

---

**Hans-Günther Körber**

**Alfred Wegener**

Biografien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner Band 46

1982 BSB B. G. Teubner Leipzig

Abschrift und LaTeX-Satz: 2023

<https://mathematikalpha.de>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Jugend- und Studienzeit</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Erste Expeditionen in Grönland und Beginn der Lehrtätigkeit</b>	<b>7</b>
3.1	Erste Grönlandexpedition 1906-1908 . . . . .	7
3.2	Marburg 1909-1912 . . . . .	17
3.3	Zweite Grönlandexpedition 1912-1913 . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Dozent und Professor in Marburg, Hamburg und Graz</b>	<b>28</b>
4.1	Graz 1924-1930 . . . . .	29
<b>5</b>	<b>Die große Grönlandexpedition</b>	<b>31</b>
5.1	Vorbereitung der Grönlandexpedition von 1930-1931 . . . . .	31
5.2	Dritte Grönlandexpedition 1929 (Vorexpedition) . . . . .	33
5.3	Vierte und letzte Grönlandexpedition 1930-1931 (Hauptexpedition) . .	36
<b>6</b>	<b>Wissenschaftliches Werk</b>	<b>52</b>
6.1	Polarforschung . . . . .	52
6.2	Kontinentalverschiebung . . . . .	53
6.3	Paläoklimatologie . . . . .	59
6.4	Meteorologie und Glaziologie . . . . .	62
6.5	Astronomie . . . . .	67
<b>7</b>	<b>Ausklang</b>	<b>68</b>
<b>8</b>	<b>Chronologie</b>	<b>70</b>
<b>9</b>	<b>Literatur (Asuwahl)</b>	<b>74</b>

# 1 Einleitung



Abb. 1. Alfred Wegener (1. 11. 1880 - vermutlich um den 15. 11. 1930)

Der 100. Geburtstag und der 50. Todestag von Alfred Wegener im November 1980 waren der Anlass, in diesem nunmehr in 2. Auflage erscheinenden Buch Leben und Werk dieses bedeutenden Polarforschers und Geowissenschaftlers zu würdigen.

Sein vielseitiges Schaffen und seine wissenschaftlichen Ideen und Vorstellungen beschränken sich nicht auf ein enges Fachgebiet.

Alfred Wegener gab Impulse für die Polarforschung und die verschiedenen geowissenschaftlichen Disziplinen, von der Geographie und Geologie bis zur Geophysik und Meteorologie, und berührte in manchem sogar Fragen der kosmischen Physik.

Seine größte Bedeutung erlangte Alfred Wegener durch seine Kontinentalverschiebungshypothese. Obwohl diese Vorstellungen vom "Wandern der Kontinente" zu seinen Lebzeiten nur bedingt anerkannt worden waren, erfuhren sie Jahrzehnte nach seinem Tode eine weltweite Bestätigung, so dass heute sein Name mit diesem geologischen Prozess unlösbar verbunden ist.

Beobachtend und messend untersuchte er die Natur. Oft vertauschte er seinen Arbeitsplatz am Katheder im Hörsaal oder am Schreibtisch für Jahre mit dem im Polarzelt oder in den Überwinterungsstationen auf dem grönländischen Eis; denn er wollte, wie ehrend von ihm gesagt wurde, im Dienste der Wissenschaft nicht nur forschen, sondern auch leiblich kämpfen.

Am unmittelbarsten kommen die ihn bewegenden Probleme, die auch Spannungen und Konflikte nicht ausschließen, in seinen persönlichen Aufzeichnungen, in seinen Tagebüchern und Briefen, aber auch in den Notizen und Mitteilungen anderer über ihn zum Ausdruck. Um die Ursprünglichkeit dieser Aussagen zu bewahren, werden die Selbstzeugnisse und Schilderungen oft wörtlich zitiert.

Der Verlauf der einzelnen Grönlandexpeditionen Wegeners wurde nur soweit beschrieben, wie es für die vorliegende Biographie erforderlich war.

Dem heutigen Leser kann Alfred Wegener mit seiner großen Hingabe an die gestellten Aufgaben, seinem Drang nach Erkenntnis der Naturzusammenhänge, seiner Tatkraft und seinem Fleiß und seinen anderen hervorragenden menschlichen Qualitäten, nicht zuletzt mit seiner großen Bescheidenheit und mit seiner Achtung vor den Leistungen anderer, in vielem als Vorbild gelten.

## 2 Jugend- und Studienzeit

Alfred Lothar Wegener wurde am 1. November 1880 in Berlin als dritter Sohn des Theologen und Lehrers für alte Sprachen, Dr. phil. Richard Wegener, und dessen Ehefrau, Anna Wegener, geboren.

Wie Alfreds älterer Bruder Kurt, geboren am 3. April 1878 in Berlin, trat auch Alfred mit seinen beruflichen und sonstigen Interessen ganz aus dem Rahmen dieser bürgerlichen Familie hinaus. Pfarrer und Kaufleute waren die Vorfahren der Wegeners gewesen, Naturforscher oder gar Polarforscher sucht man darunter vergebens.

Nur der Bruder eines der Urgroßväter, Gabriel Wilhelm Wegener (1767 bis 1837), wurde als Jugendfreund des Naturforschers und Weltreisenden Alexander von Humboldt (1769-1859) durch die später veröffentlichten Briefe beider Freunde bekannt.

Die Kinder der Familie Wegener wuchsen in Berlin in der Friedrichsgracht Nr. 57 auf, wo der Vater Direktor eines privaten Waisenhauses, des Schindlerschen Waisenhauses, war und als Lehrer am Gymnasium zum Grauen Kloster unterrichtete. Die Zöglinge waren vorwiegend Söhne von Beamten, Lehrern und Pfarrern, Alfred, Kurt und ihr Bruder Willi, der mit 18 Jahren verstarb, wurden jedoch auf das Köllnische Realgymnasium geschickt, um nicht an der gleichen Schule wie der Vater zu sein.

Alle drei Brüder Wegener verließen ihre Schule mit dem Abitur als jeweils Klassenbesten. Alfred und Kurt Wegener hatten für jede Art körperlicher Betätigung eine besondere Vorliebe.

Schon als Kinder nutzten sie eifrig jede Möglichkeit zum Wandern und Turnen - die Turnhalle des Waisenhauses bot ihnen dazu jederzeit die erwünschte Gelegenheit - und im Winter zum Schlittschuhlaufen oder zu anderen Wintersportarten. Ihre Verbundenheit mit der Natur und die aktive Erholung wurden besonders gefördert, als der Vater 1886 das Gutshaus der stillgelegten Zechliner Glashütte als Ferienaufenthalt und späteren Wohnsitz der Familie erwerben konnte.

Frau Wegener war in diesem Hause aufgewachsen. Die "Hütte", wie dieser Aufenthaltsort in der Wegenerschen Familie kurz genannt wurde, war die eigentliche Heimat der Kinder, zu denen auch noch die unverheiratet gebliebene ältere Schwester Tony gehörte.

Die Seen und Wälder der Umgebung boten Alfred frühzeitig die Möglichkeit zu verschiedensten Beschäftigungen in der Natur, vom Beobachten der Tiere bis zum Sammeln von Gesteinen, während sein Bruder Kurt sich neben naturwissenschaftlichen besonders technischen Dingen zuwandte.

Bei seiner Studienwahl entschied sich Alfred Wegener für Astronomie und Meteorologie, sein Bruder Kurt zunächst für Technik, dann auch für Meteorologie. Alfred studierte Astronomie in Berlin (1899-1904) sowie in Heidelberg (1900), wo er alle Freiheiten genoss, die ihm in der strenger Zucht seines Elternhauses und des damit verbundenen Schulinternats, des Waisenhauses, versagt geblieben waren.

Die Sternwarte auf dem Königsstuhl in der Nähe von Heidelberg hat Alfred Wegener trotz seiner Berufsabsichten als Astronom nie besucht. Später wurde ihm im Laufe

seiner Ausbildung, die ihn auch für ein Semester an die Universität in Innsbruck führte, klar, dass die starke Ortsgebundenheit der Astronomen an die betreffenden Observatorien wohl doch nicht das Rechte für ihn sei.

Während des Sommers 1901, als Alfred und sein Bruder Kurt zusammen in Innsbruck waren, unternahmen beide Brüder ausgedehnte Hochgebirgswanderungen bis nach Südtirol in damals touristisch noch nicht erschlossene Gebiete und unterzogen sich zahlreichen Strapazen. Wissenschaftlich beschäftigte sich Alfred Wegener bei den Exkursionen besonders mit Botanik und Geologie der Alpen.

Beide Brüder leisteten von 1901 bis 1902 ihren Militärdienst und schlossen danach ihre Universitätsstudien ab. Alfred Wegener war in den letzten Semestern seines Studiums als Assistent an der Berliner Volkssternwarte "Urania" (1902-1903) tätig.

Er verteidigte seine Dissertation "Die Alfonsinischen Tafeln für den Gebrauch des Rechners" mit sehr gutem Erfolg, wurde am 24. 11. 1904 mündlich geprüft und am 4. 3. 1905 zum Dr. phil. an der Berliner Universität promoviert.

Kurt Wegener war inzwischen nach seiner Promotion zum Dr. phil. an der Berliner Universität 1904 als technischer Assistent in das damalige aeronautische Observatorium eingetreten, das zunächst in Tegel, aber seit dem 1. 4. 1905 in Lindenberg, Kreis Beeskow, seinen Sitz hatte und jetzt das Aerologische Observatorium Lindenberg des Meteorologischen Dienstes der DDR ist.

Alfred folgte am 1. 1. 1905 seinem Bruder nach und arbeitete nun ebenfalls als technischer Assistent an diesem Observatorium.

Es wurden und werden dort aerologische Forschungen betrieben. Damals erfolgten die Sondierungen der höheren Luftschichten durch Drachen- oder Fesselballone, die die mechanisch angetriebenen Registriergeräte für die Lufttemperatur, den Luftdruck und die Luftfeuchtigkeit in die verschiedenen Höhen brachten.

Die Registriergeräte zeichneten die Messwerte auf Registrierstreifen auf. Die Sondierung der freien Atmosphäre mittels Radiosonden erfolgte erst später (1927). Außerdem wurden aerologische Messungen auch bei den bemannten Ballonflügen durchgeführt, die damals sehr aktuell waren und an denen sich beide Brüder Wegener aktiv beteiligten.

Damals - wie auch noch heute - wurden zur Bestimmung der Strömung in den höheren Luftschichten Pilotballone eingesetzt, die in ihrer Flugbahn mit einem Ballontheodoliten (Winkelmessinstrument mit aufgesetztem Fernglas) verfolgt werden.

Die Fertigkeiten in der damaligen aerologischen Aufstiegsstechnik - ohne Radiosonden und Flugzeuge - erlernten die Brüder Wegener bald und auch bei schwierigen meteorologischen Bedingungen beherrschen. Das kam Alfred Wegener auf seinen späteren Polarreisen zugute.

