

konnte sie wiederholt gewaltsam loslösen, kaum freigelassen, ergriffen sie sofort wieder ihr Opfer. Eine solche Organisation, welche keine Furcht kennt und unbedingt zum Angriff treibt, ist für die Verhältnisse des Oceans wohl zulässig und günstig, an den Küsten müßte sie aus verschiedenen Gründen verderblich wirken.

So findet man die Thierwelt der hohen See harmonisch der geringen Dichte des Planktons und der Ausdehnung des Fanggebietes angepaßt, während die der Küsten darauf angewiesen ist, in Verstecken oder fest eingewachsen, den Wellen und den Gezeitströmungen die Arbeit der Herbeischaffung des Planktons und anderer Nahrung zu überlassen.

Die Urformen der in Rede stehenden, ziemlich hoch organisirten Thiere dürften wohl alle aus Gallertgeweben bestanden haben, von welcher Gestalt aus dann die Einen durch günstigere Gewebsbildung widerstandsfähigere Körper, die Anderen die Einrichtungen zur Beherrschung großer Wassermassen sich erworben haben. Dabei ist nicht ausgeschlossen, daß unter günstigen Verhältnissen beide Vortheile zugleich gewonnen werden konnten und auch thatsächlich gewonnen worden sind. Es ist bestimmt zu glauben, daß die genauere Analyse des reichen Materiales, welches von der Plankton-Expedition wohlbehalten heimgebracht worden ist, sich als eine sehr dankbare Arbeit erweisen wird. (Gaea, 1890, VII, S. 391—399.)

Die Tornados in den Vereinigten Staaten.

Nach Dr. W. F. v. Beber's „Lehrbuch der Meteorologie“, Stuttgart, Ferd. Enke, 1890, S. 357—359, sind Tornados äußerst heftige, orcanartige Windstöße, welche mit dichter Wolke, gewöhnlich auch mit starken Regen- und Hagelfällen rasch fortschreiten, wobei der Wind an jedem Orte der Bahn eine rasche Drehung erfährt. Die Tornados, welche an der Westküste Afrikas vorkommen, deren Häufigkeit und Stärke nicht sehr bedeutend ist, haben Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Böen, während diejenigen in den Vereinigten Staaten einige charakteristische Eigenthümlichkeiten zeigen.

Die Dauer des Windstoßes bei den nordamerikanischen Tornados an jedem einzelnen Orte überschreitet selten eine Minute und in diesem kurzen Zeitraume, häufig fast momentan, werden auf dem scharf begrenzten Striche, welchen der Tornado berührt, die fürchterlichsten Verwüstungen angerichtet, von denen eine große Menge beglaubigter Beispiele vorliegen, welche beweisen, daß die Stärke des Windstoßes

in diesen Tornados den Windstärken in den größten tropischen Orkanen gleichkommt. Vor dem Eintritt des Tornados ist die Temperatur in der untersten Luftschichte sehr hoch für die Jahreszeit, im Sommer herrscht drückende Schwüle; eine bis zum Boden in Gestalt einer Säule oder eines umgekehrten Kegels hinabreichende Wolke nähert sich mit einer Geschwindigkeit, welche gewöhnlich 15 bis 20 m in der Secunde beträgt; Regenguß und Hagelfall begleiten gewöhnlich den Fortgang des Meteors; ein Stoß, ein Krach und vorüber ist es, einen Streifen von sehr wechselnder, durchschnittlich etwa 700 m oder fast eine halbe Seemeile betragender Breite hinter sich lassend, auf welchem Alles verwüstet ist: Häuser demolirt, Bäume entwurzelt oder abgebrochen, schwere Gegenstände gehoben und meilenweit fortgeführt; die ganze Erscheinung gleicht mehr einer plötzlichen, furchtbaren Explosion, als einem Sturme. Der verwüstete Streifen zeigt eine Länge von 3 bis 1300 Kilometer. Bei den langen Bahnen ist er gewöhnlich an einigen Stellen durch Stücke unbeschädigt gebliebenen Gebiets unterbrochen, welche der Tornado übersprungen zu haben scheint, ohne den Erdboden zu berühren. Die Tornados treten gewöhnlich in der südlichen Hälfte einer barometrischen Depression auf, häufig in der Nähe von einander zu mehreren zugleich oder in geringen Zeitabständen. Die Richtung ihrer Bahnen ist im Allgemeinen annähernd dieselbe, welche die Luftmassen in dem größeren Wirbel in der Wolkenhöhe besitzen. Auf dem verwüsteten Wege des Tornados zeigen die hingestreckten oder fortgeführten Gegenstände die Richtung des Windstoßes an, welche im Allgemeinen zu beiden Seiten der Bahn und, wie es scheint, in einem beträchtlichen Streifen zu beiden Seiten derselben (und namentlich auf der rechten) mit der Fortpflanzungsrichtung der ganzen Tornados übereinstimmt. Zahlreiche Thatsachen sind gesammelt, welche eine rasche Aenderung der Richtung in dem Windstoße selbst während der wenigen Augenblicke des Vorüberganges des Tornado nachweisen und in der Regel bezeugen diese Thatsachen eine Drehung der Luft unter der Tornadowolke in dem Sinne gegen den Uhrzeiger, also in demselben, wie in den großen Wirbelstürmen dieser Halbkugel.

