compt. Rend. 123, 460 und 461, 1896. Nach Met. Ztschr. 1896, S. 432.
- **197.** 1896, September 19. 11³⁰ a. Kirkwall, Orkney-Inseln. Quart. Journ. Of th Roy. Met. Soc. 23, 63, 1897.
- **198.** 1896, September 20. 4 p. Auf der Themse. Quart. Journ. Of the Roy. Met. Soc. 22, 294, 1896.
- **199.** 1896, Oktober 13. 4¹⁰ p. 13 Seemeilen südlich Beachy Head. Quart. Journ. Of the Roy. Met. Soc. 22, 63, 1897.
- **200.** 1897, Mai 27. 5⁴⁵ p. München. Finsterwalder, Beobachtungen an einer Trombe. Met. Ztschr. 1898, S. 79.
- **201.** 1897, Juni 18. 4⁵⁴ p. Asnieres bei Paris. Zwei Berichte von Jaubert und Teisserenc de Bort in Compt. Rend. 124 (1897, I. Sem.), S. 1481. [Jauberts Mitt. Enthält das Barogramm von Asnieres sowie das vom 10. Sept. 1896, Paris, und vom 2. Okt. 1894, Little Rock, Arkansas.]
- **202.** 1898, Mai 17. 5 – 6 p. Genfersee. Neue Züricher Zeitung 20. Mai 1898. Nach Früh.
- **203.** 1898, Mai 22. 10 a. Waldau (welches?). „Das Wetter“ 15, 142, 1898.
- **204.** 1898, Mai 31. 4¹⁵ p. Loughton, Essex, England. Quart. Journ. Of the Roy. Met. Soc. 24, 213, 1898.
- **205.** 1898, Juli 29. 5³⁰ p. Bodensee vor Langenargen. Grein, Wasserhose auf dem Bodensee. Globus 74, Nr. 8, S. 132, 1898.
- **206.** 1898, November 17. 12 mittags. Hafen von Bizerte, mittelländ. Küste Afrikas (nördlich Tunis). Met. Ztschr. 1899, S. 521.
- **207.** 1899, Juli 3. 4¹⁰ p. Boras, Vestergötland, Schweden. Martin Jansson, Sur la trombe de Boras le 3 Juillet 1899, Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 26, Afd. I, Nr. 3, Stockholm 1900.
- **208.** 1899, Oktober 1. 2¹⁵ p. Wiltshire, Südost-England. Symons, The Wiltshire Whirlwind of October 1, 1899. Quart. Journ. Of the Roy. Met. Soc. 26, 261, 1900.
- **209.** 1900, Juni 27. --. Kiel. „Das Wetter“ 17, 168, 1900.
- **210.** 1901, Juni 30. Zwischen 12 und 1 p. Gr.-Schirrau in Schlesien (? ein Gr.-Schirrau liegt in Ostpreußen, 60 km östlich Königsberg). „Das Wetter“ 18, 168, 1901.
- **211.** 1901, August 20. 3 p. Falkenberg a. d. Steinau, Oberschlesien (23 km westl. Oppeln). „Das Wetter“ 18, 264, 1901.
- **212.** 1902, Juli 2. Mittags. Biberach an der Riß, Württemberg (nördl. des Bodensees). „Das Wetter“ 19, 164, 1902.
- **213.** 1902, September --. 4 p. Adriat. Meer zwischen Pola und der Dalmat. Küste, westlich von Lussin Grande. Beobachtung von Dr. Locherer, dem Verfasser mündlich mitgeteilt von Dr. Herzog.
- **214.** 1903, Juli 27. 6 p. Breslau. „Das Wetter“ 20, 191, 1903.

- **215.** 1904, Mai 2. 11 a. Kritzkow, Mecklenburg. „Das Wetter“ 21, 137, 1904.
- **216.** 1904, September 23. 5 – 5 ½ p. Aegerisee bei Zug, Schweiz. Früh, Wasserhosen auf Schweizer-Seen. Jahresber. d. Geogr.-Ehtnogr. Ges. in Zürich 1906-07, S. 121, Zürich 1907.
- **217.** 1904, November 10. 10 – 11 a. Neuchateler See. Früh, Wasserhosen auf Schweizer-Seen. Jahresber. d. Geogr.-Ehtnogr. Ges. in Zürich 1906-07, S. 119, Zürich 1907.
- * **218.** 1905, Juni 19. 4 p. Zugersee, Schweiz. Früh, Wasserhosen auf Schweizer-Seen. Jahresber. d. Geogr.-Ehtnogr. Ges. in Zürich 1906-07, S. 105, Zürich 1907. [Mit 3 Photographien der Wasserhose.]
- **219.** 1905, Juni 27. 1 ½ p. Stendsitz, Kreis Karthaus in Westpreußen. „Das Wetter“ 22, 164, 1905.
- **220.** 1905, Juni 28. Mittags. Northwich, Mittelengland (südwestlich von Manchester). Quart. Journ. Of the Roy. Met. Soc. 31, 271, 1905.
- **221.** 1905, Juli 4. --. Cravant bei Beaugency, Westfrankreich (an der Loire unterhalb Orleans). Abbe Maillard in Sitz.-Ber. d. Pariser Akad., 6. Nov. 1905. Nach Met. Ztschr. 1906, S. 133.
- **222.** 1905, August --. 6 a. Bodensee. Früh, Wasserhosen auf Schweizer-Seen. Jahresber. d. Geogr.-Ehtnogr. Ges. in Zürich 1906-07, S. 125, Zürich 1907.
- **223.** 1905, August 1. 3⁵⁰ p. Zwischen Schmalnau und Dalherda bei Fulda. „Das Wetter“ 22, 191, 1905.
- * **224.** 1905, Ende September. --. Neudek in Böhmen. [Die vielleicht am selben Tage geschriebene Mitteilung an die Met. Zentralanstalt Wien ist datiert 30. Sept.] Handschriftliche Meldung mit Skizze.
- **225.** 1906, März 9. Gleich nach 3 p. Flecken Lehre, 12 km NE von Braunschweig. „Das Wetter“ 23, 95, 1906.
- * **226.** 1906, Juni 14. 11⁴⁻¹⁰ a. Pullach bei München. Zwick, Windhose. Met. Ztschr. 1907, S. 519.
- **227.** 1906, Juli 6. 11 bis 12 mittags. Bodensee. Früh, Wasserhosen auf Schweizer-Seen. Jahresber. d. Geogr.-Ehtnogr. Ges. in Zürich 1906-07, S. 125, Zürich 1907.
- * **228.** 1906, August 14. Zwischen 3 ½ und 4 ½ p. Solingen. „Das Wetter“ 23, 212 und 238, 1906.
- **229.** 1907, Mai 22. 3 ¾ – 4 p. Solingen. „Das Wetter“ 24, 143, 1907.
- * **230.** 1907, Juli 24. 7 a. Greifswalder Bodden. Mylius, Wetterkunde für den Wassersport, Berlin 1914, S. 68, sowie ergänzende briefliche Mitteilung desselben.
- **231.** 1908, Oktober 4. 5 p. Upsala und Stockholm. Sven Landin, Sur le grain du 4 oct. 1908. Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik, Bd. 6, Nr. 11 [mit synopt. Wetterkarte für Skandinavien].
- **232.** 1909, Juni 22. 10 ½ a. Bad Flinsberg, 35 km W von Hirschberg, Schlesien. „Das Wetter“ 26, 163, 1909.
- **233.** 1909, Juli 26. 11²⁵ a. Berlin. „Das Wetter“ 26, 188, 1909.
- **234.** 1910, Mai 10. 5 – ½ 9 p. Westböhmen. Ed. Schiefer Edler von Wahlburg, Die Windhose vom 15. [sic, Druckfehler!] Mai 1910 in West-Böhmen. „Das Wetter“ 28, 135, 1911. (Dieselbe Trombe ist in einem früheren Stadium folgende:
* 1910, Mai 11. 4 20 p. Im Mürztal an der Semmeringbahn. Alfred Wegener, Windhose im Mürztal vo 11. Mai 1910. „Das Wetter“ 33, 91, 1916.

- **235.** An demselben Tage gegen 5 p zweite Trombe am Ostabhang der Haardt in der Pfalz. Weickmann, Die Gewitter vom 11. Mai 1910. Beob. d. Met. Stationen im Kgr. Bayern, Bd. 33, 1911. München 1912.
- **236.** 1910, Mai 17. 3 p. Nitzow nahe der Havelmündung. „Das Wetter“ 27, 139, 1910.
- * **237.** 1910, August 31. 7 a. Bodensee. „Das Wetter“ 27, 256, 1910. [Mit einer ausgeführten und einer schematischen Skizze, die beide die Röhrenform zeigen.]
- **238.** 1912, Juli 19. Etwa 8 ¼ p. Schönenbaumgarten bei Altenau, Schweiz (dicht südlich des Bodensees). Hess, Über die Entstehung der Trombe von Schönenbaumgarten. Beil. z. Progr. d. Thurg. Kantonschule f. d. Schulj. 1912/13. Frauenfeld 1913, und: Die Entstehung der Tromben aus Luftwogen, Sonderdruck aus d. 20. Heft d. „Mitt. d. Thurg. Naturf. Gesellschaft“.
- **239.** 1912, August 19. --. Portland Bill, England (Südküste). Dänische Zeitung „Danmark“ vom 3. Sept. 1912.
- **240.** 1912, September 16. --. Bodensee. Thurg. Zeitung, N. 221. Nach Hess, Über die Entstehung der Trombe von Schönenbaumgarten. Beil. z. Progr. d. Thurg. Kantonschule f. d. Schulj. 1912/13. Frauenfeld 1913.
- **241.** 1913, August 19. 3 ½ p. Achensee, Tirol. Defant, Wasserhosen auf dem Achensee. Met. Ztschr. 1913, S. 571.
- * **242.** 1913, August 19. 1 p. Eutingen (Eutingen bei Pforzheim, Baden oder Eutingen bei Horb, Württemberg?). Schott, Windhose von Eutingen am 19. August 1913. „Das Wetter“ 31, 45, 1914. [Mit 4 Skizzen.]
- * **243.** ca. 1913, Ende September. 11 a. Bergzabern (Rheinpfalz). Nach einem 1916 dem Verfasser mündlich abgestatteten Bericht des Augenzeugen W. Michael und einer nach der Erinnerung von diesem entworfene Skizze.
- **244.** Ohne Jahr. --. Meerenge von Gibraltar. Peltier, Meteorologie. Paris 1840, S. 223.