Beide Brüder nahmen auch als Beobachter und als Ballonführer an bemannten Freiballonfahrten teil. Außerdem entwickelte Alfred eine Methode zur Verbesserung der astronomischen Ortsbestimmungen in Freiballonen.

Start und Landung dieser Luftfahrzeuge waren nicht frei von Risiken. So ereignete sich

z. B. folgender Zwischenfall: Die partielle Sonnenfinsternis am 30. 8. 1905 sollte vom Ballon aus beobachtet werden.

Bei starkem Bodenwind (12 bis 15 m/s) überschlug sich der Ballon während der Landung, und Alfred Wegener wurde herausgeschleudert. Er geriet dabei unter den schleifenden Korb, kam aber glücklicherweise mit Prellungen und Hautabschürfungen davon.

Eine andere Ballonfahrt im April 1906 machte die Namen der Brüder weithin bekannt. Im Rahmen des von James Gordon-Bennett (1841-1918) gestifteten Preises des damaligen Internationalen Luftscharfer-Verbandes (1905) konnten sie bei einer Wettfahrt einen Dauerweltrekord von 52 Stunden im Freiballon aufstellen. Dabei wollten sie ursprünglich nur eine einfache Nachtfahrt zur Erprobung der von Alfred entwickelten Ortsbestimmungsmethode durchführen.

Kurt als Ballonführer und Alfred als Beobachter erwiesen sich jedoch so geschickt in der Beherrschung ihres Ballons, dass sie die Landung immer weiter hinauszögern konnten. Sie starteten am 5. 4. 1906 in Berlin-Reinickendorf um 9 Uhr, trieben zunächst mit ihrem Ballon nach Norden bis Jütland, wo sie fürchten mussten, auf das offene Meer hinausgeführt zu werden.

Dort erfasste sie eine Strömung, die den Ballon über Hamburg bis nach Kassel und dann in die Nähe von Aschaffenburg trieb, wo sie am 7. 4. 1906 gegen 13.30 landeten. Da die Brüder Wegener nur Verpflegung für zwei Tage mitgenommen und auch in der Eile des mehrfach verschobenen Starts vergessen hatten, genügend warme Bekleidung einzupacken, litten sie sehr unter Hunger und Kälte.

Der von ihnen am Ende der Fahrt geplante Höhengaufstieg bis in 5000 m musste in 3773 m Höhe abgebrochen werden, da beide nicht mehr die Kraft hatten, die Ballastsäcke mit Sand über Bord zu schütten.

Als wichtigstes meteorologisches Ergebnis konnten sie die Drift von Luftmassen bei einer Hochdrucklage sowie die Strömungsverhältnisse in der Drifthöhe des Ballons (bei etwa 500 m) nachweisen.

Im Bericht ihres Ballonfluges, den Kurt Wegener verfasste, ist auch ein gutes Beobachtungsbeispiel für die Existenz der Bodenreibungsschicht über Land (Wind dreht mit der Höhe nach rechts) bzw. für das Fehlen einer solchen über See enthalten:

"Sehr augenfällig zeigte es sich, dass die See im Gegensatz zur Erde für die Luft nahezu reibungslos ist. Sobald letztere das Land verlassen, hörte die unterste Schicht auf, nach links abzdrehen und zurückzubleiben, Windgeschwindigkeit und Windrichtung wurden vielmehr die gleichen wie in 500 m Höhe.

Wir beobachteten dies durch herabgeworfene Papierschnitzel, welche auf dem Wasser nicht halblinks hinter uns zurückblieben, wie auf dem Lande, sondern senkrecht unter dem Korbe flatterten, bis sie die Wasseroberfläche erreichten." [23, S. 90]

## 3 Erste Expeditionen in Grönland und Beginn der Lehrtätigkeit

### 3.1 Erste Grönlandexpedition 1906-1908

Die Möglichkeiten zum Wagnis bei der Lösung unbekannter wissenschaftlicher Aufgaben oder gar zum Abenteuer boten sich für Alfred Wegener auf die Dauer nicht im geregelten Betrieb eines Observatoriums. Da kam ihm der Plan einer Grönlandexpedition zur Kenntnis, dem der dänische Schriftsteller und Polarforscher Dr. Ludvig Mylius-Erichsen (1872-1907) der Öffentlichkeit vorgelegt hatte.

Begeistert hatte dieser in der "Gaea" (Die Erde) im Aprilheft 1906 geschrieben:

"Der Glückliche, welcher nur ein einziges Mal Gelegenheit hatte, auch nur ein Zipfelchen des Teppichs der ungekannten Szenerie des Erdbodens und des Meeres, neuer Küsten, neuen Lebens, neuer Erfahrungsgebiete zu lüften, wird stärker als andere trachten, nach fremden, ungekannten Gegenden zu gelangen ... glaubt er sich im Besitze der jedenfalls notwendigen Fähigkeiten, der Forschung die Pionierarbeit leisten zu können, ja dann meldet er sich freudig mit seinem Einsatz: einem Paar arbeitswilliger Hände, offenen Augen und der zähen Ausdauer eines jungen Mannes...

er Stab junger Fachgelehrter, welcher mir auf meiner Fahrt folgt, wird die naturwissenschaftlichen Untersuchungen hauptsächlich auf eigene Faust unternehmen." [4, S. 291]

Ob es diese Ausführungen oder ähnliche Mitteilungen waren, die Wegener zu einer Bewerbung bei Mylius-Erichsen bewogen, lässt sich heute kaum noch ermitteln.

Wegener lernte Mylius-Erichsen bei dessen Besuch im Lindenberger Observatorium kennen und erhielt die Zusage, als Meteorologe an der Expedition teilnehmen zu können. Dabei war die finanzielle Frage höchst einfach geregelt:

Alle, "vom Chef bis zum Heizer", bezogen pro Monat das gleiche geringe Gehalt; denn "keiner kann entbehrt werden und alle setzen ihr Leben aufs Spiel, und mehr kann kein Mensch geben", [4, S. 291] wie Mylius-Erichsen schrieb, noch nicht ahnend, dass sich bei ihm diese Worte verwirklichen sollten.

Die dänische Expedition hatte das Ziel, die Nordostküste Grönlands von etwa 75° nördlicher Breite bis zum nördlichsten Punkt der Insel in 83°30' nördl. Br. kartographisch aufzunehmen und außerdem meteorologische, geologische, biologische und ethnographische Untersuchungen durchzuführen.

Die Kosten für die Expedition wurden teils von privater, teils von staatlicher Seite getragen, da man an der genauen Erkundung des eigenen dänischen Territoriums - Grönland war damals noch eine dänische Kolonie -, besonders im Hinblick auf die Schifffahrt und die eventuelle wirtschaftliche Erschließung der unwirtlichen Ostküste der Insel, interessiert war.

Grönland, jetzt ein selbständiges Land, ist mit 2175000 Quadratkilometern die größte Insel der Erde und ständig von einer mehr als 2000 m hohen Eisschicht bedeckt. Von der Fläche der Insel ist nur ein schmaler Saum an den Küsten - etwa 341700 km<sup>2</sup> - eisfrei.

Nur an den westlichen und südlichen Küstenstreifen bieten sich erträglichere Bedingungen für das Leben der Menschen, wobei in vergangenen Jahrhunderten teilweise günstigere Klimabedingungen an dieser Insel auftraten, die eine stärkere Besiedlung in manchen Küstengebieten der Insel ermöglichten als heute. Gegenwärtig beträgt die Bevölkerung rund 50000 Menschen.

Die unzugänglichere Ostküste, die von einem ständigen Treibeisstrom in Richtung Süden beherrscht wird, war bis zu der Expedition von Mylius-Erichsen zwar schon von verschiedenen Polarexpeditionen erforscht und kartographiert worden, jedoch blieb der Nordostteil der Küste eine noch weitgehend unerforschte Gegend, eine terra incognita.

Der schnelle Entschluss von Alfred Wegener, an dieser Expedition teilzunehmen - sein Vater hat ihn nie ganz gebilligt und verstand auch nicht, dass Alfred Wegener eine so gesicherte Lebensstellung aufgeben konnte -, war ein Wagnis. Doch Wegener brachte die Eigenschaften mit, die sein damaliger Expeditionsleiter Mylius-Erichsen allgemein so formulierte;

"Man muss einen scharfen Verstand, einen umgänglichen Sinn, einen großen Gleichmut und einen gesunden Körper in diese Gegenden mitbringen, dann hat man etwas zum Einsetzen, während man für seine Aufgaben lebt." [4, S. 292.]

Die Observatoriumsleitung bedauerte das Ausscheiden Wegeners. Später kehrte er als Besucher mehrmals dorthin zurück.

In Vorbereitung auf seine Aufgaben in Grönland hatte sich Wegener in einem Brief vom 28. 3. 1906 an den Klimatologen Wladimir Köppen (1846-1940) gewandt. Er war Leiter der Wetterdienstabteilung der Deutschen Seewarte in Hamburg, hatte 1876 als erster in Deutschland tägliche Wetterkarten herausgegeben, die nicht nur die Analyse, sondern auch die Prognose für das künftige Wetter enthielten; heute ist das inzwischen ein so selbstverständliches Verfahren, dass man kaum noch darüber nachdenkt.

Köppen war außerdem der Leiter der Drachenstation in Großborstel bei Hamburg, wo er auch wohnte. Neben diesen Arbeitsgebieten war Köppen jedoch durch seine grundlegenden klimatologischen Studien bekannt geworden, die ihm den Ehrentitel "Altmeister der Klimatologie" eingetragen haben.

Der junge Wegener wandte sich an den erfahrenen Forscher mit der Bitte um Auskunft über die Aufstiegstechnik, wie sie an der Hamburger Drachenstation gehandhabt wurde. Auch wollte Wegener wissen, ob Drachen und Zubehör für die Zwecke der Expedition in Hamburg gekauft werden könnten.

Es lag ganz in der Natur Köppens und war ein Wesenszug seiner Persönlichkeit, dass er dem jungen Kollegen in jeder Weise behilflich war und ihn in seinen Plänen unterstützte, soweit er das konnte.

Es begann zwischen beiden Forschern eine Periode enger Zusammenarbeit, die schließlich sogar noch durch persönliche Bindungen - Wegener wurde Köppens Schwiegersohn - vertieft wurde.

Am 24. 6. 1906 verließ die Expedition mit dem Schiff "Danmark" Kopenhagen und fuhr an die grönländische Ostküste. Die Expeditions Mannschaft war rund 30 Personen



stark, davon 12 Wissenschaftler, alles Dänen mit Ausnahme von zwei Norwegern und Wegener als einzigem Deutschen.

Natürlich hatte Wegener anfangs Sprachschwierigkeiten, die sich jedoch mit der Zeit legten. Wegeners Kenntnisse der dänischen Sprache kamen ihm auf seinen weiteren Grönlandreisen sehr zustatten. Alle Expeditionsteilnehmer mussten an Bord als Leichtmatrosen Dienst tun und erhielten dafür eine Heuer von 60 Kronen pro Monat.