Ähnliche kurze Windstöße von zerstörender Kraft, wie die nordamerikanischen Tornados, kommen in Europa, obwohl sehr selten und in geringerer Hefigkeit vor. Auch sie hinterlassen, namentlich in Wäldern, eine schmale, aber lange Bahn, die durch Zerstörungen erkennbar bleibt.

Sucht man sich aus allen bisher über die nordamerikanischen Tornados gesammelten Thatsachen ein Bild von der Natur dieser zerstörenden Phänomene zu formen, so scheinen sie eine Verbindung der Vorgänge in einer Wettersäule und einer Böe darzubieten. Stellt eine Böe herabsteigende, in rascher Bewegung befindliche Luft dar, so muß angenommen werden, daß vor derselben die von dieser verdrängte untere Luft aufsteigt. Geschieht dieses Aufsteigen, wenn die Böe stark und die untere Luft warm und feucht ist, in einigermaßen stürmischer Weise, so ist die Veranlassung zur Bildung von Wirbeln gegeben, die uns, unter günstigen Umständen, als Wettersäulen oder Wasserhosen erkennbar werden. So ist voraussichtlich die wiederholt gemachte Beobachtung zu verstehen, daß vor der auf der Meeresoberfläche heranbrausenden Böe eine oder mehrere Wasserhosen einhertanzen. Ist die Mächtigkeit der aufsteigenden Luftmassen größer und ihr Auftrieb durch ihren großen Gehalt an Wärme und Wasserdampf bedeutender, so haben wir eine Wettersäule von riesigen Dimensionen, in welcher die Luft stürmisch zum Centrum und im Wirbel um dieselbe sich bewegt und in welcher der aufsteigende Luftstrom von der, im Sinne der Fortpflanzung des Wirbels, hinteren und rechten Seite genährt wird durch niedersteigende Luftmassen, welche die größere Geschwindigkeit der Bewegung aus den höheren Luftschichten mitbringen und diese mit der rotirenden Bewegung im Wirbel zu einer ungeheuren Windsäule verbinden. Durch diese, allerdings noch der schärferen Begründung und Bestätigung an den Thatsachen bedürftigen Auffassung würden die thatsächlich vorhandenen allmäligen Uebergänge von den Tornados zu den gewöhnlichen Böen einerseits und den Wasserhosen andererseits erklärlich sein. Die Tornados an der Westküste Afrikas schließen sich mehr den ersteren, die nordamerikanischen mehr den letzteren an, abgesehen von der ungeheuren Stärke.

Mitte März d. J. hat ein furchtbarer Wirbelsturm in einem Theile von Kentucky, Illinois und Wisconsin gewüthet und namentlich in Louisville Tausende von Häusern weggefegt und Hunderte von Menschenleben vernichtet. Das Wetteramt in Washington warnte wohl rechtzeitig, aber welche Vorkehrungen kann der Mensch gegen einen Naturausbruch treffen, der Alles zerstört, was seine Bahn hemmt und wenn es Bauten sind, von denen man meint, sie müßten Jahrhunderten trogen? Der Bewohner selbst kann wohl das nackte Leben retten, wenn er sich in einen Keller flüchtet und auch da ist er nicht immer

in Sicherheit, aber seine Werke muß er, nicht staunend und bewundernd, vielmehr ohnmächtig und verzweifeln, untergehen sehen.