Anhang.

A1. 1858, Juli 16. 4 p. Mangschütz, 15 km NE von Brieg in Schlesien. Prof. Dr. Ferdinand Cohn, Über die Windhose von Mangschütz a, 16. Juli 1858, mit 1 Karte. Breslau 1858.

A2. 1858, Juli 18. --. Hamm i. Westfalen. Erwähnt in Cohn, Über die Windhose von Mangschütz am 16. Juli 1858. Breslau 1858.

A3. 1890, August 19. 7 – 8 ½ p. St. Claude in Jura (Franzö. u. Schweizer). Abbe Bourgeat, La trombe-cyclone du 19 Aout 1890 dans le Jura, Lons-Le-Saunier, 1891 (Extrait de Memories de la Societe d 'Emulation du Jura); Louis Gauthier, Notice sur le cyclone du 19 Aout 1890 en France et a travers la vallee de Joux, Bull. De la Soc. Vaudoise des Sciences Naturelles 27, N. 103, 1891; - Annexe a la Notice etc., ididem 28, 109; nicht eingesehen habe ich: L. Gauthier, La trombe-cyclone du 19 aout 1890, Compt. Rend. 1890, 2e sem. III, N. 11, 417; Abbe Bour, Premieres observations sur le cyclone du 19 aout dans le Jura, Compt. Rend. III, 385; Cadenat, Sur le boules de feu, Compt. Rend. III, N. 14, 492. (In den Beschreibungen finde ich noch folgende andere Gewitterstürme aus Frankreich erwähnt, die höchst wahrscheinlich Tromben sind, obwohl ein Wolkenschlauch nicht erwähnt wird:

1849, Sept. 30. 9 ¼ a in Caen. Spurbreite 100 – 150 m.

1871, Okt. 3. Vendome. Spurbreite 150 – 500 m bei 49 km Länge; Zug-Geschwindigkeit 10 – 15 Liezes (50 – 75 km) pro Stunde.

1874, Sept. 19. Chalons-sur-Marne. Spurbreite 100 m.

1788, Juli 13 sollen 2 sehr zerstörende Tromben in Frankreich gehaust haben.

- A4.** 1831, September 15. --. Mittelländ. Meer, vor der Reede von Algier. Bonnafont, Sur les trombes de mer et sur une theorie de ce phenomene, Publ. De l'Union Medicale (nouv. Serie) des 17 et 20 Mai 1859.
- A5.** 1838, November --. --. Mittelländ. Meer, vor dem Hafen von Philippevielle, Algier. Bonnafont, Sur les trombes de mer etc. 1859.
- A6.** 1846, Oktober --. 3 p. Mittelländ. Meer, vor Stora (Algier). Bonnafont, Sur les trombes de mer etc. 1859.
- A7.** 1878, Mai 24. --. Offendorf bei Straßburg i. E. Hirn, Etude sur une classe particuliere de tourbillons. Bull. De la Soc. D' Hist. Nat. de Colmar. Paris 1878, S. 40.
- A8.** 1897, September 21. 2 ½ – 3 ½ p. Oria, Provinz Lecce, Italien. Pasquale Franco, Il Turbine d'Ora del 21 Settembre 1897. Napoli 1897.
- * **A9.** 1587, Juli 1. 12 – 1 mittags. Augsburg. Hellmann, Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie u. Erdmagnetismus, Nr. 12: Wetterprognosen und Wetterberichte des XV. Und XVI. Jahrhunderts. Berlin 1899.
- A10.** 1535, September 1. In der Abenddämmerung. Öls in Schlesien. Hellmann, Beiträge zur Geschichte der Meteorologie (Veröff. d. Kgl. Preuß. Met. Inst. Nr. 273). Berlin 1914, S. 131.
- * **A11.** ca. 1884, Anfang August. 2 – 3 p. Rufach zw. Colmar und Mühlhausen i. E. Alfred Wegener, Die Trombe von Rufach i. E. Met. Ztschr. 1916, S. 276.
- A12.** 1869, April 14. --. Wallington, Northumberland, England. D. Milne-Home, On rotatory Storms, as illustrated by phenomena of Waterspouts and Whirlwinds. Journ. Of the Scott. Met. Soc., New Ser., Vol. II, S. 305 – 322, 1869.
- A13.** 1864, Juli 26. ca. 5 p. Süsel bei Eutin, nördl. Lübeck. G. K. [Karsten?], Mittheilung über die Windhose, welche am 26. Juli 1864, Nachmittags gegen 5 Uhr, durch das Holsteinische Kirchdorf Süsel zog. Mittheilungen des Vereins nördlich der Elbe zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse, 7. Heft, 1866. Kiel 1866. [Die Kupfertafel, welche die Trombenspur erläutert, trägt die Aufschrift: „Zu Bruhns: Gang der Windhose durch Süsel“.]
- * **A14.** 1764, Juni 29. 1 – 2 p. Woldegk', Mecklenburg (an der Grenze der Uckermark). G. B. Genzmer, Umständliche und zuverlässige Beschreibung des Orcans, welcher den 29. Juni 1764 einen Strich von etlichen Meilen im Stargardischen Kreise des Herzogthums Mecklenburg gewaltig verwüstet hat etc. Berlin und Stettin (Nicolai) 1765 [? unleserlich]. Mit einem schlechten, auf dem Titelblatt gedruckten Bild der Windhose u. 2 Tafeln, von denen die eine Baumschäden, die andere eine Karte der Trombenspur zeigt.

KAPITEL 4

Dr. Alfred Wegener

Wind- und Wasserhosen in Europa

Statistisches.

Absolute Häufigkeit. Bei der Unvollständigkeit unseres Trombenverzeichnisses können positive Angaben über die absolute Häufigkeit daraus kaum abgeleitet werden; doch ist es für die Beurteilung unseres Materials von Interesse, seine zeitliche und räumliche Verteilung kennen zu lernen. Eine Teilung nach Jahrzehnten gibt, wenn der Anhang mitgerechnet wird, folgendes Bild:

(1450)	1650	1660	1670	1680	1690	1700	1710	1720	1730	1740	1750	1760
	4	1	1	0	4	1	3	1	4	2	9	5
1760	1770	1780	1790	1800	1810	1820	1830	1840	1850	1860	1870	1880
	3	5	10	5	7	9	17	20	8	4	8	6
		1880	1890	1900	1910	(1916)	ohne Jahr					
			50	35	25	10	1					

In dem Anwachsen der Zahlen vor 1840 spiegelt sich offenbar die Sammelarbeit von Peltier und Muncke wieder; nach Abschluß derselben sinkt die Häufigkeit wieder auf das frühere Maß zurück, bis plötzlich ein gewaltiger Aufschwung im Jahrzehnt 1880-90, genauer mit dem Jahre 1884 beginnt. Den Anstoß hierzu haben offenbar die meteorologischen Zeitschriften gegeben. Diejenige der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie existierte zwar schon seit 1866, aber erst 1884 wurde sie mit der deutschen Parallelschöpfung zu der einflußreichen wissenschaftlichen Zeitschrift verschmolzen, welche sie heute ist. Und im gleichen Jahre 1884 wurde auch „Das Wetter“ gegründet, dem wir gerade eine große Zahl von Trombenbeschreibungen verdanken. Sehr lehrreich ist es aber, daß nach der Hochflut der ersten Jahrzehnte dann wieder ein starkes Abflauen des Interesses sich bemerkbar macht, das offenbar bis zur Gegenwart anhält. Die größte jährliche Anzahl von Beschreibungen gibt das Jahr 1886, nämlich 14. Bei gleicher Aufmerksamkeit hätten also seit 1700 etwas mehr als 3000 Tromben beschrieben werden müssen, während unser Verzeichnis mit dem Anhang nur 246 gibt.

Die räumliche Verteilung der Tromben unseres Verzeichnisses einschließlich des Anhanges ist folgende:

Deutschland	79	Österreich	16	Skandinavien	10
Frankreich	57	Italien	16	Balkan	2
England	27	Rußland	9	Belgien und Holland	2
Schweiz	24	Mittelmeer	15	Spanien	0
				Ort unbestimmt	1

Die holländischen Hosen aus den „Onweders“ sind hierbei ebenso wie in der vorangehenden Übersicht nicht mitgezählt. Unter der Annahme, daß in dem ziemlich engen Netz von „Onweder“-Stationen keine Trombe unbeobachtet blieb, findet man, daß in den Jahren 1888 – 1913 durchschnittlich an acht Tagen des Jahres in Holland Tromben aufgetreten sind. Selbst wenn man annimmt, daß im Inlande diese Erscheinungen erheblich seltener sind als an der Küste, müssen hiernach doch für ganz Europa mindestens 100 Tromben pro Jahr angenommen werden.