Wegener war von der Fahrt in die arktischen Gewässer sehr beeindruckt (vgl. Reiseroute auf Karte S. 31) und schrieb:

"Unsere Fahrt durch den der Küste vorgelagerten Eisstrom war schwierig, aber glücklich. Alle, die die dortigen Eisverhältnisse kannten, waren darin einig, dass das Treibeis ungewöhnlich mächtig war.

Um so größer war unsere Freude, als es nicht nur gelang, die Küste zu erreichen, sondern auch an dem für unsere Zwecke praktischsten Punkt, Kap Bismarck, einen guten Winterhafen zu finden. Es war am 15. August 1906, als wir langsam und vorsichtig, von Zeit zu Zeit in dem unbekannten Fahrwasser lotend, in die kleine Bucht hineindampften, die 2 Jahre hindurch unseren Aufenthalt bilden sollte, und die wir später "Danmarkshavn" tauften." [6, Nr. 8/1]

Hier wurde nun mit der Arbeit begonnen. Sie richteten ein Haus zum Überwintern und die meteorologische Station ein. Mylius-Erichsen ging mit Begleitern auf Jagd, um das Hundefutter für den Winter herbeizuschaffen. Als sich im Herbst das Neueis bildete, konnten die Wissenschaftler ihre große Frühjahrsreise nach Norden vorbereiten, indem sie die notwendigen Depots auf der vorgesehenen Nordroute anlegten.

Der Eisstrom wurde vermessen, die Meerestiefen ausgelotet und regelmäßig die Gezeiten beobachtet. Die Kartographen vermaßen die Basisstrecke (2 km lang) für die trigonometrischen Vermessungen.

Nachdem Wegener die meteorologischen Beobachtungen in Gang gebracht hatte, begann er mit der "Ausführung von Drachen- und Fesselballonaufstiegen nach dem Muster des aeronautischen Observatoriums zu Lindenberg". Er schrieb nach Abschluss der Expedition darüber:

"Diese Forschungsmethode wurde hier zum ersten Mal bei einer Polarexpedition angewendet. Im ganzen glückten uns 99 Drachen- und 26 Fesselballonaufstiege, welche bis zu 3100 bzw. 2400 m über der Station führten...

Es zeigte sich unter anderem, dass die Luft bis zur Höhe von 300 m stets, im Sommer wie im Winter, nach oben wärmer wird, und die normale Abnahme der Temperatur erst oberhalb dieser Höhe beginnt.

Die Schwierigkeiten, welche bei diesen Aufstiegen namentlich zur Zeit der Schneestürme und in der Winternacht auftraten, überstiegen oft die Grenze der Leistungsfähigkeit der Teilnehmer, wovon die im Beobachtungsjournal notierten missglückten Versuche oder Havarien eine beredte Sprache reden." [6, Nr. 8/2]

Bei seinen Aufstiegen benutzte Wegener Zellendrachen nach Modellen des Lindenberger Observatoriums und der Deutschen Seewarte in Hamburg sowie eine Handwinde nach der Konstruktion von W. Köppen. Außerdem wurden Fesselballone aus gefirnisstem

Baumwollstoff, die allerdings bei der Kälte leicht brüchig wurden, verwendet. Während die meisten Expeditionsteilnehmer auf dem Schiff wohnten, lebte Wegener im Winterhaus in der Nähe der meteorologischen Station zusammen mit dem dänischen Offizier Johan Peter Koch (1870-1928), der kartographische Aufgaben ausführte und mit dem Wegener später Grönland durchquerte, und mit dem späteren dänischen Schriftsteller Peter Freuchen (1886-1957). Wegener schrieb über Koch:

"Selbst eine Bärennatur mit eisernem Körper, und dann diese unvergleichliche Energie, die ich wirklich bewundere, Die ganze Arbeit ist stets durchdacht. Wo es eine Arbeit durchzuführen gilt, kann er rücksichtslos sein, aber auch das bewundere ich, Ich glaube, ich kann viel von ihm lernen..." [3, 5. 26]

Auf Vorschlag von Koch wurde Wegener, der ursprünglich nur im Basislager bleiben sollte, auch als Kandidat für die große Schlittenreise im Frühjahr 1907 vorgesehen. Außerdem plante Mylius-Erichsen eine Schlittenreise nach Süden, die von Anfang November bis Anfang Dezember 1906 durchgeführt wurde. Zweck dieser etwa 600 km langen Schlittenreise (Hin- und Rückfahrt) war es, die Post und einen Bericht der Expedition an einem vereinbarten Depot auf der Shannon-Insel zu hinterlegen.

Da Mylius-Erichsen die Schlittenreise in der Polarnacht für sehr schwierig hielt, sollten nur erfahrene Mitglieder der Expedition bzw. Hundeschlittenführer mit ihm reisen, Durch Erkrankung wurden zwei Plätze frei, so dass sich J. P. Koch und A. Wegener bei Mylius-Erichsen für diese Reise meldeten.

Koch wollte auf der Reise nach Süden, die auch den "Germania-Hafen", eine Station der "Zweiten Deutschen Nordpolar-Expedition 1869 und 1870" unter der damaligen Leitung von Kapitän Karl Koldewey (1837-1908), berührte, geographische Längenmessungen, d.h. Zeitbestimmungen mittels Chronometer, durchführen, und A. Wegener beabsichtigte, dort erdmagnetische Messungen vorzunehmen und mit denen der Jahre 1869/70 zu vergleichen.

Nach Aussagen von Achton Friis (1871 bis 1939), dem Teilnehmer und Maler der Mylius-Erichsen-Expedition, willigte der Expeditionsleiter nur sehr ungern ein, da beide, Koch und Wegener, noch keine geübten Schlittenfahrer bei Hundegespannen waren. Doch bald hatte sich A. Wegener auf dieser Reise die nötige Geschicklichkeit im Führen der Hundegespanne angeeignet. Die Reise wurde in zwei Gruppen durchgeführt, wobei Wegener mit Koch und dem Steuermann G. Thostrup zusammen fuhr.

Am Ziel ihrer Reise, dem Germania-Hafen auf der Sabine-Insel, blieben sie acht Tage. Diese Insel wurde nach dem englischen Geophysiker Sir Edward Sabine (1788-1883) benannt und hieß zuerst "Große Pendulum-Insel", (Sabine hatte dort sowie in Spitzbergen und in Hammerfest 1823 Pendelmessungen zur Bestimmung der Erdanziehung durchgeführt.) Wie A. Friis schrieb, dachten Koch, Wegener und Thostrup in diesen Tagen

"viel an die Koldewey-Expedition. Wenn man an eine einsame Stätte kommt, wo eine Expedition ein ganzes Jahr hindurch gelebt und gelitten hat und wo noch überall Spuren ihrer Tätigkeit vorhanden sind, dann beschäftigten sich die Gedanken ganz von selbst

mit dem Schicksal dieser Menschen. Hier aus diesem Becken haben sie ihr Trinkwasser geholt.

Hier hat das Schiff gelegen, und dort hatten sie dicht über das Eis hin ein Tau gespannt, das ihnen bei den wütenden Winterstürmen den Weg zum und vom magnetischen Observatorium zeigte, dessen Ruinen in dem düsteren Zwielflicht gleich alten Burgzinnen aus dem Fels hervorragten." [5, 5. 236]

Diese Schlittenreise in der Polarnacht hatte Wegener stark beeindruckt. In seinen Tagebüchern bemerkte er darüber:

"Lautlos gleitet der Schlitten über diese ebene Schnee- und Eiswüste dahin. Meist hatte ich den Eindruck, als führe ich über ein endloses Nichts hinweg. Ich musste auf die eifrig arbeitenden 16 Hundehinterbeine sehen, um mich zu überzeugen, dass wir noch mit der gewohnten Geschwindigkeit über den Schnee dahinglitten." [3, S. 32]

Wenig später notierte er bei einem kleinen Spaziergang am nächtlichen Lagerplatz über diese mondscheinbeschienene Wüste:

"Ich hatte hier zum ersten Male das Gefühl der trostlosen Verlassenheit, das wohl so manches Mal die Menschen in Polargebieten überfallen und ihre Arbeit lahmgelegt hat." [3, S. 35]

Ungeachtet dieser momentanen Stimmungen gehörte für Wegener diese Schlittenreise, meist bei Mondschein ausgeführt, nach seinen eigenen Berichten

"zu dem Phantastischsten, was es auf Erden geben kann.

Auch verlief sie nicht ganz ohne gefährliche Episoden. Einmal wurde unsere kleine Karawane im Schneesturm in zwei Teile zersplittert, die sich aber dank einem glücklichen Zufalle und gleichzeitig dem wunderbaren Instinkt unseres Eskimos später wieder glücklich wiederfanden. Ein andermal fuhren wir in rabenschwarzer Nacht, den Sturm im Rücken, auf immer dünner werdendem Neueis schließlich in offenes Wasser hinein, was leicht zu einer Katastrophe hätte führen können." [6, Nr. 8/2]

Der Schlitten von Koch brach ein, und dieser warf sich in letzter Sekunde vor die heranstürmenden Hunde von Wegeners Schlitten und ersparte diesem dasselbe Schicksal. A. Friis gab in seinem Reisebericht dieses Erlebnis noch ausführlicher wieder, als Wegener es selbst tat:

"Es galt jetzt den Schlitten zu bergen, ehe alles, was darauf war, vom Wasser durchweicht wurde, und ohne dass das junge Eis unter ihnen allen zusammenbrach. Was dann aus ihnen geworden wäre, ist nicht schwer zu sagen.

Das Eis begann bereits unter der Last zu sinken, und das Wasser strömte aus der Wake [einer eisfreien Stelle] darüber und verwandelte sich auf Schlitten und Stiefeln zu Eis. Aber es gelang mit Thostrups Hilfe, ein Tau an dem Vorderteil des Schlittens zu befestigen, und jetzt spannten Hunde und Menschen alle Kräfte an, um den Schlitten aufs Trockene zu holen. Aber auf einer langen Strecke brach das Eis immer wieder vor dem Schlitten, bis es endlich stark genug wurde, ihn zu tragen ...

Diese Begebenheit, die im Laufe von wenigen Sekunden ihre Reise hätte abschließen

können, ging nicht ganz spurlos an ihren Nerven vorüber..." [5, S. 232]

Das geschah auf der Hinreise kurz vor ihrem Ziel, so dass sie den Weg ändern und nördlich die Insel bis zum Germania-Hafen umfahren mussten.

Die Polarnacht, die Wegener auf dieser Expedition zum ersten Male erlebte, empfand er als den schwersten Teil einer Überwinterung, insbesondere durch den Mangel an Eindrücken.

"Wer dies nicht erlebt hat, der ahnt nicht, welch mächtige Anregung der ständige Wechsel von Tag und Nacht, von Lichtfülle und Dunkelheit, unserem Organismus gewährt. Manche Polarforscher sprechen geradezu von einem Energielapsus in der Winternacht als von einem Krankheitssymptom." [6, Nr. 9-10/2]

Dieser Energielapsus oder Mangel an Energie ist, wie Wegener öfter in seinen Tagebuchaufzeichnungen vermerkte, eine Tatsache, die bei künftigen Expeditionen beispielsweise durch das Mitführen eines Projektionsapparates, durch das Vorhandensein ausreichender wissenschaftlicher Arbeit, die bei Lampenlicht gemacht werden kann, in ihren Auswirkungen gemildert werden muss.