Im Jahre 1881 machte Lieutenant John B. Finley vom Signalcorps der Vereinigten Staaten-Armee mit Hilfe der täglichen Wetterkarten seines Amtes und einer ungeheuren Masse von Berichten die hochwichtige Entdeckung, daß sich die Tornados in der amerikanischen Republik fast unabänderlich in Gegenden bilden, die südöstlich von einem sich bewegenden Sturmcentrum liegen. Jahre lang glaubte man, daß die Cyclone den örtlichen Landsenkungen oder den Betten der Flüsse folge, aber nach den neuesten Forschungen hängt er einzig und allein von den Kräften der allgemeinen Luftströmungen ab. Hin und wieder ist seine Bahn durch Höhenzüge ein wenig von ihrer Richtung abgelenkt worden, aber sein Hauptpfad kehrt stets zu seinem nordöstlichen Lauf zurück. Lieutenant Finley's Karte der geographischen Vertheilung von nahezu 1900 Tornados bestätigt die Thatsache, daß dieselben in Kansas am häufigsten sind, dann kommt die südatlantische Küste und dann gleich hinterher das südliche Michigan. Die Wirbelstürme des nordatlantischen Gesenkes haben nicht jene erschreckliche Breite und jene zerstörende Macht, die im centralen Westen so oft auftritt. Ist das Land so bergig, daß es die Bewegung der Luftströmungen stört, so kann der Tornado zeitweilig schweigen, aber er fängt sofort wieder an und setzt seinen Lauf fort, sobald die oberen Wolken das Hinderniß überwunden haben. Der Mittelpunkt des häufigsten Vorkommens von Cyclonen in Kansas sind die hohen Prairien, die sich etwa 2000 Fuß über den Meeresspiegel erheben. Man weiß, daß sich unterhalb der Wolkenränder zahllose Tornados bilden, die niemals die Erde erreichen und es ist wahrscheinlich, daß die große Zahl derselben in Kansas zum Theil von der größeren Annäherung der Prairie an die Wolken herrührt. Ueberdies ist jenes Gebiet frei von Gebirgen und Allem, was die Luftströmungen aufhalten könnte.

Wirbelstürme gibt es in Japan, Indien und China, sowie im südlichen Europa, aber nirgends in der fürchterlichen Häufigkeit, wie in den Vereinigten Staaten. Sie bilden sich auf allen Steppen in den Tropen, wo folgende Bedingungen vorhanden sind: Anhäufungen von Hitze, Feuchtigkeit, kalte Winde und das Fehlen von Bergketten.

Die Polarluftströmungen veranlassen in den Frühlings-, Sommer- und Herbstmonaten jene schrecklichen Luftkämpfe örtlicher Art, die man eben Tornados nennt. Der schwere Regen, die große Feuchtigkeit des

Hauptsturmes, besonders wenn sich ihn ihm kaltes Wetter mit einem nordwärts gehenden Strom erhitzter Luft treffen, das sind die eigentlichen Ursachen eines Wirbelsturmes und daher ist es auch möglich, sein Eintreten vorauszusagen. Ein warmer Wind, der etwa zehn Tage nach Norden bläst, begünstigt die Entwicklung. Das Wetter ist anhaltend und der Jahreszeit unangemessen warm und feucht. Da erscheinen seltsame und sich rasch bewegende Wolken am Himmel, sehr dunkel und von loser Dichtigkeit. Die sich der Erde nähernden Wolken sind dann wohl flockiger als die höheren, die man durch Risse hindurch beobachten kann. Ein schwerer, nur eine Minute oder noch kürzere Zeit anhaltender Guß warnt vor der drohenden Gefahr.