Zu einer ähnlichen Schätzung gelangt man auch auf anderem Wege; von den 14 Beschreibungen des schon genannten Jahres 1886 stammen 9 aus Deutschland. Nimmt man an, daß hier nur eine Trombe unbeschrieben blieb, also im ganzen 10 auftraten, so folgt wieder für ganz Europa mindestens 100 Tromben pro Jahr. Aber natürlich ist diese Schätzung der wirklichen Trombenzahl als ganz unsicher zu betrachten.

Es ist nicht ohne Interesse, die entsprechenden, von Finley für die nordamerikanischen Tornados erhaltenen Zahlen zum Vergleich heranzuziehen. Für das Gesamtgebiet der Vereinigten Staaten findet er (J. P. Finley, Tornadoes, New York 1887, S. 111.):

1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886
80	66	70	81	89	137	114	88	161	200	136	280

Die letzten vier Jahre 1883 – 1886 geben als Gesamtsumme 777, während die vier am stärksten vertretenen Jahre in Europa (1884 – 1887) nur 35, also noch nicht den 20. Teil, ergeben. Dasselbe Verhältnis findet man für das an Beschreibungen reichste Einzeljahr:

<i>Vereinigte Staaten (1886)</i>	<i>280 Trombensichtungen</i>
<i>Europa (1886)</i>	<i>14 Trombensichtungen</i>

Schon der trombenreichste Einzelstaat der Union, Kansas, muß reichlich so viel Tromben haben wie Europa, denn für ihn sind 64 Beschreibungen pro Jahrzehnt berechnet worden, also noch etwas mehr, als unsere Tabelle für das am stärksten vertretene Jahrzehnt gibt.

Es sei noch bemerkt, daß etwa 30 Proz. der europäischen Trombenbeschreibungen sich auf Wasserhosen und 70 Proz. auf Windhosen beziehen. Genau läßt sich dies Verhältnis nicht angeben, da oft Wasserhosen auf das Land übertreten und so zu Windhosen werden und umgekehrt. Die auf den Alpenseen besonders häufigen Tromben sind dabei als Wasserhosen gezählt. Einen Schluß auf das wirkliche Häufigkeitsverhältnis gestatten diese Zahlen natürlich nicht. Da jeder Seemann Wasserhosen kenne, die Mehrzahl der Landbewohner in Europa aber wohl nie eine Windhose erlebt, darf man wohl der landläufigen Ansicht, daß diese Erscheinung auf See häufiger seien als auf dem Lande, unbedenklich zustimmen, zumal auch theoretische Gründe dafür sprechen. Der Beweis ist freilich noch zu erbringen.

Geographische Verteilung. Die Frage, ob es in Europa trombenarme und trombenreiche Gebiete gibt, liegt schon deshalb nahe, weil in Amerika die verschiedenen Einzelstaaten der Union offenbar aus topographischen Gründen eine sehr verschiedene Tornadohäufigkeit aufweisen. Das Material unseres Verzeichnisses reicht natürlich auch für diese Frage eigentlich nicht aus, welche jedenfalls erheblich sicherer zu lösen sein wird, wenn einmal ein historisch vollständiges Verzeichnis der europäischen Trombenbeschreibungen zusammengestellt sein wird. Aber es scheinen doch auch jetzt schon gewisse Züge in der Verteilung hervorzutreten, deren Beachtung trotz ihrer Unsicherheit sich verlohnen dürfte.

Es ist z.B. offenbar keine Täuschung, daß die Tromben in Schweden viel häufiger sind als in dem benachbarten Norwegen (von wo gar keine Beschreibung vorliegt); denn die große Aufmerksamkeit, die man in letzterem Lande schon seit langem den Witterungserscheinungen zuwendet, läßt die Annahme, sie seien dort nur unbeachtet geblieben, wohl nicht zu. Ebenso sind die Tromben offenbar in Paris erheblich häufiger als in Berlin, denn auch hier liegt kein Grund vor, wesentliche Unterschiede in der Aufmerksamkeit anzunehmen.

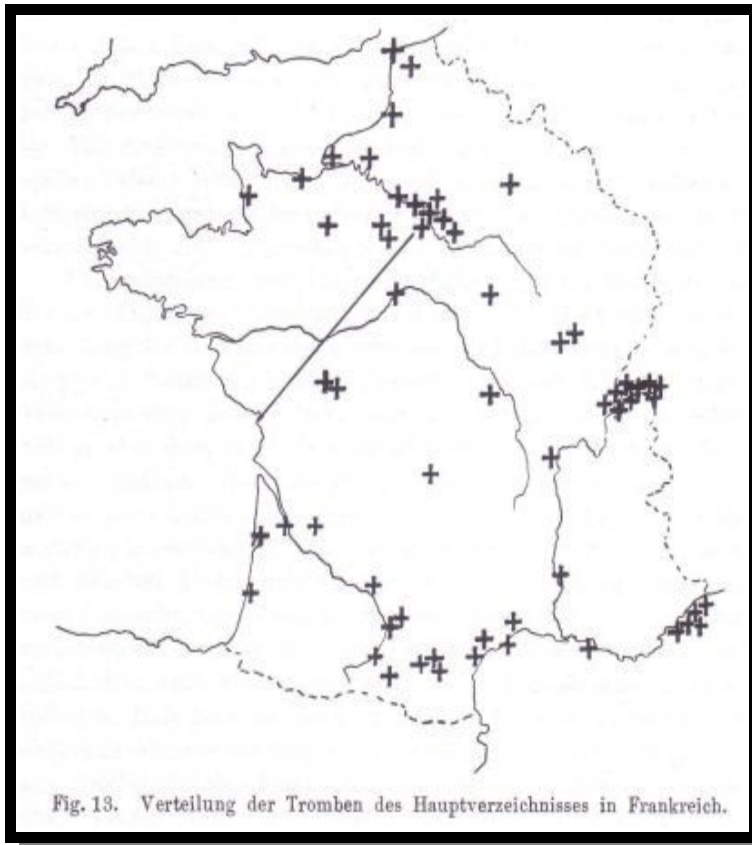
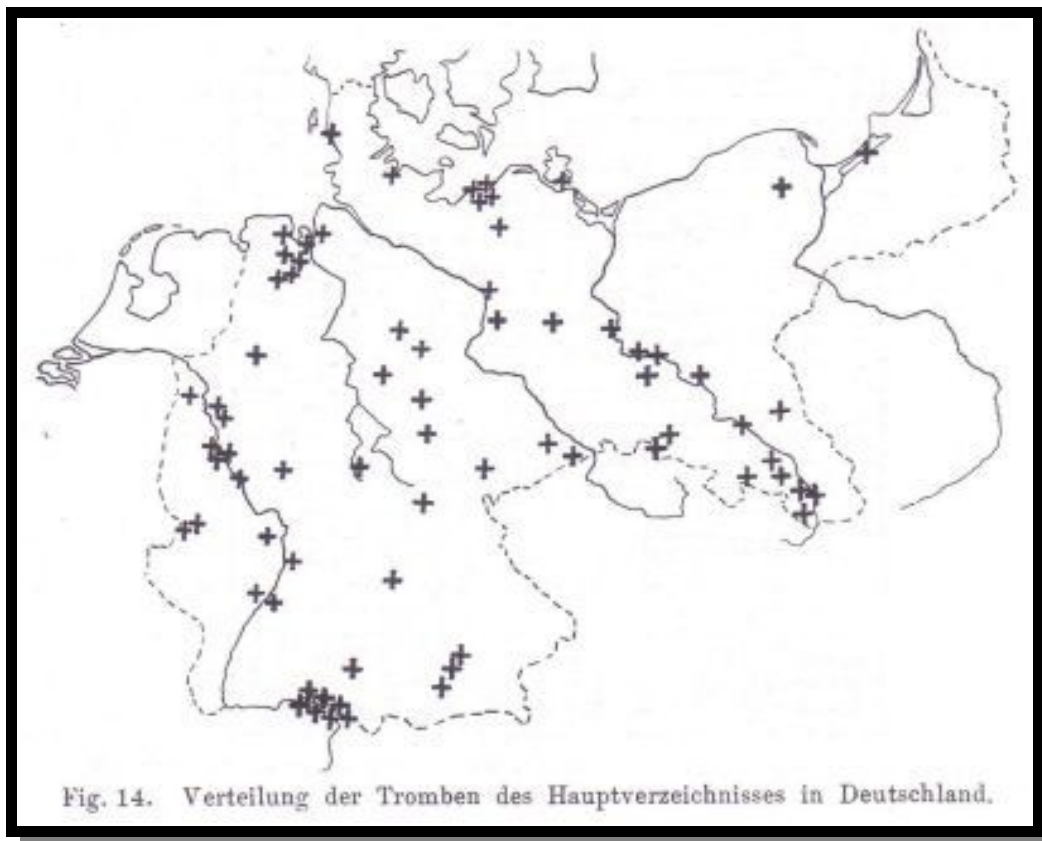


Fig. 13. Verteilung der Tromben des Hauptverzeichnisses in Frankreich.

In Fig. 13 und 14 sind die deutschen und französischen Tromben unseres Verzeichnisses (ohne den Anhang) in Karten eingetragen.