Wegener versuchte trotz zeitweilig niedergedrückter Stimmung, seine Aufgaben auch in der Zeit der Polarnacht bestmöglich zu meistern, und meinte dazu:

"Die arktisch-technische Erfahrung, die ich hier sammle, ist allein soviel wert, dass sich die zwei Jahre lohnen." [3, S. 37]

Wenig später vertraute er seinem Tagebuch an:

"Hier draußen gibt es Arbeit, die des Mannes wert ist, hier gewinnt das Leben Inhalt. Mögen Schwächlinge daheim bleiben und alle Theorien der Welt auswendig lernen, hier draußen Auge in Auge der Natur gegenüberstehen und seinen Scharfsinn an ihren Rätseln erproben, das gibt dem Leben einen ganz ungeahnten Inhalt." [3, S. 38]

Ungeachtet dieser zum Jahreswechsel 1906/1907 geäußerten Gedanken hat Wegener seine großen Erfahrungen vielfach am Schreibtisch ins Theoretische umgesetzt und sein Wissen in breitem Maße weiter vermittelt.

Während der Polarnacht vermisste Wegener auch sehr die Literatur, wobei er hauptsächlich Darwin, Haeckel, Bölsche, Meyer (seine populäre Astronomie), Diesterweg und einiges von Förster meinte. [3, S. 41]

Mit dem Ende der Polarnacht im Laufe des Februars 1907 wuchs auch die Aktivität der Überwinterer wieder, nach Wegener etwa im gleichen Sinne wie die täglich zunehmenden Höhen der Sonne über dem Horizont. Die Lufttemperaturen sanken jetzt auf unter  $-40^{\circ}\text{C}$ , trotzdem fanden erste Erprobungsfahrten statt.

Am 28. März begann die vorgesehene große Schlittenreise nach Norden zur Erforschung des Küstenverlaufes, an der zehn Expeditionsmitglieder, darunter A. Wegener, teilnahmen, denen 85 Hunde als Zugtiere zur Verfügung standen. Dabei führten zwei Gruppen von je drei Teilnehmern den Vorstoß nach Norden aus, um den Teil der Küste bis zum Peary-Land in  $84^{\circ}20'$  nördlicher Breite kartographisch zu erfassen, das 1900 der amerikanische Polarforscher Robert Edwin Peary (1856-1920) bei einer seiner Grönlan-

dexpeditionen erreicht hatte und das die Nordspitze Grönlands bildet.

Die eine dieser Gruppen stand unter der Leitung von L. Mylius-Erichsen selbst.

Zu ihr gehörte der dänische Offizier Hagen und der Grönländer Brönlund. Alle Mitglieder dieser Gruppe ereilte das tragische Schicksal, sie kamen auf dem Rückmarsch nach einer Übersommerung um.

Der anderen dreiköpfigen Gruppe unter Leitung von J. P. Koch gelang die Rückkehr zum Basislager der Expedition. Zwei weitere Gruppen von je zwei Mann sollen neben ihren Vermessungsaufgaben Depots zur Versorgung für die weiter nach Norden reisenden Teilnehmer anlegen und dann früher umkehren. Wegener gehörte zu einer solchen Zweimanngruppe.

Die Schlittenexpedition hatte auf der nach Nordost, dann nach Nordwest sich erstreckenden Küste zahlreiche Schwierigkeiten, besonders wegen der schlechten Eis- und Wetterverhältnisse, zu überwinden. Der Weg entlang der Küste war äußerst mühsam und verlangte den Expeditionsteilnehmern und den Hunden alles ab. Das öde Land fiel in steilen Felsabstürzen zum Meer ab und endete dort in einer schmalen Zone von Eispressungen, oft gar im offenen Wasser.

Das war besonders am Holms-Land so, das in dem Vogel-Felsen (Sturmmöven-Berg) oder Mallemukfelsen ein schier unüberwindbares Hindernis bot. Nach dem Reisebericht von A. Friis lag hier die Schlittenkarawane tagelang bei sehr stürmischem Wetter und versuchte vergebens, an der Landseite des Felsens einen geeigneten Weg zu finden, weil sie glaubten, auf einer Insel zu sein.

Endlich zwängten sie sich zwischen Land und Meer durch das Pack- und Jungeis hindurch, wobei vier Schlitten völlig zusammenbrachen und es viel Arbeit kostete, diese wieder fahrfähig zu machen.

"Als sie von hier weiter gen Norden reisten, wussten sie, dass einige von ihnen vielleicht erst nach Monaten zu dieser Stelle zurückkehren würden.

Und sie sahen am Eise, dass hier in jedem Sommer offenes Meer bis ganz an die steile Küste heranreichte, Sie wussten, was das bedeutete. Würden sie je lebend zurückkommen und aus dieser Falle herausschlüpfen? Das war ungewiss." [5, S. 341]

Nachdem in 80°15' nördlicher Breite die erste Gruppe von zwei Teilnehmern umgekehrt war, trat verabredungsgemäß die zweite Gruppe, der Steuermann G. Thostrup und A. Wegener, bei 80°42' nördlicher Breite die Rückreise an.

Während dieser Rückfahrt sammelte Wegener im Auftrage des Geologen der Expedition zahlreiche Sedimentgesteine mit Versteinerungen. Außerdem kartographierten Thostrup und Wegener zwei Fjorde und hatten dabei zusätzliche Strapazen und Wege auf sich nehmen müssen, verlangten doch die Vermessungsarbeiten das mehrfache Überqueren der Fjorde und Ausbuchtungen, um den Küstenverlauf und die markanten Punkte der Landschaft wie Berge u. ä. trigonometrisch genau zu erfassen.

Bei der Rückreise wurde die Verpflegung knapp. Nur durch die Jagd auf Moschusochsen und Bären, die oft nicht ungefährlich war, konnten sie für sich und die Schlittenhunde zusätzlichen Proviant schaffen und das nächste Depot erreichen. Wegener sammelte auf dieser Schlittenreise in schwierigstem Gelände und bei den oft harten Witterungs-

bedingungen - häufig waren sie den stürmischen Fallwinden am Rande des Inlandeises ausgesetzt - nachhaltige und wertvolle Erfahrungen, die ihm auf seinen späteren Polarreisen zugute kamen.

Die kurze Zeit der Rast hatte daher schon ihre Bedeutung. Nach dem Essen und der Erledigung der Aufgaben

"fühlt man sich ordentlich gemütlich, obwohl man seit mehr als zwei Monaten weder das Zeug gewechselt noch sich gewaschen hat." [3, S. 53]

Tagsüber bauten die Forscher die Zelte auf, fütterten die Hunde und erledigten eine der wichtigsten Aufgaben am Zeltplatz, nämlich das Reparieren der Hundegeschirre. Auch vermaßen sie die erreichte Station. Total übermüdet fielen sie in den Schlaf.

Günstig wären sieben Stunden Schlaf, doch meistens sind es, bis alle Arbeiten erledigt sind, weniger, wie Wegener in diesem Zusammenhang einmal bemerkte. Wegen der besseren Eisverhältnisse fuhren sie nachts. Die Helligkeit des Polarsommers begünstigte dieses Die-Nacht-zum-Tage-Machen.

Am 30. Mai 1907 trafen Wegener und Thostrup wieder im Expeditionslager in Danmarkshavn ein. Von den beiden anderen Gruppen der Schlittenreise nach Norden, die unter Leitung von L. Mylius-Erichsen bzw. J. P. Koch standen, gelang es nur Koch mit seinen beiden Begleitern, nach Erfüllung ihrer Forschungsaufträge die Rückreise durch das sommerliche Aufbrechen des Eises entlang der Küste zu bewältigen.

Dabei hatten sie große Schwierigkeiten, die Stelle an dem Sturmmöven-Felsen oder Vogelberg zu überwinden. Mylius-Erichsen und seine Begleiter, der dänische Offizier Hagen und der Grönländer Brönlund, mussten südlich des Peary-Landes am Danmark-Fjord übersommern und kamen beim Rückmarsch über das Inlandeis auf dem großen Fjord in 79° nördlicher Breite im November 1907 um, lediglich Brönlund konnte sich noch bis zu einem in der weiteren Umgebung liegenden Depot schleppen, wo auch er vor Entkräftung starb.

Eine Entsatzexpedition unter Leitung von J. P. Koch fand im April 1908 die Leiche Brönlunds und dessen grönländisch geschriebenes Tagebuch, aus dem das tragische Schicksal dieser Polarforscher hervorging.

Während des Aufenthaltes an dem Basislager der Expedition unternahm Wegener besonders im Sommer 1907 zahlreiche Drachen- und Fesselballonaufstiege. Die zweite Polarnacht, die er zu überstehen hatte, beeindruckte ihn nicht mehr so stark und nachhaltig wie die bei der ersten Überwinterung. Er schmiedete bereits neue Reisepläne und meinte dazu:

"Im Fall es nichts mit meinen Südpolarplänen wird, so könnte man eine Durchquerung Grönlands durchführen. Das würde nicht soviel kosten und auch nur wenig mehr als ein Jahr in Anspruch nehmen." [3, S. 58]

Wegener knüpfte damit an frühere Pläne an, die er schon 1903 als Student seinem Studienfreund Walter Wundt (1883-1967) gegenüber geäußert hatte, dem er auf einer Karte die Route zeigte, auf der er in nördlicherer Breite als seinerzeit (1888) Fritjof

Nansen (1861 bis 1930) das Inlandeis überqueren wolle.

Westlich vom Lager der Expedition in Danmarkshavn befand sich ein noch zu erkundendes Gebiet. Es handelt sich um das 1500 bis 2000 m hohe Gebirgsland, das später den Namen Dronning Louises Land erhielt und vom Standort der Expedition rund 150 km entfernt war.

Es wurde eine Handschlittenexpedition zur Erforschung dieses Gebietes zusammengestellt, und Wegener konnte daran teilnehmen. Es war beabsichtigt, längs der Dovebucht im Frühjahr 1908 bis an das Inlandeis und von da aus auf das Dronning Louises Land vorzustoßen. Die Reise wurde im März 1908 durchgeführt.

Über einen zugefrorenen See kamen sie am westlichen Ende dieses Gewässers an das Inlandeis, das hier einen kleinen Gletscher gebildet hatte. Wegener berichtete darüber in seinen glaziologischen Beobachtungen von der Danmark-Expedition (zusammen mit J. P. Koch verfasst), dass dieser Gletscher den Reisenden einen bequemen Weg auf das Inlandeis hinauf bot,

"das sonst, soweit man sehen konnte, mit einer sehr schwer besteigbaren Steilwand von 15 bis 20 m Höhe gegen das Land endigte." [2, S. 28]

Der Gletscher bildet eine sogenannte Randkluft auf Grund der stärkeren Erwärmung des Felsens am Rande des Gletschers und der dadurch bedingten stärkeren Abschmelzung des Gletscherrandes. Wegener und ein weiterer Teilnehmer der Handschlittenreise untersuchten eine Möglichkeit zum Abstieg von diesem sehr spaltenreichen Gletscher auf das zu erkundende Gebirgsland, das Dronning Louises Land, wobei sie schließlich nach längerem Marsch oberhalb der Randkluft einen Abstieg auf das feste Land fanden.