Der Sturm im Südwesten, der jetzt naht, besteht gewöhnlich aus hellen, rauchigen Windwolken und zeigt große Lebhaftigkeit und Veränderlichkeit der Bewegung. Der andere im Nordosten erscheint schwer und schwarz, er hat eine stetige, wilde, Unheil kündende Schnelligkeit. Sobald die beiden Stürme sich treffen, entsteht sofort eine gewundene, merkwürdig reißende und verwirrte Wolkenbewegung, die den Beschauer mit Schrecken erfüllt. Ganze Wolkenmassen scheinen zurückzuprallen und furchtbare Schläge auszuthemen und die Wirkung wird noch erhöht durch das wälzende, kochende Treiben wüster, zerrissener Wolkenränder, die von den Strahlen der Sonne getroffen werden. Das zeigt sich besonders, wenn sich der Tornado bei verhältnißmäßig klarem Himmel auf einer oder zwei Seiten desselben bildet. Dunkle Rauchgabeln schießen nach allen Richtungen hin und mit der Zeit nehmen die Wolken eine bohrerartige Bewegung an, bis sie sich endlich nach tollem Wirrwarr zu einer wirbelnden Drehung vereinigen. Nunmehr bildet sich der verhängnißvolle Trichter und die vorherrschende Macht der südwestlichen, beweglicheren Luftströmung zeigt sich in der fast unänderlichen Bewegung des Trichters nach Nordosten.

Angst und Bangen erregend ist die tiefe Schwärze dieses niederhängenden Trichters, der damit beginnt, daß sich in den oberen Wolkenschichten unter den Punkten der stärksten Erregung ein dunklerer und etwas festerer Fleck bildet. Eine schwärzere und ziemlich schwerfällige Wolke scheint hier tiefer als die übrigen zu entstehen. Je tiefer sie hinabsteigt, desto mehr verengert sie sich und fängt an sich wirbelnd rund um zu drehen, wie ein Bohrer. Während die Wolke ihren Lauf in einer Geschwindigkeit von 30 bis 60 englischen Meilen in der Stunde fortsetzt, scheint der kleinere Theil des Trichters ihr nach zu

schleppen, als hemme seinen Sturmschritt das Aufwirbeln der Gegenstände, die er von der Oberfläche der Erde losreißt. Der echte Cyclon des Westens mit seiner breiten Bahnspur macht keine Sprünge, sondern rasirt Alles weg, was ihm in den Weg kommt. Nicht selten vergrößert sich das Schreckniß noch dadurch, daß der Haupttrichter sich spaltet oder daß aus den Wolken noch eine ganze Anzahl von Trichtern auf die Erde niedersinken. Dabei geht von dem Trichter ein Gebrüll aus, das man meilenweit hört; er kündigt sich dadurch von fern an. Es lärmt, als rasle ein schwerer Frachtzug über eine lange Brücke oder durch einen Tunnel, aber es rollt, kracht und heult noch etwas mit, das über alle Maßen unheimlich ist und sich mit nichts vergleichen läßt. Eine große Gefahr dieses betäubenden Pandämoniums besteht darin, daß es bei dessen Alles erfüllendem Getöse schwer ist, die tatsächliche Richtung des Trichters zu bestimmen. So beobachtete einst im mittleren Kansas Jemand mit Spannung und ruhiger Ueberlegung den Verlauf der Erscheinung, er glaubte gegen jede Gefahr sicher zu sein, da der verhängnißvolle Trichter in weiter Entfernung den Boden segte. Plötzlich umfing ihn schwarze Finsterniß, das dunkle Ungeheuer hatte ihn gepackt und er kam nur mit knapper Noth mit dem Leben davon, während sein Haus und Gehöft durch den Wirbel von dannen geführt ward. Er wußte offenbar nichts von der Möglichkeit des Entstehens mehrerer Trichter und hatte nur dem einen seine Aufmerksamkeit zugewendet. Der furchtbare Höllenlärm hatte ihn daran verhindert, das Nahen des anderen zu bemerken.