Daß die Gegend von Paris mehr Tromben hat als das übrige Frankreich, kann natürlich Sache des Interesses sein. Dagegen möchte ich die Häufigkeit in Südfrankreich zwischen dem Golfe du Lion und der Garonne für reell halten. Dies Gebiet hat sowohl mit Schweden als mit den tornadoreichen Staaten der Union das gemein, daß es ein relativ flaches, in Lee eines größeren Gebirgszuges liegendes Land ist. In solchen Gebieten stellen sich, wie leicht zu erklären, besonders häufig starke Windschichtungen ein, indem die untere Schicht durch das Gebirge abgelenkt wird, während die obere darüber hinwegweht. Der Trombenreichtum dieser Gegenden stützt also die Vermutung, daß starke Windschichtungen bei der Entstehung der Tromben eine Rolle spielen. Ob die Häufung bei Nizza in ähnlicher Weise mit dem Alpenwall in Verbindung gebracht werden darf, oder nur auf das Interesse einzelner Personen zurückzuführen ist, möchte ich dahingestellt sein lassen. Aber die starke Häufung auf dem Genfersee, deren Wiederholung wir bei den deutschen Tromben auf dem Bodensee vorfinden, ist wohl als reell zu betrachten, wenn sie vielleicht auch durch günstige Beobachtungsbedingungen infolge der freien Sicht über den See künstlich etwas verstärkt ist. Wir wissen aus den aerologischen Untersuchungen der Drachenstation Friedrichshafen, daß hier häufig eine markante Windschichtung durch Stagnieren der untersten Luftschicht entsteht, und damit schließt sich dies Vorkommen wieder an die früher genannten an.

In Deutschland sind lokale Häufigkeitsmaxima bei München, Warnemünde und Oldenburg vorhanden, die nicht reell zu sein brauchen; die Häufung bei Oldenburg wird man geneigt sein, auf Köppens Sammlung älterer Berichte gelegentlich der dortigen Windhose vom 5. Juli 1890 zurückzuführen. Köppen selber hält es aber doch nicht für ausgeschlossen, daß die dortigen Moorgebiete wirklich einen besonderen Trombenreichtum aufweisen (Während des Druckes werden mir noch 2 Oldenburgische Windhosen bekannt: 1910, Juni 4, 5p, 24 km westlich von Oldenburg, warf zwischen Ocholt und Zwischenahn 2 Güterwagen eines fahrenden Zuges um [Briefl. Mitteil. von Herrn Baurat Behrmann]; 1916, Juli 17, in Firrel, zahlreiche Häuser wurden abgedeckt, Vieh in Wassergräben geschleudert, wo es ertrank, und mehrere Menschen verletzt [Zeitungsnotiz]), und erinnert daran, daß v. Bezold die Hochmoore Bayerns als Gewitterherde bezeichnete. Die freilich schwache Hoffnung im Rhein- und Moseltal dürfte gleichfalls nicht ohne Bedeutung sein, denn diese Beobachtungen stammen aus sehr verschiedenen Zeit und von verschiedenen Autoren. Freilich wird eine Trombe im Tal mit seinen Ortschaften auch eher einen Beschreiber finden als eine solche im Gebirge.

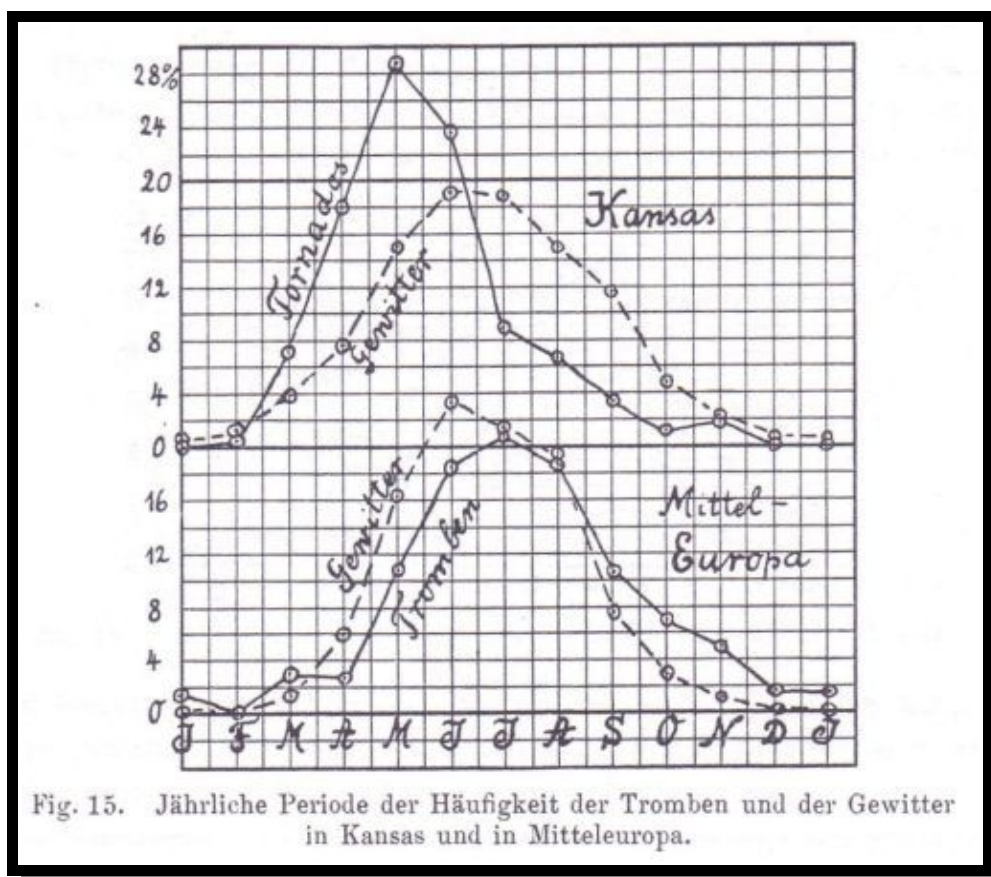
Hält man die Häufung dennoch für reell, so ist sie wohl ebenso zu erklären wie die auf den Alpenseen. Eine deutliche Verstärkung der Häufigkeit scheint sich auch für Schlesien zu ergeben. (Wohin auch noch die beiden Tromben aus dem Anhang A1 (Mangschütz bei Brieg) und A10 (Öls) gehören.) Hier dürften die Sudeten wieder eine ähnliche Rolle spielen wie die Pyrenäen für Südfrankreich oder das norwegische Gebirge für Schweden.

Alle diese Anzeichen sind freilich unsicher, aber sie deuten sehr einmütig in dieselbe Richtung wie gewisse später zu besprechende Windbeobachtungen und auch wie die Wetterkarte.

Jährlicher Gang der Trombenhäufigkeit. Wegen des ursächlichen Zusammenhanges der Tromben mit den Gewittern sollen im folgenden überall die entsprechenden Angaben für letztere herangezogen werden. Für die 240 in Betracht kommenden Tromben unseres Verzeichnisses (der Anhang ist nicht berücksichtigt) und die Gewitter in Mitteleuropa (nach v. Hann) ergibt sich folgende prozentische Häufigkeit in den verschiedenen Monaten:

1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886
80	66	70	81	89	137	114	88	161	200	136	280

Diese Zahlen sind in der unteren Darstellung der Fig. 15 veranschaulicht. Wie man an der Verteilung der fett gedruckten Zahlen sieht, sind die Gewitter des Früh- und Hochsommers arm, die des Herbstes und Frühwinters reich an Tromben.



Eine unabhängige Bestätigung dieses Ereignisses liefern die 204 in den „Onweders in Nederland“ 1888 – 1913 aufgezählten, in unserem Verzeichnisse nicht enthaltenen Wind- und Wasserhosen, welche in der folgenden Tabelle mit den nach v. Hann (Lehrb., S. 679) umgerechneten Gewittertagen zu Utrecht verglichen sind:

Wenn auch weniger deutlich, ist doch auch hier der größere Trombenreichtum der Herbstgewitter gegenüber den Fröhsommertgewittern gut zu erkennen.