"Der von uns betretene Teil des Dronning Louises Landes bildet eine nach Norden vorspringende Halbinsel - sie wurde später Kap Bellevue genannt, Im Nordwesten davon strömt das Inlandeis in einen größeren See hinab, den es dicht mit Eisbergen erfüllt," [2, S. 28]

wie Wegener schrieb. Er entdeckte und photographierte diesen See, den man später Britannica-See nannte, weil er 1952-1954 Ausgangspunkt für eine britische Nordgrönlandexpedition wurde. Auch legte Wegener eine Anzahl von glaziologischen Photos vor, die deutlich die Schichtung des Inlandeises mit den Herausaperungen (schneefreie Schichtungen) zeigten und für glaziologische Studien auch heute noch bedeutend sind.

Auf dieser Handschlittenreise, die Anfang April das Standlager der Danmark-Expedition wieder erreichte, lernte Wegener eine weitere Art des Reisens mit Zugschlitten kennen, die natürlich von den Teilnehmern große Anstrengungen bei dem Transport erforderte. Er selbst bemerkte dazu:

"In einigen Einzelheiten habe ich doch wieder Erfahrungen gesammelt: Wir waren vier Mann im Dreimannzelt. Das ist zuviel. Gerade, wenn es so kalt ist, dass man es nirgends außer im Schlafsack aushält, muss man so viel Platz haben, dass man sich frei bewegen kann, ohne die andern zu genieren ..." [3, S. 59-60]

Im Vergleich zu den Hundeschlittenreisen haben die Forscher viel Zeit am Zeltplatz

und damit Zeit "zum Photographieren, zu Messungen, Zeichnen, Tagebuch". Doch länger als einen Monat kann man sicher nicht draußen bleiben, weil dann alle Sachen, namentlich das Fußzeug, nass sind.

Beim Rückmarsch zum Ständlager der Expedition hatte die vierköpfige Reisegruppe beim Biwak auf einem schmalen zugefrorenen, von Felsen umgebenen See ein gefährliches Erlebnis, das A. Friis in seinem Bericht von der Mylius-Erichsen-Expedition wie folgt schilderte:

"Zum See hinabgekommen überraschte sie eines Nachts, während sie im Zelte lagen, ein heftiger Sturm, der vom Inlandeis herkam und mit unwiderstehlicher Gewalt durch den engen Trichter zwischen den hohen Felswänden hinausjagte. Obwohl sie zwei Kilometer vom Lande entfernt lagen, führte der Sturm andauernd Steine von dort mit sich, die unaufhörlich gegen die Zeltwände schlugen.

Schließlich zerbrachen zwei der Zeltstangen; das Zelt fiel auf die vier Männer herab und wurde mit ihnen mehrere Ellen über das Eis getrieben. Den ganzen Tag über mussten sie ruhig liegen bleiben, während der Sturm über sie dahinraste." [5, S. 570 bis 571]

Es handelte sich um einen plötzlich ausgebrochenen orkanartigen Fallwind, wie er am Rande der Inlandeismassen häufig auftritt, und der durch die Düsenwirkung der begrenzenden Felswände noch verstärkt wurde.

Am 21. Juli 1908 wurde die Expedition beendet. Die Forscher fuhren auf der "Danmark" bei sehr günstigen Eisverhältnissen, aber im dichten Nebel zurück und erreichten am 23. August Kopenhagen.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der grönländischen Expeditionen wurden und werden in der dänischen Abhandlungsreihe "Mitteilungen über Grönland" veröffentlicht, soweit sie dänische Expeditionen betreffen, so auch die Resultate der wissenschaftlichen Arbeiten, die die Mylius-Erichsen-Expedition erzielte.

Wegener bearbeitete zusammen mit W. Brand aus Marburg die meteorologischen Beobachtungen der Expedition und allein in einer weiteren Abhandlung dieser Schriftenreihe die in Grönland von ihm und seinen Helfern durchgeführten Drachen- und Fesselballonaufstiege.

Sie waren damals für arktische Gebiete einmalig. Wegener selbst zählte die Arbeit bei diesen Drachen- und Fesselballonaufstiegen zu einer der härtesten überhaupt, die während der Expedition durchgeführt wurde. Die Arbeiten konnten entmutigend sein, wenn nach einem geglückten Aufstieg beim Einholen des Drachens festgestellt wurde, dass das Uhrwerk der Registriertrommeln, auf denen sich die Papierstreifen zur Aufzeichnung der Messwerte befanden, stehengeblieben und damit keine Aufzeichnungen vorhanden waren, oder wenn der Treibschnee die Registrierungen auf dem Papierstreifen bis zur Unleserlichkeit verwischt hatte.

Nach seiner Rückkehr von der Grönlandexpedition wollte Wegener auf keinen Fall als ein "Polarbär mit einem Ring in der Nase" präsentiert werden, und er mied die Öffentlichkeit so gut er konnte.

Doch musste er verschiedentlich über seine Grönlandforschungen berichten. So sprach er auch in Hamburg über die von ihm durchgeführten Drachen- und Ballonaufstiege.



Er war Gast bei W. Köppen, dessen Tochter Else ihn bewundernd ansah.

### 3.2 Marburg 1909-1912

Nach der Rückkehr von seiner Grönlandreise wählte Alfred Wegener die Universität Marburg an der Lahn und wurde hier nach seiner Habilitation Privatdozent für Meteorologie, praktische Astronomie und kosmische Physik (1909).

Im Herbst 1909 hatte er Gelegenheit, auf einem Frachtschiff nach Südamerika und zurück zu fahren. Während dieser Reise führte er regelmäßig Pilotballonaufstiege vom Schiff aus durch und verfolgte die Bahn der hochsteigenden Ballons mit optischen Hilfsmitteln. Aus den Bahnen wurden die Strömungsverhältnisse in den höheren Luftschichten (bis zur Grenze der Sichtbarkeit des Ballons) ermittelt.

Wegener lernte so auch aus eigener Anschauung die Luftschichtung in den Tropen, insbesondere die Passatinversion, kennen. "Ich stolpere jetzt auf Schritt und Tritt über diese typischen Schichtgrenzen", [3, S. 66] schrieb er im November 1909 an W. Köppen.

Bei seinen Vorlesungen an der Universität Marburg entwickelte Wegener die Grundzüge einer Physik der Atmosphäre und bereitete einen ersten Teil vor, der als sein bekanntes Lehrbuch "Thermodynamik der Atmosphäre" im Herbst 1910 gedruckt vorlag. Wegeners Lehrbuch entstand in enger Konsultation mit W. Köppen.

Die Vorlesungen Wegeners über Meteorologie trugen nach dem Urteil eines Hörers, seines späteren Expeditionsteilnehmers Johannes Georgi (1888-1972) bei der Grönlandexpedition von 1929/31, keinerlei professoralen Charakter.

"Im Gegenteil: der Dozent stellte sich ganz auf das Niveau seiner Hörer ein und entwickelte mit ihnen zusammen seine Gedanken, die er soeben erst in einem epochemachenden Buch niedergelegt hatte." [2, S. 9]

Über den Privatdozenten Wegener schrieb der damalige Student J. Georgi:

"Oben auf der kleinen Sternwarte des alten Instituts trafen die drei oder vier Teilnehmer einen mittelgroßen, kräftig-frischen jungen Mann als ihren Dozenten, der rasch ihre Herzen gewann durch die bestimmte, aber doch bescheiden-zurückhaltende Art, wie er mit ihnen sogleich in medias res eintrat [gleich zur Sache kam]. Nur hie und da spürten wir 'ex ungue leonem' [aus der Klaue den Löwen erkennend], wenn er kritisch auf besondere Vorsichtsmaßnahmen hinwies, deren es unter extremen klimatischen Verhältnissen bedürfe und die man in den gebräuchlichen Anleitungen nicht finde." [2, S. 8]

Die erwähnte kleine Sternwarte, wo Wegener seine Übungen in praktischer Astronomie (astronomische Ortsbestimmungen u. A.) abhielt, gehörte zum physikalischen Institut der Marburger Universität, das damals unter der Leitung des Experimentalphysikers Professor Franz Richarz (1860-1920) stand, der Wegeners Arbeiten förderte.

Als Wegener einige Zeit im Hause Köppens weilte, um die Endfassung seines Werkes "Thermodynamik der Atmosphäre" mit ihm zu besprechen, lernte er Köppens jüngere

Tochter Else näher kennen und gewann ihre Zuneigung. Pfingsten 1911 verlobten sich beide und fuhren zu Wegeners Eltern nach Zechliner Hütte.

Unterwegs stieg Alfreds Bruder Kurt zu, der nach seiner Tätigkeit am Lindenberger Observatorium als Dozent am Physikalischen Verein in Frankfurt/Main (1907) und anschließend als Leiter des Samoa-Observatoriums der Göttinger Akademie der Wissenschaften gearbeitet hatte. Else Köppen beschrieb die beiden:

"Wie verschieden waren diese Brüder, die im Leben so treu zusammenhielten! Alles an Kurt war schlank und schmal, er überragte Alfred um ein beträchtliches. Lebhaft erzählte er von seiner Reise (nach Samoa), dabei oft hart über Menschen und Zustände urteilend.

Kurts schmale, lange Hände suchten nervös in seinen Taschen nach der Fahrkarte. Wie ruhig wirkte Alfred dagegen!

Seinen breiten Händen sah man es an, dass sie zu- packen gelernt hatten, wenn sie jetzt auch weiß und glatt waren von der Arbeit am Schreibtisch. Alfred wirkte in seiner Mittelgröße muskulös und kräftig. Diese Schultern konnten sich wohl gut gegen einen Schlitten stemmen, um ihn aus einer Spalte herauszuschieben.

Aber bedachtsam würde es gehen, ohne Hast und ohne ein Wort des Vorwurfes gegen einen ungeschickten Kameraden, mit einem Scherz den Fehler zudeckend, wie er jetzt im Gespräch auch immer wieder die guten Seiten von Menschen und Dingen betonte."

[3, S. 71]

Genauere Zukunftspläne konnten Alfred und Else freilich noch nicht schmieden. Wegeners Stellung in Marburg war mehr als bescheiden. Außer einem Stipendium von 1500,- M jährlich und geringen Hörergeldern hatte er keine Einkünfte und musste daher seine finanzielle Lage durch eine umfangreiche wissenschaftlich-literarische Tätigkeit aufbessern, soweit wissenschaftliche Beiträge in Fachzeitschriften überhaupt honoriert wurden.