Bricht der Tornado in einen Wald, so scheint sich seine vernichtende Bahn zu verbreitern und sein Sturmschritt ein wenig zu verzögern, das Gebrüll dagegen steigert sich. Die Bäume stürzen wie durch den Schnitt einer Mähmaschine, doch bleiben seltsamer Weise mitunter ganz schwache Bäume unversehrt. Jene werden vier bis fünf Fuß über dem Erdboden wegrasirt, diese mit sammt den Wurzeln ausgerissen und so niedergeworfen, daß man das Wirbeln der Cyclone daran sehen kann, welches von rechts nach links geht, den Zeigern der Uhr entgegengesetzt. Oft findet man die Aeste eines großen Baumes eng mit denjenigen eines anderen verschlungen und zuweilen ist die wirbelnde Bewegung so heftig und rasch, daß die einzelnen Bäume sich in sich selbst verdrehen, wie die Fäden eines Strickes. Andere wieder liegen so, daß man an ihnen die Schnelligkeit der wirbelnden Bewegung messen kann, die Lieutenant Finley auf wenigstens 500

englische Meilen die Stunde veranschlagt. Andere schätzen sie sogar auf 2000.

Daß der Tornado bisweilen die Fluggewalt einer Kanonenkugel erreicht, beweisen die von seinen Wurfgeschossen durchlöcherten Häuser. Oft rollt er schwere Lasten einen Hügel hinauf oder führt sie eine kurze Strecke durch die Luft. Pferde und Menschen werden emporgehoben und in Kansas ward einmal ein Mann von 160 Pfund aus dem Thor der Scheune, in der er sich befand, hinaus und um dieselbe in einer Bahn von 125 Schritten herumgewirbelt. Er fiel unverletzt wieder zu Boden nieder, es war ihm bei der rasenden Fahrt nur sehr schwindelig geworden. Gewöhnlich schmettert der Cyclon schwere Bäume, Menschen und Thiere mit furchtbarer Gewalt zu Boden oder in denselben hinein oder zerreißt sie in Stücke. Nicht selten muß es eine Familie, die sich in den Keller geflüchtet hat, mit ansehen, wie ihr das eigene Haus über ihre Köpfe hinweg in die Luft entführt wird und nachdem das Unwetter vorüber ist, muß sie sich noch mühsam durch die Trümmer des Nachbarhauses hindurcharbeiten, welche der Sturm in ihren Keller geworfen hat.

Die hohen Gebäude einer großen Stadt verhindern es, daß man das Nahen eines Cyclon rechtzeitig vernimmt, um sich vor ihm retten zu können und dieser Umstand trägt wohl mit die Schuld daran, daß die Katastrophe in Louisville einen so entsetzlichen Verlust an Menschenleben herbeiführte. In der Stille des flachen Landes hört man das Nahen des Tornados 15 bis 20 Minuten vorher. Fast immer kommt ein solcher in der zweiten Hälfte des Tages, gewöhnlich zwischen 5 und 6 Uhr, selten später und noch seltener zur Nachtzeit.

Der Tornado ist, wie schon bemerkt, rein örtlicher Natur, ein Strichsturm, wenn man sich so ausdrücken darf, dessen Bahn manchmal nicht länger ist als eine englische Meile und nicht breiter als 300 bis 500 Fuß. Es kommt aber vor, daß sich viele Wirbelstürme an einem Tage bilden, so z. B. gab es am 19. Februar 1884 deren nicht weniger als 64 längs des südatlantischen Gestades, hauptsächlich in Georgia und Nord-Carolina; sie verfolgten sämmtlich verschiedene Bahnen und waren ein jeder mehrere englische Meilen lang und nur wenige hundert Fuß breit. Von 600, die Lieutenant Finley eingetheilt hat, stürmten bis auf 35 alle in der Richtung von Südwest nach Nordost. Blitze zeigen sich nicht immer in den ersten Stadien der Entwicklung eines Cyclons, wohl aber kurz vor der Trichterbildung.

Starker Hagel und schweres Gewitter gehen ihm oft voran und folgen ihm bisweilen, wenn aber der Sturm seine volle Höhe erreicht hat, so verschwindet gewöhnlich jegliche Electricität, entfernte Wolken ausgenommen.