Holland	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	in Prozenten											
204 Holländ. Tromben Gewittertage zu Utrecht	0,0	1,5	2,4	4,4	9,3	21,1	20,6	21,1	10,3	6,8	2,5	0,0
	0,4	0,6	1,4	4,9	13,8	19,0	24,7	19,9	9,7	4,3	1,2	0,3

Von großem Interesse ist es nun, hiermit die entsprechenden Angaben für die nordamerikanischen Tornados zu vergleichen. Die folgende Tabelle, die in Fig. 15 in der oberen Darstellung veranschaulicht ist, gibt die prozentische Häufigkeit der Tornados und der Gewitter für Kansas, den tornadoreichsten Staat, für den das beste Beobachtungsmaterial vorliegt. (S. D. Flora, Tornadoes in Kansas, Monthly Weather Review 43, Nr. 12, Dez. 1915, S. 615. Seine Grundlagen sind J. P. Finley, The tornadoes of Kansas for 29 years, 1859—1887, Washington 1888, ferner A. J. Henry, Tornadoes, 1895—96, Report of the Chief of the Weather Bureau 1895—96, Washington 1896, und die monatlichen Berichte von Kansas für 1914 und 1915. — Die Gewitterhäufigkeit in Kansas habe ich aus einer in Monthly Weather Review 43, Nr. 12, Dez. 1915, S. 619)

Kansas	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	in Prozenten											
228 Tornados	0,0	0,4	7,1	18,0	28,9	23,7	8,8	6,5	3,5	1,3	1,8	0,0
Gewitter	0,3	1,1	3,9	7,5	14,9	19,1	18,9	15,1	11,7	4,7	2,3	0,3

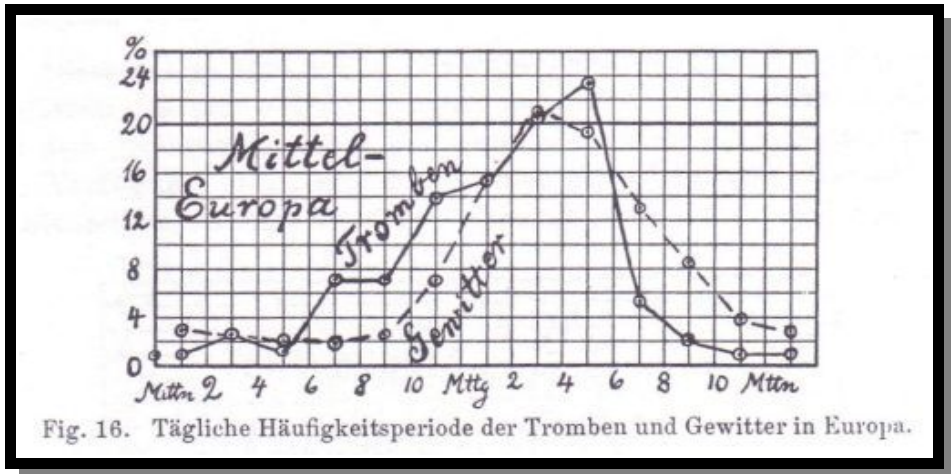
Wie man sieht, verhält sich der Trombenreichtum der Gewitter in Amerika gerade umgekehrt wie in Europa: dort sind die Frühjahrgewitter trombenreich, die Spätsommer- und Herbstgewitter trombenarm. Infolgedessen weicht die jährliche Periode der Tromben in beiden Gegenden sehr stark von einander ab, während die der Gewitter fast übereinstimmt. Es liegt nahe, die entgegengesetzte Lage des Ozeans für die beiden Länder als Ursache eines so gegensätzlichen Verhaltens aufzufassen, wengleich die innere Natur dieser Beziehung noch zu klären bleibt.

Täglicher Gang der Trombenhäufigkeit. Ohne die im Anhang genannten Beobachtungen enthält unser Verzeichnis 169 Fälle, welche zur Bestimmung des täglichen Ganges der Trombenhäufigkeit benutzt werden können. Sie führen zu der folgenden Zahlenreihe, welcher zum Vergleich die Zahlen für die Gewitter in Mitteleuropa (nach v. Hann) hinzugefügt sind:

Europa	Mittn.-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-Mittg.-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-Mittn.	
	in Prozenten											
169 Tromben unseres Verzeichnisses	0,9	2,4	1,2	7,1	7,1	13,9	15,4	20,4	23,4	5,3	2,1	0,9
Gewitter in Mitteleuropa	2,9	2,5	2,1	1,9	2,5	7,1	15,3	21,0	19,3	13,0	8,5	3,9

veröffentlichten Zusammenstellung (Percentage Frequency of Thunderstorms in the United States, 1904—1913) entnommen, indem ich das Mittel der fünf in Kansas gelegenen Stationen Concordia, Dodge City, Topeka und Wichita nahm.

Diese durch Fig. 16 veranschaulichten Zahlen besagen, daß die Vormittags-gewitter tromben-reich, die Abendgewitter trombenarm sind, was insofern überrascht, als man zunächst erwarten sollte, daß sich der Vormittag wie der Frühling und der Nachmittag wie der Herbst verhalten müßte.



Auch dies Ergebnis findet eine unabhängige Bestätigung durch die in unserem Verzeichnis nicht enthaltenen holländischen Tromben der „Onweders in Nederland“ 1888—1913, von denen 124 die Angaben über Tageszeit enthalten. Ihre prozentische Verteilung auf die Tagesstunden zeigt die folgende Tabelle, welche zum Vergleich auch die entsprechenden Angaben für die Gewitter in Holland nach v. Hann (Lehrb., S. 680) enthält:

Holland	Mittn.-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-Mittg.-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-Mittn.	
	in Prozenten											
124 Tromben	0,8	0,0	3,2	6,9	13,3	11,3	15,3	17,7	15,3	9,7	4,9	1,6
Gewitter	2,2	3,3	2,7	3,2	5,8	12,0	19,4	18,5	13,7	10,3	6,1	2,8

Auch hier sind also die Morgen- und Vormittagsgewitter trombenreich, und zwar sehr ausgeprägt, die Mittags-, Nachmittags-, Abend- und Nachtgewitter dagegen relativ trombenarm. Es kann somit nicht bezweifelt werden, daß dies Ergebnis reell ist. Vielleicht ist seine Erklärung in der später zu erörternden Eigentümlichkeit zu suchen, daß die Tromben sich vorwiegend im Anfangs- oder Jugendstadium der Gewitter bilden; ihre frühzeitige Auflösung nach nur kurzem Bestand scheint anzuzeigen, daß die weitere Ausbreitung des Cumulo-Nimbus, vielleicht auch das Fallen des Niederschlags, ihrem Fortbestand Schwierigkeiten verursacht, die nur relativ selten so überwunden werden, daß die Trombe das Gewitter auf seiner ganzen Bahn begleitet. Vollends bei nachlassendem und sich zerteilemendem Gewitter kommen Tromben selten oder nie vor. Der relative Reichtum der Vormittags- und die Armut der Nachmittagsgewitter an Tromben könnte also damit zusammenhängen, daß das Jugendstadium der Gewitter naturgemäß häufiger vormittags, das Altersstadium häufiger nachmittags anzutreffen ist.

Von großem Interesse wäre es, auch in dieser Hinsicht die europäischen Verhältnisse mit den amerikanischen zu vergleichen. Leider ist in Amerika die Gewitterhäufigkeit noch wenig untersucht. Den von v. Hann (Lehrb., S. 734) für die Tornados abgeleiteten Zahlen, die von mir auf Dreistunden-Intervalle umgerechnet wurden, konnten in der folgenden Tabelle nur die vom Sommer 1885 für die Nordoststaaten der Union berechneten Gewitterhäufigkeiten gegenübergestellt werden:

Nordamerika	Mittn.-3	3-6	6-9	9-Mittg.-3	3-6	6-9	9-Mittn.
	in Prozenten						
Tornados (Verein. Staaten)	2,5	1,7	1,7	6,0	19,9	39,6	19,3
Gewitter (Nordost-Staaten, Sommer 1885)	1,8	6,7	3,9	5,4	22,5	43,2	15,0

Diese Zahlen sind in Fig. 17 veranschaulicht. Die beiden Kurven schließen sich sehr eng an einander an, und es dürfte verfrüht sein, bei dem geringen Umfange des Materials, welches für die Gewitter zur Verfügung steht, aus den kleinen Abweichungen der beiden Zahlenreihen Schlüsse zu ziehen.

Dagegen sei auf die viel größere Steilheit dieser Kurven gegenüber den europäischen hingewiesen, welche besagt, daß die amerikanischen Tornados sich viel mehr auf die nachmittags gelegene Zeit größter Häufigkeit zusammendrängen.

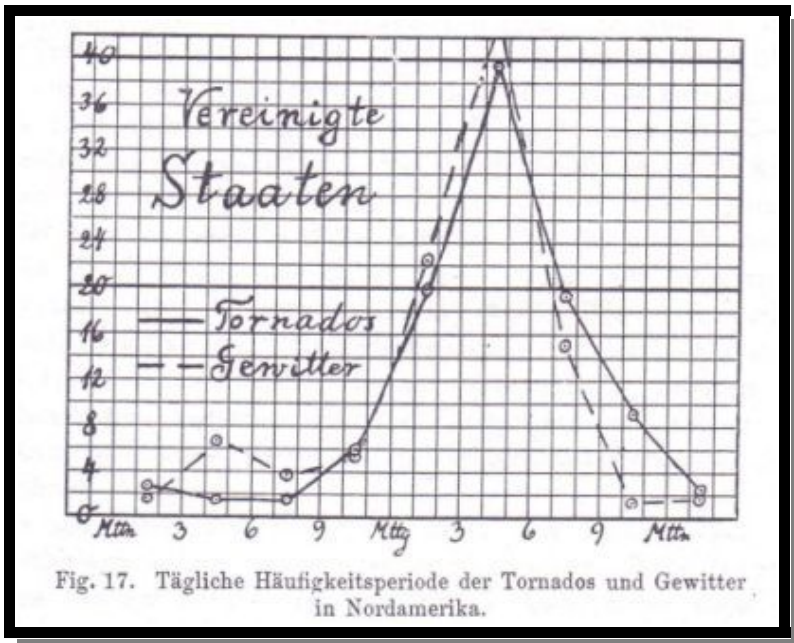


Fig. 17. Tägliche Häufigkeitsperiode der Tornados und Gewitter in Nordamerika.

Beziehung der Tromben zu Depressionen. Von 89 Wetterkarten von Tagen, an denen in Europa eine Trombe beobachtet wurde, läßt sich diese überhaupt nur bei 49 einer ausgesprochenen Barometerdepression zuordnen.