Vorwiegend verfolgte Wegener in seinen Arbeiten Fragen zur Physik der Atmosphäre. Dabei zeigte sich seine Vorliebe, alle Zusammenhänge möglichst klar und übersichtlich darzulegen, unter Verzicht auf kompliziertere mathematische Darstellungen. Gegenüber Köppen äußerte er:

"Ich selber stehe auf dem krassen und wohl übertriebenen Standpunkt, dass solche mathematischen Erörterungen, die ich nicht verstehe (oder eigentlich, bei denen ich den Gedankengang nicht mehr durchschimmern sehe, denn oft kann man dem Gedankengang folgen, ohne die Formeln nachzurechnen), verkehrt oder unsinnig sind.

Man muss nur nicht immer denken, dass man selbst die Schuld trägt, wenn man Gedrucktes oder Geschriebenes nicht versteht." [3, S. 75]

In Marburg fand Wegener auch Zeit, seine wissenschaftlichen Ergebnisse von der "Danmark-Expedition" auszuarbeiten. Er veröffentlichte sie in den Expeditionsberichten der "Danmark-Expedition" (Kopenhagen 1912).

Mit seinem Expeditionsgefährten, dem dänischen Hauptmann und späteren Oberst J. P. Koch, erörterte Wegener im Frühjahr 1911 Fragen der Glaziologie, der Schnee- und Eisverhältnisse Grönlands zwecks Auswertung der Ergebnisse der "Danmark-Expedition". Dabei kamen auch wieder die gemeinsamen Pläne von Koch und Wegener für eine

Durchquerung Grönlands zur Sprache.

An Else schrieb Alfred Wegener in diesem Zusammenhang: "Wahrscheinlich wird es wieder eine dänische Expedition, an der ich teilnehme." [3, S. 70]

Es sprach sehr für Alfred Wegeners zukünftige Frau, dass sie sich mit diesen Expeditionsplänen einverstanden erklärte und erst nach dieser Grönlandreise heiraten wollte.

In Marburg war Wegener auch maßgebend bei der Gründung des Hessischen Vereins für Luftschiffahrt beteiligt. Mit dem Freiballon des Vereins führte er verschiedene Fahrten aus, die ihm bei seinen Studien über die Schichtung der Atmosphäre nützlich waren. Zusammen mit seinem Kollegen von der Universität, dem Physiker Dr. Karl Stuchtey (1880-1950), konstruierte er ein Albedometer, ein Messgerät zur Bestimmung der Helligkeit von Wolken.

Die wichtigste und zugleich epochemachendste Arbeit Wegeners aus dieser Zeit war seine Theorie der Kontinentalverschiebung, die zunächst als Zeitschriftenbeitrag (1912) und dann als Buch "Die Entstehung der Kontinente und Ozeane" (1. Auflage 1913) veröffentlicht wurde.

Über die erste Beschäftigung Wegeners mit diesen Fragen hat er sich in einem Brief an seine spätere Frau im Januar 1911 geäußert:

"Mein Zimmernachbar Dr. Take hat zu Weihnachten den großen Handatlas von Andree bekommen. Wir haben stundenlang die prachtvollen Karten bewundert. Dabei ist mir der Gedanke gekommen. Sehen Sie sich doch bitte mal die Weltkarte an: Passt nicht die Ostküste Südamerikas genau an die Westküste Afrikas, als ob sie früher zusammengehangen hätten. Noch besser stimmt es, wenn man die Tiefenkarte des Atlantischen Ozeans ansieht und nicht die jetzigen Kontinentalränder, sondern die Ränder des Absturzes in die Tiefsee vergleicht. Dem Gedanken muss ich nachgehen." [3, S. 75]

Zwar warnte W. Köppen Wegener davor, sich auf solche "Nebengebiete" zu begeben, da es doch in der Meteorologie noch genug zu klären gäbe. Doch Wegener ließ sich davon nicht abbringen und veröffentlichte 1912 einen Fachbeitrag und 1915 sein Buch über die "Entstehung der Kontinente und Ozeane". Er griff damit in eine Diskussion wissenschaftlicher Streitfragen ein, die seinen Namen weithin bekannt machte und ihm ebensoviel Gegner wie Befürworter seiner Theorie einbrachte.

Das Bedeutende seiner Ideen sollte sich freilich erst später erweisen (vgl. Kap. 6.2.).

### 3.3 Zweite Grönlandexpedition 1912-1913

Der Plan einer Grönlanddurchquerung, den Wegener schon sehr früh hegte, wurde durch die Anregungen auf der ersten Grönlandexpedition verstärkt.

Die Initiativen von J. P. Koch in dieser Angelegenheit führten schließlich zur Verwirklichung des Planes. Es wurde eine "Dänische Expedition nach Dronning Louises Land und quer über das Inlandeis von Nordgrönland unter Leitung von Hauptmann J. P. Koch" vorbereitet und Anfang 1912 nähere Einzelheiten festgelegt. Alfred Wegeners Bruder Kurt berichtete darüber an die Familie Köppen: Er, Kurt, könne seinen Bruder Alfred nicht von einer solchen Expedition abraten; denn

"der Plan der Expedition ist verständiger geworden. Man will in der Nähe der Küste, etwa 62 Kilometer, also eine Tagesreise vom nächsten Fjord entfernt, überwintern, und dann erst sehen, ob die Expedition genügend bei Kräften ist, um die Überquerung zu wagen. Auch ist der Plan wissenschaftlicher bedeutender geworden." [3, S. 78]

An der Expedition beteiligten sich neben Koch als Leiter, damals 42 Jahre alt, Alfred Wegener, 32 Jahre alt, der dänische Matrose Lars Larsen, 26 Jahre alt, und der Isländer Vigfus Sigurdson, 37 Jahre alt. Wegener hatte für seine Teilnahme an der dänischen Expedition eine finanzielle Unterstützung durch die damaligen preußischen Behörden und durch die Berliner Akademie der Wissenschaften erhalten, nicht zuletzt durch die Befürwortung von bekannten Gelehrten, wie des Geographen Albrecht Penck (1858-1945) und des Meteorologen und Direktors des damaligen Preußischen Meteorologischen Instituts, Gustav Hellmann (1854-1939), beide waren Mitglieder der Berliner Akademie der Wissenschaften. Wegener erhielt 15000 Mark, so dass er als selbständiges Mitglied dieser dänischen Expedition gelten konnte.

Die Expedition verließ per Schiff am 1.6. 1912 Kopenhagen und reiste nach Bergen in Norwegen, wo Else Köppen, Alfreds Verlobte, an Land ging und die Expeditionszeit über bei der Familie des Meteorologen Vilhelm Bjerknes (1862-1951) blieb. Sie beschrieb den Expeditionsleiter J. P. Koch so:

"Ein nordischer Wiking mit blondem Bart und blitzenden blauen Augen und doch besonnen, energisch und voller Humor, Er gab ein Gefühl von Sicherheit und Stärke." [3, S. 81]

In Island unterbrachen die Forscher ihre Reise und unternahmen eine kleine Probeexpedition über einen isländischen Gletscher mit den für Grönland vorgesehenen Islandpferden. Am 21.7. 1912 erreichten sie Danmarkshavn an der ostgrönländischen Küste, und der Expeditionsalltag begann. Wie gewöhnlich musste die Ausrüstung der Expedition von der Stelle, an der sie an Land gebracht worden war, bis an den vorgesehenen Expeditionsort am Rande des Inlandeises befördert werden, teils auf dem Wasserweg, teils auf dem Landweg.

Diese Aufgabe hatte Wegener übernommen, der zusätzlich zu dem Lastentransport mit dem Wiedereinfangen der oft weglaufenden Islandpferde seine Mühe hatte. Die Station zum Überwintern nannten sie "Borg", wobei sie bis zum Errichten der Station noch manches zu überstehen hatten.

Für alle Leistungen, die die Mitglieder der Expedition erbrachten, galt - wie auch heute noch - die Feststellung von Koch: "Es ist die harte körperliche Arbeit, das Schuften, welche den Polarreisen ihren Charakter gibt." [8, VI]

Bei einer Erkundung im Spaltengebiet der Gletscherströme am Rande des Inlandeises, die Koch und Wegener durchführten, hatte Wegener einen Unfall, nach eigenen Vermutungen wahrscheinlich einen Rippenbruch. Er konnte daher tagelang nur gebückt gehen und war in seiner Bewegungsfähigkeit sehr gehemmt.

Auf dem Wege zu der vorgesehenen Überwinterungsstation erlebten die Expeditionsteilnehmer während eines Biwaks in einem schmalen Tal des Gletschers ein für alle

fast tödliches Schauspiel. In dem von einigen Querspalten zerklüfteten Eistal kalbte der Gletscher in unmittelbarer Nähe ihres Lagerplatzes. Alfred Wegener berichtete darüber:

"Ich erwachte vom Krachen im Eise. Dabei war nun zunächst nichts Merkwürdiges, das hatten wir ja hier alle Augenblicke, tags und nachts, ... aber das Krachen dauerte an, und bald mischte sich ein anderer, früher noch nicht gehörter Laut hinein; es war wie ein Sausen und Zischen und Knirschen, nicht von einem einzelnen Punkt herkommend, sondern anscheinend von der ganzen Gletscherfront und lange anhaltend. Und in diesem höchst unheimlichen, wenngleich Keineswegs ohrenbetäubenden Laut mischte sich das Poltern herabfallender Eisblöcke seitwärts und so- gar hinter, also landeinwärts, dem Zelt.

Als ich diese unheimliche Musik hörte, war jede Spur von Schläfrigkeit wie weggeblasen, es war mir sofort klar: Jetzt kalbte das Eis, und wir waren in Gefahr! Ich kroch aus dem Schlafsack, so schnell es meine Rückenschmerzen zuließen. Gleichzeitig mit mir kroch Koch aus seinem Schlafsack und fragte ungeduldig Vigfus, der der Zelttür am nächsten lag und nur den Kopf herausstreckte, warum er nicht aus dem Zelt ginge.

Die beiden eilten nun in Unterhosen und barfuß heraus, Koch mit seinen Kamikkern [Eskimoschuhen] in der Hand. Trotz größter Eile vergingen etwa zwei Minuten, bis ich ihnen folgte. Ich hatte inzwischen meine Kamikker angezogen und festgebunden, was wegen meiner Schmerzen nur langsam ging.

Während dieser Arbeit und auch schon vorher, fühlte ich, wie sich unsere Eisscholle bewegte und das Zelt sich neigte. Und während alledem hielt dieser unheimliche Laut an, mehrfach an- und abschwellend, Als ich ins Freie trat, galt mein erster Blick dem Mond. Er stand hoch am Himmel.

Gottseidank, Mondschein, dachte ich, so kann man doch wenigstens etwas sehen. Aber wie sah die Umgebung unseres Zeltplatzes aus! Da wo unser Fahrweg zum Meereis hinausgeführt hatte, ragte - 30 Meter vom Zelt und 20 Meter vom Pferdestall! - ein schwarzer Eiskoloss drohend überhängend in den Mondhimmel hinauf! (Höhe zirka 153 Meter).

Auf der schräg nach unten gewendeten Seite sahen wir später unsere Spuren; es war die äußere Hälfte unserer Scholle, die gekentert war... Der Rest der Scholle, auf der unser Zelt, Pferdestall, Petroleum und ein großer Teil unseres anderen Gepäcks stand, wurde dabei mit Eisblöcken überschüttet; einige kleinere lagen unmittelbar vor der Zelttür.