Es bliebe nur noch übrig, das Gesagte an einem bestimmten Tornado kurz zu erläutern und es mag dazu einer aus der Gruppe derer dienen, welche am Nachmittage des 9. Jänner 1889 durch Ohio, Pennsylvanien, New-Jersey und das südliche New-York segten. Einer derselben riß in Pittsburg einen neuen Ziegelbau nieder, wobei 17 Menschen umkamen und zwei Stunden später stürzte ein anderer 200 Meilen weit östlich in Reading eine Seidenweberei, wobei über 200 Arbeiter und Arbeiterinnen schwer verletzt und 23 getödtet wurden. An demselben Tage traf ein Wirbelsturm die Stadt Brooklyn mit großer Gewalt, aber glücklicher Weise erreichte sein Trichter auf seiner Bahn den Erdboden nur zehn bis zwölf Mal. Zuerst schlug er ein Holzhaus in tausend Stücke und schleuderte die Trümmer nach allen Richtungen hin, dann sprang er in die Höhe und entführte nur hie und da ein Dach, bis er nach einer Viertelmeile sich wieder senkte und von einer Gasanstalt den südwestlichen Gasometer zertrümmerte, dessen ausströmendes Gas sich an einer Straßenlaterne entzündete und eine furchtbare Explosion anrichtete. Gleich darauf explodirte der zweite Gasometer, die Holzhäuser in der Nähe geriethen in Brand und die Bewohner hatten kaum Zeit, sich zu retten. Die mächtigen Eisenpfeiler der Anstalt wurden wie Halme eingeknickt oder niedergeworfen. Hierauf rastete der Tornado weiter nach Nordosten, sprang aber wieder empor, nahm einige Dächer und Schornsteine mit und schleuderte einen ungeheuren Dampfhammer 500 Fuß weit. Bei den Marine-Baracken angelangt, traf er abermals den Erdboden und riß eines der inneren Thore derselben mit einem Ruck auf, daß einer der festen Steinpfeiler wie der Faden eines Strickes umgedreht ward. Nun erhob er sich zehn Fuß über den Boden, rasirte Alles, was darüber hinwegragte, glatt weg und führte die Trümmer etwa 500 Fuß mit sich fort. Jetzt ließ die Macht des Sturmes nach, dessen Bahn ungefähr zwei Meilen in der Länge betragen hatte. Seine Geschwindigkeit maß in der Minute eine englische Meile.

Der Wucht eines echten Tornado vermag nichts zu widerstehen, was von Menschenhand gemacht ist und der Wissenschaft bleibt nichts Anderes übrig, als die bedrohten Sterblichen zu warnen, damit diese

ihr nacktes Leben zu retten vermögen. Zum Zweck der Beobachtung haben sich vom atlantischen Gestade bis zum Felsengebirge 2800 „Tornado-Reporters“ vereinigt, welche ihre Beschreibungen, Bleistiftzeichnungen, Photographien und meteorologischen Berichte an Lieutenant Finley nach Washington einsenden. Eine gewisse traurige Regelmäßigkeit kommt ihnen dabei zu Statten, denn, im Gegensatz zu dem Sprichwort, daß der Blitz nicht zweimal auf derselben Stelle einschlägt, liebt es der Cyclon, die alte Stätte seiner Wirksamkeit von Zeit zu Zeit wieder aufzusuchen. Vor sechs Jahren wurde der oben erwähnte Marinehof in Brooklyn genau auf derselben Stelle von einem Wirbelsturme heimgesucht, wie am 9. Jänner 1889. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Bd. V, 1890, Nr. 20.)

Chronik.

Von Rudolf R. v. Sauer.

1890.

28. Februar. Der Börtersee war bis zu Ende des Monats erst zu drei Vierteln zugefroren und blieb an seinem westlichen Ende bei Velden offen; auch im März konnte sich trotz der zu Anfang des Monats herrschenden Kälte bei Velden keine vollständig geschlossene Eisdecke bilden.

25. März entstand in Maria Saal ein großes Schadenfeuer, welches sieben mitten in der Ortschaft gelegene und meistens armen Leuten gehörige Häuser in Asche legte.

28. März gerieth in nächster Nähe von Villach ein Bergwald in Brand, der sich mit einer großen Schnelligkeit auf eine Fläche von über 12 Ar ausdehnte und mit vieler Mühe gelöscht wurde.

Inhalt: Einige Ergebnisse der Plankton-Expedition. — Die Tornados in den Vereinigten Staaten. — Chronik. Von Rudolf R. v. Sauer. 1890.

Redaction: Markus Freiherr von Sabornegg.

Druck von Ferd. v. Kleinmayr in Klagenfurt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia I](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [80](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymous

Artikel/Article: [Die Tornados in den Vereinigten Staaten. 168-176](#)