Die übrigen 40 zeigen die Trombe entweder in einem ausgesprochenen Hochdruckgebiet, oder (besonders häufig) in dem Hochdruckrücken zwischen zwei Depressionen, oder aber es herrschen überhaupt keine nennenswerten Druckunterschiede. Erkennbar ist eine Tendenz zu sackförmigen Ausbuchtungen der Isobaren, was ja bei dem ursächlichen Zusammenhang zwischen Gewitter und Tromben ohne weiteres zu

erwarten ist. Man kann auch sehr häufig am Ort der Trombe ein Umschlagen des Windes zwischen den beiden dem Trombentermin benachbarten Wetterkarten erkennen, und im einzelnen, worauf aber nicht eingegangen werden kann, spricht vieles für und wenig gegen die Annahme, daß am Ort und zur Zeit der Trombe zwei verschiedene Windsysteme in verschiedenen Höhen über dem Erdboden anzutreffen sind. Besonders einleuchtend ist dies in den Fällen, wo sich die Trombe in einem schmalen Hochdrucksattel zwischen zwei Depressionen bildet.

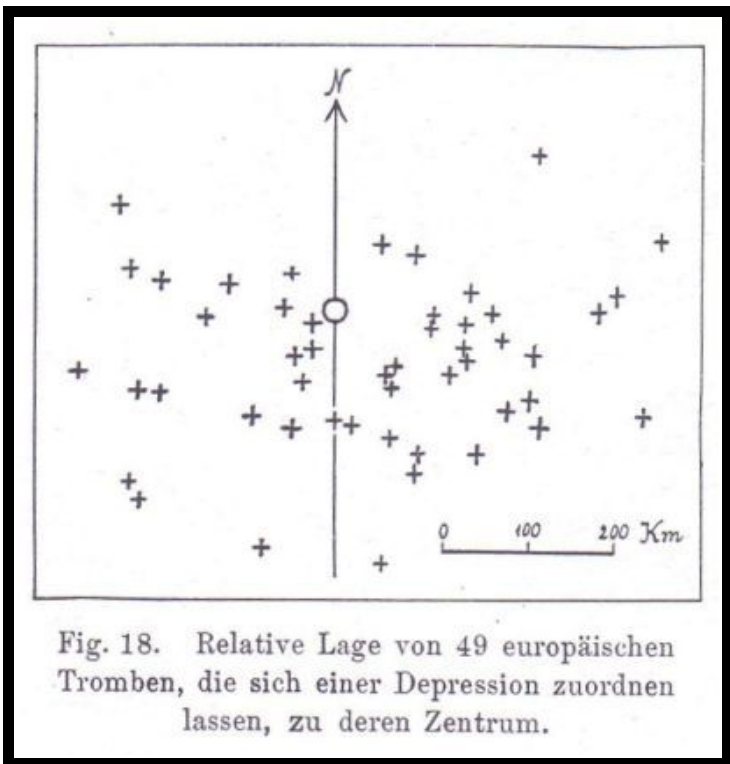


Fig. 18. Relative Lage von 49 europäischen Tromben, die sich einer Depression zuordnen lassen, zu deren Zentrum.

Die 49 Tromben, die einer Depression zugeordnet werden können, gruppieren sich um deren Zentrum in der Weise, wie es Fig. 18 angibt.

Eine Auszählung der Oktanten ergibt:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
Anzahl:	1	7	14	8	6	7	6	0	

Die wenigsten Tromben stehen also nördlich, die meisten ost-südöstlich des Zentrums. Da aber wegen der Verteilung der Depressionen überhaupt ganz Mitteleuropa am häufigsten ost-südöstlich, am seltensten nördlich des Depressionszentrums liegt, kann man nur mit Vorbehalt hieraus auf eine prinzipielle Bevorzugung eines Depressionsquadranten schließen.

Untersucht man, in welchen Monaten die Tromben zu einer Depression gehören oder nicht, so erhält man folgende Zahlen:

Zahl der Tromben	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
die zu keiner Dep. gehören	0	0	0	0	5	11	11	6	4	1	2	0
die zu einer Dep. gehören	0	0	1	2	9	9	9	11	3	3	1	1

Der Unterschied ist nur gering, geht aber in der zu erwartenden Richtung, indem die nicht zu einer Depression gehörigen Tromben, die also den sommerlichen Wärmegewittern entsprechen, noch mehr auf die Sommermonate zusammengedrängt sind als die anderen.

Es verlohnt sich nicht, Wetterkarten für Trombentermine zu reproduzieren, da sie keine besonderen Eigentümlichkeiten aufweisen. Zwei extreme Typen bilden diejenigen vom 20. Juni 1889 (Trombe Nr. 174 in Warnemünde) und die vom 9. März 1906 (Trombe Nr. 225 bei Braunschweig). Die erstere zeigt überhaupt nur die beiden Isobaren 760 und 765 mm, die Druckunterschiede sind äußerst gering, und im Witterungsbericht werden vereinzelt Gewitter gemeldet. Am 9. März 1906 zeigt die Karte dagegen über der Biskaya ein Hoch von 770 und über Finnland ein Tief von 725 mm, und in der Gegend der Trombe selber herrscht ein Gradient von 3 mm [pro 111 km] und stürmische NW-Winde. Der Witterungsbericht spricht von stürmischen Böen mit Gewitter und Graupelschauern. Die übrigen Wetterkarten für Trombentermine, die ich gesehen habe, nehmen alle Zwischenstadien zwischen diesen Extremen ein und zeigen dieselbe Mannigfaltigkeit, welche die Wetterlagen mit Gewitterneigung auszeichnet.

Die europäischen Tromben verhalten sich also in bezug auf die Wetterlage anders als die nordamerikanischen. Nach Davis (W. M. Davis, The Relation of Tornadoes to Cyclones. Amer. Met. Journ. 1, 121, 1884) kommen letztere nämlich fast nur im SE-Quadranten einer Depression vor. Im Gegensatz zu der bunten Mannigfaltigkeit in Europa herrscht dort eine überraschende Einförmigkeit, welche zeigt, daß die dortige große Häufigkeit der Tornados eben der ständigen Wiederkehr der gleichen Wetterlage zu verdanken ist. Um diese Gleichartigkeit zur Anschauung zu bringen, hat Davis eine Reihe von Wetterkarten von den vier Tagen: 19. Februar, 11. und 25. März, 1. April 1884, so übereinandergelegt, daß die Zentren der Depressionen durch Parallelverschiebung zur Deckung gebracht wurden. Das Resultat ist in Fig. 19 dargestellt.

Die 18 ausgezogenen Kurven sind die Isobaren, die Pfeile geben die Windrichtung an, und die kurzen starken Linienstücke bedeuten die Trombenspuren. Daß an diesen vier Tagen nicht weniger als 100 Tornados beobachtet wurden, ist wieder ein Beispiel für die viel größere Häufigkeit dieser Erscheinungen in Nordamerika. Die sieben feinen gestrichelten Linien stellen die Grenze zwischen den warmen Südwinden und den kalten Westwinden dar, die stets sehr scharf ist.

Die Tornados gehören noch der Region der Südwinde an, ziehen aber in einer Richtung, welche mehr dem Westwinde entspricht. Hierin zeigt sich deutlich, daß über der Südwindsschicht bereits der Westwind wehen muß, der jenseits der Trennungslinie auch am Boden bemerkbar ist. Bei den nordamerikanischen Tromben spricht also die Wetterkarte mit noch größerer Entschiedenheit als bei den europäischen für das Über-einanderliegen mehrerer Wind-schichten. Von diesem Gesichtspunkt aus ist auch leicht zu verstehen, in welcher Weise in Amerika das Felsengebirge, in Europa die Pyrenäen, die Sudeten und das norwegische Gebirge eine Verstärkung der Trombenhäufigkeit in dem leewärts von ihnen gelegenen Flachlande erzeugen können: denn es ist bekannt, daß durch solche Gebirgszüge in der Atmosphäre Schichtgrenzen entstehen oder schon vorhandene verstärkt werden.

Zugrichtung. Die Zugrichtung der Trombe selber (nicht des Gewitters, welches meist etwas anders zieht) ist nur in 112 Fällen angegeben. Für die einzelnen Monate getrennt ist die Anzahl der Tromben, die aus der angegebenen Richtung ziehen, die folgende [Aus dem Anhang kämen noch folgende Fälle hinzu: A 1 = NE, Juli; A 3 = SW, August; A 7 = SSW, Mai; A 8 = SW, September; All = S, August; A14 = SSW, Juni; A 13 = SW, Juli. Weg euer, "Wind- und Wasserhosen)]:

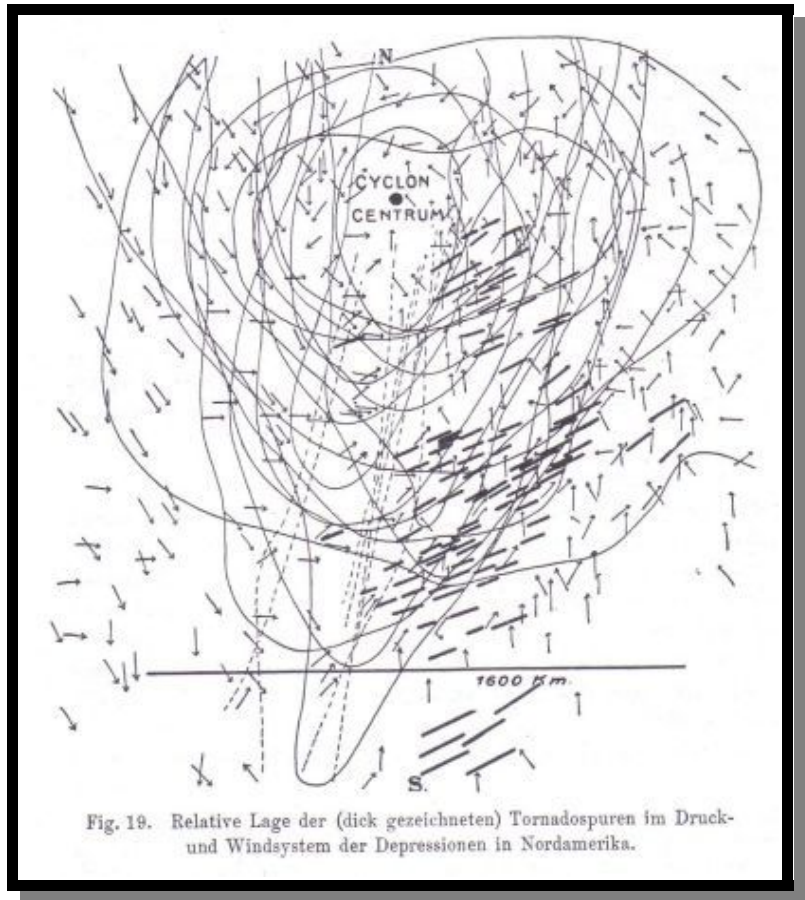


Fig. 19. Relative Lage der (dick gezeichneten) Tornadospuren im Druck- und Windsystem der Depressionen in Nordamerika.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Ohne Monat	Summe
NE	—	—	0,5	—	2	0,5	—	2	—	—	—	—	—	5,0
E	1	—	0,5	1	1	1,5	—	2	1	—	—	—	—	8,0
SE	—	—	—	—	2,5	1	3	2	—	—	1	—	—	9,5
S	—	—	—	0,5	1	1,5	3	2	2,5	1,5	—	—	1	13,0
SW	—	—	—	2,5	2,5	4,5	6	7	3,5	1,5	1	—	1	29,5
W	—	—	—	—	3	6,5	6,5	6	5	1	—	1	—	29,0
NW	—	—	—	—	—	3	1,5	4	—	2	1	—	—	11,5
N	—	—	—	—	3	0,5	—	1	—	1	1	—	—	6,5
														112,0

Wie man sieht, läßt sich die allgemeine Beziehung zwischen Windrichtung und Jahreszeit in dem Sinne, daß östliche Richtungen im Frühjahr häufiger als im Herbst, westliche im Herbst häufiger als im Frühjahr vorkommen, auch in diesen Zahlen erkennen. Der geringe Umfang des Materials gestattet indessen bei so weitgehender Zerlegung keine genaueren Aussagen hierüber.

(Außer dem hier genannten Material finde ich noch die Zugrichtungen von 7 englischen „Wirbelwinden“ zusammengestellt [Symons, Quart. Journ. of the Roy. Met. Soc. 26, 261, 1900], die in das Trombenverzeichnis nicht aufgenommen wurden, da weiter nichts über sie ermittelt werden konnte, und deshalb ihre Trombennatur nicht feststeht. Diese Wirbelwinde zogen alle aus Richtungen zwischen $10^{\circ}W$ und $62^{\circ}W$, was ja mit den häufigsten Zugrichtungen der Tromben übereinstimmt.)

Drückt man die rechte Spalte dieser Tabelle in Prozenten aus, so erhält man die in der folgenden Tabelle angegebene prozentische Häufigkeit der Zugrichtungen europäischer Tromben; zum Vergleich ist auch die der Gewitter in Mitteleuropa und ferner die der nordamerikanischen Tornados (Erstere nach v. Hann, letztere umgerechnet nach Pinley, Tornadoes, New York 1887, S. 113.) angegeben :

		Prozentische Häufigkeit der Zugrichtung aus							
		NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
Mittel- europa	Tromben	4,4	7,1	8,5	11,6	26,4	25,9	10,3	5,8
	Gewitter	5	5	7	10	24	27	15	7
Nordam. Tornados		0,2	0,0	0,3	2,6	67,8	18,9	9,7	0,7

Im Gegensatz zu der höchst einseitigen Verteilung der Tornados schließt sich die Zugrichtung europäischer Tromben außerordentlich eng an die der Gewitter in Mitteleuropa an. Diese beiden Zahlenreihen sind noch durch die nebenstehende Fig. 20 besonders erläutert.

Eine noch bessere Deckung der beiden Kurven würde erzielt, wenn man die der Tromben um einen Betrag nach rechts verschiebe, der einer Drehung aller Zugrichtungen um etwa 12° nach rechts entspräche. Es liegt sehr nahe, diesen systematischen Unterschied der Kurven auf die gewöhnliche Winddrehung mit der Höhe zurückzuführen. Die Trombe zieht etwas mehr nach links als das Gewitter, sie folgt also mehr dem Bodenwind. Es wird gleich gezeigt werden, daß sie auch langsamer zieht, also anscheinend auch in bezug auf Geschwindigkeit durch die erdnahen Schichten beeinflusst wird. Es ist auch wiederholt direkt beobachtet worden, daß der Fuß der Trombe stillstand oder doch stark zurückblieb, während ihr oberer Teil mit der Gewitterwolke weiterzog-, und sehr häufig findet schon nach kurzer Lebensdauer die Auflösung der Trombe in der Weise statt, daß sie immer mehr in die Länge gezogen wird und schließlich zerrißt. Beispiele hierfür werden im sechsten Kapitel gegeben werden.

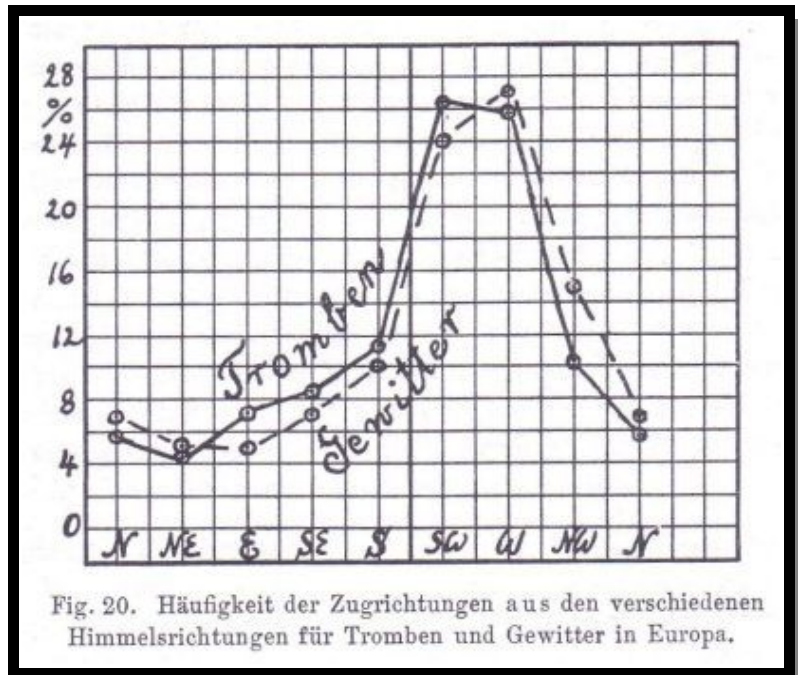


Fig. 20. Häufigkeit der Zugrichtungen aus den verschiedenen Himmelsrichtungen für Tromben und Gewitter in Europa.

Zuggeschwindigkeit. Die verfügbaren Angaben über die Zuggeschwindigkeit der Tromben sind noch viel spärlicher als die über die Zugrichtung. Nur sehr selten findet sich diese Zuggeschwindigkeit direkt angegeben. In einigen anderen Fällen werden Angaben gemacht, die eine ungefähre Überführung in mps. gestatten. Oft sind aber diese Angaben so allgemein („schnell“, „langsam“ usw.), daß eine solche Umsetzung nicht möglich ist.

Die 40 Fälle, die überhaupt vorhanden sind, sind in der folgenden Tabelle vereinigt.

Zuggeschwindigkeit der Tromben (Hierzu kommen noch folgende Angaben aus dem Anhang: A1 6 mps.; A 3 18 mps. [nach einer zweiten Berechnung 27 mps.]; A 8 9 mps; A9 eine halbe Stunde lang gestanden; A14 7,5 mps)

Nr. ²⁾	mps.	Bezeichnung	Nr. ²⁾	mps.	Bezeichnung
40*	0	3/4 Stunde lang stillgestanden.	218*	3,3	Nicht schneller als ein laufender Mensch.
44	0		73*	ca. 4	
*41	fast 0				
64	fast 0	1/4 Stunde lang stillgestanden.	116*	ca. 5	Wie ein mittelschn. Dampfschiff.
*151	fast 0		97	6	Geschwindigkeit d. zugehörigen Gewitters.
200*	0,2		*185	6	
24	0,6	„Äußerst langsam.“	*238	6	
58*	—		*228	7,2	
223*	1	„Äußerst langsam, so daß man ihr bequem ausweichen konnte.“	*178	9,5	
105	ca. 2		5	10	
			96*	—	
222*	ca. 2	„Mit der Geschwindigkeit eines Traktorkahns.“	101*	—	„Schnell.“
			28*	—	„Schnell.“
144	ca. 2	Man konnte zu Fuß nachfolgen.	129	9—12	„Mit Schnellzugsfahrt.“
115*	2		*239	ca. 15	
*85	ca. 2	Man konnte gehend Schritt halten.	*54	15—16	„Mit unglaublicher Schnelligkeit.“
			234*	17—19	
*9	—	„Langsam.“	*121	18—19	
14*	—		6	20	
*94	—	„Langsam.“	*38	—	„Mit unglaublicher Schnelligkeit.“
*95	—		*185	24	
*186	—	„Langsam.“			
107	3				

2) Die Bedeutung der * wird später erklärt.