Das zweite, was ich sah, war, dass die südliche Seitenwand unseres Tales - ebenfalls 30 bis 40 Meter seewärts des Zeltes - fehlte, Aber im Meere davor wuchs eine Eismauer empor, höher und höher, brausend und zischend und im Mondschein glitzernd - ein faszinierender Anblick.

Es war der an der Südseite losgelöste Eisberg, der sich nach dem Kalben wälzte und seine wassertriefende Seite hoch in die Luft hinauftrug. Unsere Eisscholle war in fortwährender Bewegung. Die großen Veränderungen in der unmittelbaren Nähe des Zeltes hatten zwar jetzt aufgehört, aber infolge des Schwankens unserer Scholle, des unausgesetzten Krachens und Splitters an ihren Rändern und des Fortdauerns des Höllenorchesters spiegelten mir meine aufgeregten Sinne vor, es sei alles um mich herum in Bewegung."

[9, S. 174]

Die Erkundung der näheren Umgebung ergab, dass alle Pferde unverletzt waren, jedoch ihr kleines Aufstiegstal im Gletscher nun durch neue Spalten unpassierbar geworden war. Die Brücken, die die Männer in mühsamer Arbeit gebaut hatten, waren eingestürzt. Das ganze Terrain war so verändert, dass es nach Schätzungen von Wegener noch harter tagelanger Arbeit bedurfte, um von diesem Lagerplatz fortzukommen.

"Solange müssen wir notgedrungen in unserer Lage verharren. Dabei sind wir jetzt - auf unserer kleinen Scholle am Rande des Inlandeises - so exponiert, dass wir auch die kleinste Kalbung nicht mehr ohne Katastrophe ertragen können. (Der ganze Vorgang der Kalbung dauerte nach Wegeners Worten zehn Minuten - H.-G. K.)

Und in diesen zehn Minuten ist der Fjord vor uns und seitwärts zirka einen Kilometer weit so dicht mit Eisbergen und kleinen Kalbeisstücken bedeckt, dass von der Meeresoberfläche anscheinend nichts übriggeblieben ist. Welch eine Kraftentfaltung!

Kommen wir mit dem Schrecken davon, so glaube ich, wir werden später auf dieses Erlebnis Wert legen, denn wir sahen, was nicht leicht einem Menschen zu sehen vergönnt ist, ohne dass er dafür mit dem Leben bezahlen muss." [9, S. 175]

Schon am nächsten Tag, es war der 1. Oktober 1912, begannen sie, ihren gefährdeten Zeltplatz zu räumen und die gesamte Ausrüstung auf das vor Kalbung sichere Inlandeis hinaufzuschaffen. Dabei bewältigten sie bis zum folgenden Tag den Transport von nahezu 7000 kg Gepäck.

Obwohl sie das Land, von dem sie ihre Durchquerung beginnen wollten (Dronning Louises Land), noch nicht ganz erreicht hatten, konnten sie einen für den Winter sicheren Platz auf dem Inlandeis finden und hier die Station mit dem Überwinterungshaus aufbauen. Die "Borg" lag etwa 750 Meter von der Kalbungsstelle entfernt und außerdem höher.

Die Forscher setzten alle Kräfte ein und konnten das Haus vor Eintritt der Polarnacht errichten. Bei einer Erkundungsfahrt zum Dronning Louises Land stürzte Koch in eine 8 m tiefe Gletscherspalte, brach sich dabei einen Knöchel und konnte aus dieser schwierigen Lage nur mit Hilfe der anderen Teilnehmer gerettet werden, wobei er über zwei Stunden in dieser Eisspalte ausharren musste.

Bei diesem Unfall verlor Koch das für die Expedition so wichtige Instrument für die Orientierung, den Theodoliten. Da dieses Messinstrument zur Bestimmung der Höhen von Gestirnen über dem Horizont unentbehrlich war, konstruierte Wegener ein Ersatzgerät und arbeitete einen Pendelquadranten zu einem Sextanten um, der ihnen gute Dienste leistete. Die nun begonnene Zeit des Überwinterns nutzten sie, um regelmäßige meteorologische Beobachtungen und auch glaziologische Messungen, wie Bestimmungen der Beschaffenheit des Firns in bestimmten Tiefen u. ä., durchzuführen.

Dabei ergaben Eisbohrungen, dass die sogenannten "Blaubänder" im Eis Rutschflächen des Eises sind, die an einer solchen Verfärbung kenntlich sind. Während der Überwinterung erlebten sie die Unwirtlichkeit und Härte des polaren Klimas, das mit seinen eisigen Stürmen und den tiefen Lufttemperaturen selbst bei scheinbar einfachen Beobachtungsgängen in der Umgebung des Winterhauses dem Polarforscher alles abverlangt.

Sie maßen Temperaturen oft um  $-50^{\circ}$ . Nachts, wenn im Winterhaus der Petroleumofen gelöscht wurde, sanken die Innentemperaturen immerhin noch bis auf  $-10^{\circ}$  ab. Mit Wiederkehr der Sonne über dem Horizont, von den Überwinterern am 17. 2. 1913 begeistert begrüßt, neigte sich endlich der eintönige Expeditionsalltag mit dem steten Wechsel der Pflichten wie Kochen, Pferde versorgen, Öfen und Lampen versehen sowie Durchführung der Beobachtungen seinem Ende zu. Die ersten Depots auf dem Aufstiegsweg mussten angelegt und die Vorbereitungsarbeiten zur Durchquerung ausgeführt werden.

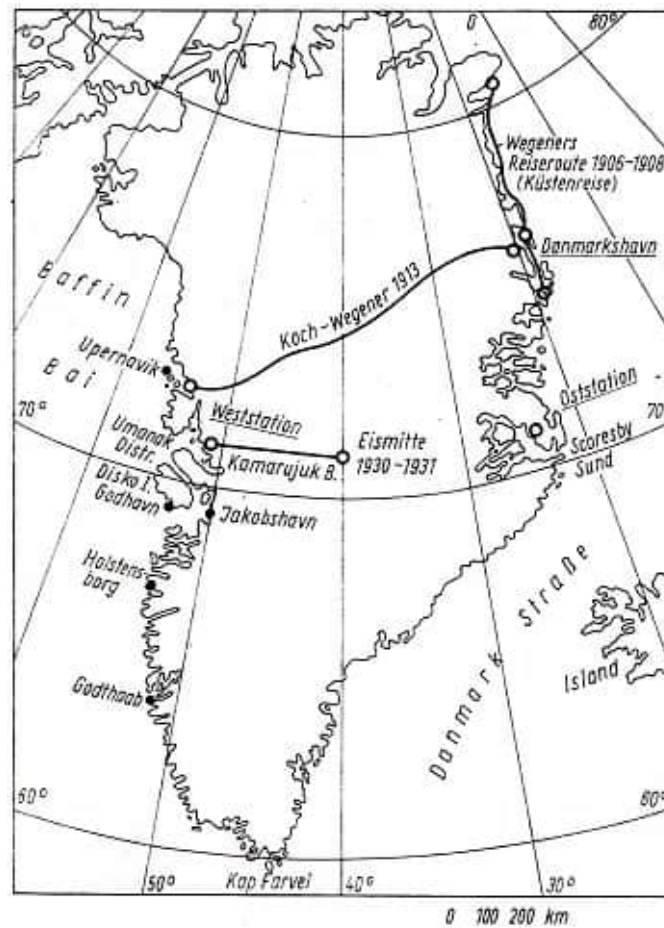


Abb. 2. Grönlandkarte mit den schematischen Reiserouten Alfred Wegeners  
(Nach der Grönlandkarte in: Alfred Wegeners letzte Grönlandfahrt. Leipzig 1953.)

Mit zunehmender Helligkeit konnte Wegener auch wieder die zahlreichen Luftspiegelungen beobachten, denen er schon in den Jahren der ersten Grönlandexpedition seine ganze Aufmerksamkeit geschenkt hatte. Er fotografierte sie mit der Ballonkamera, einer Plattenkamera, und hatte so allerlei Pfunde an belichteten Platten mit über das Inlandeis zu schleppen, wie er selbst sagte.

Anfang April begann der Aufbruch der Expedition von dem Gletscher aus, auf dem das Winterhaus stand und der einen verhältnismäßig bequemen Anstieg auf das Inlandeis im Bereich des Dronning Louises Landes ermöglichte. Da sich dieser Gletscher in Richtung Nordwesten zog, die vorgesehene Richtung der Durchquerung aber Südwest war (von etwa  $76^{\circ}30'$  nördlicher Breite an der Ostküste zu etwa  $71^{\circ}15'$  nördlicher Breite an der Westküste Grönlands), sah Koch darin einen Umweg.

Kurz entschlossen lenkte er die Expedition auf den benachbarten Gletscher Kursbrä, der sich nach Südwesten richtete. Doch hatte er sich damit in ein Gebiet begeben, das die Kräfte der Expedition sehr beanspruchte und wegen der schwierigen Wegverhältnisse zu einem frühzeitigen Verschleiß der Pferde führte. Koch bemerkte in seinem Tagebuch über diese Abweichung von der ursprünglichen Route:

"Wir hatten Lotterie gespielt und unser Glück in einem schwierigen Gelände versucht, ohne den Weg vorher ordentlich auszukundschaften ... In früheren Jahren wandte ich oft diese Methode an und sparte viel Zeit dadurch; ein flüchtiger Blick über das Terrain war mir damals in der Regel genug, um zu bestimmen, welchen Weg ich nehmen sollte, Aber jetzt hatte mich das Glück verlassen - ich halte eine Niete gezogen." [8, S. 166]

Wegener hatte in seinem Tagebuch, soweit es veröffentlicht ist, keine Bemerkung über diese Kursänderung gemacht und lediglich die Feststellung getroffen, dass an einer Stelle die Steigung so ist, "dass wir selbst nur mit Mühe hinaufkönnen". [3, S. 112] Nachdem die Anstrengungen des Aufstieges überwunden waren - wegen des Transportes der Lasten musste die Strecke mehrfach begangen werden -, konnte Wegener die umgebende Natur mit etwas mehr Ruhe betrachten. So beobachtete er das Schneefegen, das Verwirbeln des lockeren Treibschnees in der bodennahen Luftschicht durch den Wind am Boden:

"Wenn man so, bequem auf seinem Schlitten liegend, dieses Heer von weißglänzenden Schlangen beobachtet, die in rastloser Jagd unter leisem Zischen über den Schnee eilen, dann fühlt man sich der Natur ganz nahe, Solche Augenblicke reinen Naturgenusses entschädigen für die vielen Widerwärtigkeiten, die unsere Reise mit sich bringt." [3, S. 114]

Auch erkundete Wegener einen Nunatak, einen nicht mit Eis bedeckten Berg, der aus rotem Sandstein bestand und damit Auskunft über die geologische Beschaffenheit des Landes gab, das unter diesem Teil des Inlandeises liegt. Schlechtes Wetter behinderte die Reise anfangs sehr.