Als Gesamtmittel ergibt sich aus den 30 Zahlenwerten 6,4 mps. oder 23,2 km pro Stunde. Im Vergleich zur Geschwindigkeit der Gewitter ist diese Zahl auf fallend klein; denn es beträgt z. B. die stündliche Kilometerzahl für Gewitter in Norwegen 38, Rußland 41, Frankreich 41, Niederlande 38,7, Süddeutschland 36,8, Steiermark, Kärnten, Krain 30,4, Oberitalien 35,1, Mittel- und Unteritalien 39,0, oder im Gesamtmittel etwa 38. Die mittlere Geschwindigkeit der Tromben beträgt hiervon nur 61 Proz. Es kann wohl kaum bezweifelt werden, daß dem schon oben erwähnten Zurückbleiben des Trombenfußes mindestens ein großer Teil dieser Abweichung zugeschrieben werden muß. Dies schließt aber natürlich nicht aus, daß daneben noch ein systematischer Zusammenhang der Art besteht, daß langsam ziehende Gewitter trombenreicher sind als schnellziehende. Gewisse noch zu besprechende Eigenschaften der Tromben, nämlich ihre Vorliebe für Windstille und stagnierende, nicht turbulente Luft, machen dies wahrscheinlich. Mittelt man diejenigen Zuggeschwindigkeiten für sich, bei denen die Trombe aus Eichtungen zwischen WNW und SSW zog (in der Tabelle die 13 durch * links bezeichneten Zahlenwerte), so ergibt sich 8,3 mps. oder 29,9 km pro Stunde, wogegen die aus Eichtungen zwischen S über E und N bis NW ziehenden (die 11 durch * rechts bezeichneten Zahlenwerte), nur 5,1 mps. oder 18,4 km pro Stunde geben.

Daraus scheint hervorzugehen, daß die Tromben in den häufigsten Zugrichtungen schneller fortschreiten als in den seltenen. Für die nordamerikanischen Tornados gibt Finley als Mittel 20 mps. oder 71 km pro Stunde Zuggeschwindigkeit; die Extreme sind 3 mps. (11 km pro Stunde) und 45 mps. (161 km pro Stunde). Diese Werte übertreffen nicht nur die Zuggeschwindigkeiten der europäischen Tromben, sondern sogar die der europäischen Gewitter weitaus, und legen wiederum Zeugnis ab für die eigenartige Ausbildung dieser Erscheinungen in Nordamerika.

Weglänge. Die Angaben über die von den Tromben zurückgelegte Weglänge — soweit sich solche in den Beschreibungen finden — sind in der beifolgenden Tabelle zusammengestellt. Der Wert dieser Zahlen wird durch den Umstand etwas beeinträchtigt, daß die Tromben sich oft vom Erdboden abheben. In vielen Fällen ist deshalb die Spur nur intermittierend. Andererseits ist natürlich auch oft eine spätere Fortsetzung der Spur unbeachtet geblieben.

Nr.	Weglänge ¹⁾ km	Nr.	Weglänge km	Nr.	Weglänge km
4	400	180	9	85	2,5
1	260	97	8	17	2
234	260	54	7	229	2
207	115	121	6,5	231 I	1,2
6	74	110	6	223	1
175	45	129	> 5,6	238	1
108	45	218	5	204	0,8
208	32	115	4	104	0,4—0,5
178	25	162	4	231 II	„Nur wenige Hundert Meter.“
228	23	20	3,7	215	fast 0
5	15	185 II	3,5	44	fast 0
105	15	77	3,2	64	fast 0
128	13,5	189	3,2		
144	9	24	3		

¹⁾ Hierzu kämen aus dem Anhang noch folgende Angaben: A 1 2,3 km; A 3 80 km; A 8 (soweit auf Land) 50 km; A 9 fast 0; A 14 27 km.

Diese 39 Angaben ergeben als Gesamtmittel 36 km, die Extreme sind 400 und fast 0. In Nordamerika sind auch diese Zahlen, wie zu erwarten, größer; als Mittel ergibt sich dort 41 km, und die Extreme sind 483 und 0,3 km. Die Angaben unserer Tabelle lassen sich übersichtlicher in folgender Weise zusammenfassen:

Weglänge km	Anzahl
< 1	5
1— 10	21
10—100	9
> 100	4

Mehr als die Hälfte aller Fälle ergibt also Weglängen zwischen 1 und 10 km.

Eine sehr ausgesprochene, aber wenig aussagende Beziehung besteht zwischen der Weglänge und der Zuggeschwindigkeit in dem Sinne, daß eine Gruppe von Fällen mit höherer Geschwindigkeit auch eine größere mittlere Weglänge ergibt. Daß diese Beziehung nichts Neues an den Tag bringt, sieht man besonders bei der Gruppe mit der Geschwindigkeit Null, deren zugehörige Weglänge auch nur Null sein kann. Bei höheren Geschwindigkeiten gilt diese Beziehung nur für ganze Gruppen, während Einzelfälle sich oft umgekehrt verhalten. Von einer Wiedergabe der Zahlen, die sich aus den beiden vorigen Tabellen leicht ableiten lassen, soll hier abgesehen werden.

Eine Beziehung der Weglänge zur Zugrichtung ist nicht erkennbar, was schon durch das obenstehende Kärtchen mit den vier längsten Trombenbahnen erläutert werden kann.

Lebensdauer. Schließlich seien noch die Angaben über die Lebensdauer der europäischen Tromben in der folgenden Tabelle zusammengestellt: (Hierzu kommen noch aus dem Anhang folgende Werte: A 1 5 —8^m; A 3 ca. 1^h; A 8 mehrere Stunden; A 9 fast 1/2 Stunde; A 14 ca. 1^h.

Die 57 Werte schwanken zwischen 5 Sekunden und 3 1/2 Stunden. Der weitaus größte Teil, nämlich 61 Proz. (35 von 57) liegt zwischen 5 und 30^m einschließlich. Kürzer als 5^m dauern nur 18 Proz. (10 von 57), länger als 30^m 21 Proz. (12 von 57).

Diese Zahlenwerte und die der vorigen Tabelle würden noch größeres Interesse beanspruchen, wenn auch für die Lebensdauer und die Weglängen der Gewitter in

Nr.	Lebensdauer	Nr.	Lebensdauer	Nr.	Lebensdauer
234	3 ^h 20 ^m	58 II	25 ^m	129	> 8-10 ^m
162	2	218	25	54	mindestens 7-8 ^m
88	Einige Stunden	10	20	7	7-8 ^m
24	1 ^h 30 ^m	97	mindestens 20 ^m	236	5-8
144	1 10	223	20 ^m	205	7
64	1 (fast)	242	20	121	6
6	< 1	43 II	18	226	6
228	55 ^m	181	17	232	5
40	> 45	151	> 15	243	ca. 5
58 I	reichl. 45	32	15	183	4
178	ca. 45	63	15	220	Ein paar Min.
115	35	107	ca. 15	230	Mehrere Min.
5	30	171	12	152	Wenige Min.
36	30	182	12	191	3
60	30	94	> 10	227	2
85	30	57	10	238	2
192	30	146	10	31	1 ^m 30 ^s
211	30	219	10	241 I	20
43 I	27	210	fast 10	170	ca. 5

Europa Zahlenangaben vorlägen. Aus den wenigen, in v. Hanns Lehrbuch hierüber enthaltenen Andeutungen geht nur soviel hervor, daß in beiden Fällen die Zahlenwerte für Tromben viel kleiner ausfallen als die für Gewitter. Gewitterzüge, die sich 1000 km weit verfolgen lassen, sind keine Seltenheit, und auch die kurzlebigen Sommergewitter dürften doch nur sehr selten eine kürzere Bahn als 10 km zurücklegen, während mehr als die Hälfte aller Tromben Weglängen aufweisen, die kleiner sind als diese Zahl. Wenn z. B. Prohaska bei Ableitung der Breite der Hagelspuren nur solche Fälle benutzt, wo die Spur länger als 20km ist, so ist wohl anzunehmen, daß dies die Mehrzahl der Fälle umfaßt.

Hiernach scheint es, daß nicht einmal der Hagelfall, geschweige denn das Gewitter auf seinem ganzen Wege von der Trombe begleitet wird. Und zu demselben Resultat führen die Angaben über die Lebensdauer der Tromben.

Denn Gewitter von einer Lebensdauer von nur 5 bis 30^m dürften selten sein.

Alles dies deutet darauf hin, daß die Tromben — wenigstens die weitaus häufigsten kurzlebigen — nur einer vorübergehenden Wachstumsphase des Cumulo-Nimbus entsprechen, eine Vorstellung, welche wir schon zur Erklärung der täglichen Periode verwendet haben, und auf die wir auch später noch zurückkommen werden. Andererseits freilich zeigen die in Europa selteneren langlebigen Tromben, daß der Vorgang unter besonderen Umständen auch lange Zeit stationär bleiben kann.



Fig. 21. Die vier längsten Trombenbahnen in Europa.