"Nach 13 Kilometer Marsch mussten wir Zelt schlagen. Zehn Meter Wind je Sekunde, Schneefegen und -20 Grad Kälte, das sind doch wirklich harte Reisebedingungen! Man weiß nur nicht, was greulicher ist, der Marsch gegen diesen treibenden Schnee, bei dem man dauernd im Kampf mit Erfrierungen liegt und einem das Gesicht mit Eis zuwächst, oder der Aufenthalt in dem für vier Personen eigentlich zu kleinen Zelt, dessen Wände fingerdick mit Reif bedeckt sind und in welchem alles, aber buchstäblich alles, vom Schlafsack und der Fußbekleidung bis zur Spirituspfanne auf dem Primus[kocher], mit Treibschnee gefüllt ist und trotz ständigen Reinigens immer wieder neu gefüllt wird." [3, S. 116-117]

Mit Rücksicht auf die Pferde und die zunehmende Seehöhe führten sie täglich nur zwei kurze Märsche durch. Mitte Mai befanden sie sich auf dem Inlandeis in einer Höhe von 2287 m. Wegener meinte in dem Zusammenhang:

"Länge, Breite und Höhe, das sind die drei interessanten Dinge, die es hier gibt. Außer ihnen gibt es bloß den blauen Himmel und den weißen Schnee, Andere Sehenswürdig-



keiten, wie etwa Wolken, scheint die hiesige Natur nicht leisten zu können." [3, S. 117]

Tage später, die Anstrengungen machten inzwischen allen zu schaffen, bemerkte Wegener zweifelnd:

"Wir wissen nicht, ob einer von uns die Westküste lebend erreichen wird." [3, 5.117]

Aber der Marsch ging weiter. Anfang Juni hatten sie auf dem Inlandeis eine Seehöhe von 2853 m erreicht. Während sie nach den jeweiligen Tagesmärschen Station machten, wurden meteorologische glaziologische Messungen und Beobachtungen durchgeführt. Temperaturmessungen in 7 m Tiefe ergaben schätzungsweise einen Wert für die Jahresmitteltemperatur in dieser Firnschicht von  $-31^{\circ}$  bis  $-32^{\circ}$ . In der Atmosphäre beobachtete Wegener einen weißen Regenbogen (d. h. unterkühlte Wassertröpfchen) bei einer Lufttemperatur von  $-31^{\circ}$ , ein immerhin recht seltenes Phänomen, das nur in den Polargebieten auftritt, wo die Luft arm an Verunreinigungen und an sonstigen Kondensationskernen ist.

(Bei einem ausreichenden Gehalt an Kernen würden die unterkühlten Wassertröpfchen augenblicklich Eiskristalle bilden.)

Von den für den Transport so wichtigen Isländerpferden blieb der Expedition im Laufe der Durchquerung Grönlands nur noch ein Pferd, alle andern mussten nach und nach wegen Entkräftung getötet werden.

Am 12. Juni hatten die vier Forscher die Seehöhe von 2937 m erklommen und noch einen Marsch von etwa 400 km bis zu ihrem vor dem Beginn der Expedition angelegten Depot an der Westküste in der Nähe von Upernavik vor sich.

Sie mussten ihr Ziel mit nur noch einem Schlitten, der ein Segel erhielt, und dem einen Pferd, genannt "Grauni", erreichen. Natürlich liefen die Forscher wie in den Polargebieten bei einigermaßen geeignetem Gelände üblicherweise Ski. Doch auch bei den immer kürzer angesetzten Marschetappen kam das Pferd nicht mehr mit. Zuletzt wurde es sogar auf den Schlitten gepackt, den die Männer zogen.

Allmählich kamen die Polarreisenden auf den nach Westen abfallenden Teil des Inlandeises, und die Fahrt ging bergab. Schließlich sahen sie die Wolken, die den Rand des Inlandeises an der Westküste säumen. Dabei gelangten sie in die Randzone des Eises, die mit ihren Schneesümpfen und ihren verdeckten Eisspalten den Forschern schwer zu schaffen machte.

In 1200 m Seehöhe erreichten sie das Depot. Das Pferd "Grauni" starb ihnen allerdings kurz zuvor, obwohl sie es zuletzt nur auf dem Schlitten transportiert hatten.

Schon die Beförderung ihres Gepäcks bis zum Depot brachte unerwartete Schwierigkeiten. So wäre ihnen bei der Überschreitung eines kleinen Baches bald alles wissenschaftliche Material verlorengegangen. Wegener schilderte das so:

"Das Gepäck zogen wir an einem Tau hinüber. Als erstes kam der "Medizinkasten", in dem wir alle photographischen Platten, Filme, Journale, Tagebücher usw., also das ganze Material unserer Winterarbeit, verpackt hatten. Und er fiel ins Wasser!

Der reißende Strom entführte ihn in wenigen Augenblicken in den nahen See, wo er natürlich gesunken wäre, wenn Vigfus nicht gleich ins Wasser gesprungen wäre und ihn

gerettet hätte. Freilich öffnete sich dabei der Deckel, und der ganze Kasten lief voll, und die Strömung entführte das Schwarzkugelthermometer, dessen langes Holzfutteral wir bald auf dem See weit draußen schwimmen sahen.

Sonst fehlt, soweit ich sehe, nichts. Glücklicherweise herrscht heute trockenes, warmes Wetter, sonst wäre wohl der größte Teil unserer wissenschaftlichen Resultate verloren gegangen. Nun liegt alles draußen zum Trocknen auf den Steinen, und wir hoffen, dass wir den Schaden wenigstens zum größten Teil wiedergutmachen können." (3, S. 127]

Nachdem sie am Depot auf dem Inlandeis alle entbehrlichen Ausrüstungsstücke, auch den Primuskocher, zurückgelassen und sich selber jeder mit etwa 30 kg Gepäck belastet hatten, machten sich die vier Forscher auf den Fußmarsch zum Laxefjord, den sie auf einem provisorischen Floß, das sie aus dem Schlitten und leeren Kanistern bauten, überquerten.

Vor der Überquerung nahm Wegener die letzten barometrischen und hypsometrischen Bestimmungen (letztere zur Ermittlung der Seehöhe) vor. Sie waren in Eile, um die Kolonie Pröven, zumindest das der Siedlung gegenüberliegende Ufer, zu erreichen. Wegen der knappen Vorräte hätte sonst eine Verzögerung leicht verhängnisvoll werden können.

"Beschwerlich, unendlich beschwerlich wurde dieser Weg. Zwischen Tag und Nacht machten wir keinen Unterschied. Wir gingen 50 Minuten lang und ruhten zehn Minuten aus, und wenn wir auf diese Weise etwa vier Stunden gegangen waren, kochten wir ab - ohne Primusapparat eine langwierige und beschwerliche Prozedur. Die Karte erwies sich als recht unzuverlässig ...

Das Wetter hatte sich bis dahin schön gehalten, aber nun bekamen wir Regenwetter. In kurzem waren die Berge, über die unser Weg führen sollte, in Nebel gehüllt. Mit einem noch vor dem Regen gesammelten Haufen trockener Weidenzweige und Heidekraut kochten wir unseren letzten Pemmikan (Fleischkonserven aus gemahlenem Fleisch und Fett - H.-G, K.) und hatten nur noch eine Dose Milch und vier Stück hartes Schiffsbrot. So begannen wir den Aufstieg. Bald zeigte sich, dass wir es nicht mit einem Plateau, sondern mit einer komplizierten Gebirgslandschaft zu tun hatten. Es ging bergauf und bergab, immer in strömendem Regen. Hin und wieder legten wir uns unter einen Stein, der Schutz gegen Regen bot, aber bei unseren durchnässten Sachen trieb uns die Kälte bald weiter." [3, S. 128]

Mühsam suchten sie sich einen Weg durch die Eis- und Moränenlandschaft dieser buchtenreichen Küste und wussten lange Zeit nicht mehr, wo sie sich befanden. Schließlich sahen sie eine Bergkuppe, die sie kannten und die sich auf einer Halbinsel, unmittelbar der Insel mit der Kolonie Pröven gegenüber, befand.

Diesen Berg mussten sie noch bezwingen. Während des Aufstieges verließen sie nach und nach alle Kräfte. Schlechtes Wetter mit Regen und Schneefall sowie zeitweiligem Nebel behinderten sie beim Aufstieg so, dass sie am Berghang unter einem Steinvorsprung fast drei Tage biwakieren mussten. Ihr letzter Proviant, eine Büchse Kondensmilch und vier Stück Hartbrot, waren längst aufgebraucht. Koch schrieb über diese kritischen Phasen:

"Das erste Stadium des Hungers kennt jeder Polarforscher. Charakteristisch dafür ist, dass sich die Gedanken immer mit dem Essen beschäftigen ... Ohne es zu merken, glitten wir in das zweite Stadium des Hungers hinüber, das der geistigen und körperlichen Erschlaffung ..." [8, S. 242]

Dann, nach dem Aufbruch von dieser unfreiwilligen Rast am Berghang, merkten sie die heimtückische Wirkung dieser Ruhe. Koch erlitt einen Ohnmachtsanfall, und auch die anderen konnten kaum weiter. Nach den Worten Kochs waren sie im Begriff, in das dritte und letzte gefährliche Stadium des Hungers, in den Zustand geistiger und körperlicher Erschöpfung, hinüberzugleiten. [8, S. 246]

Wegener, der sich von den Expeditionsteilnehmern noch am besten hielt, schrieb über diese gefährliche Situation in seinem Tagebuch:

"Sollten wir hier, ganz am Schluss einer so langen und gefährvollen Reise, kaum zwei Meilen von der Kolonie entfernt wie Tiere umkommen? Im Julimonat?" [3, S. 130]

In letzter Not schlachteten sie ihren Hund, der sie auf der ganzen Reise begleitet hatte, und konnten so nach 37 Stunden wieder etwas essen. Noch während sie aßen, bemerkte Wegener im Fjord, der im Moment gerade nicht durch Nebel verhüllt war, ein Segelboot.

Durch Rufen und Schießen machten die Forscher auf sich aufmerksam. Das Boot wendete und nahm Richtung auf das Ufer zu, in dessen Nähe sie sich am Hang befanden. Koch und Wegener stürmten den anderen voran und schilderten dem Führer des Bootes, dem Katecheten von Pröven, ihre verzweifelte Lage.

Sie wurden vom Boot aufgenommen, mit dem Nötigsten versorgt und damit in letzter Minute vor dem Verhungern gerettet. In der dänischen Kolonie Pröven, wohin sie mit dem Boot gebracht wurden, bereitete man den Grönlanddurchquerern einen überwältigenden Empfang.

Nach einer kurzen Erholungszeit traten Larsen und Vigfus die Heimreise an, während Koch und Wegener noch einige Wochen mit Vermessungsarbeiten in den Küstengewässern beschäftigt waren.

Dazu hatten sie sich vor Reiseantritt verpflichtet. Im September 1913 reisten auch sie nach Hause.

In Kopenhagen erwartete Else Köppen ihren Verlobten. Es war mittlerweile Oktober geworden. Am 16. November 1913 heirateten beide.

Else übersetzte die Kochsche Beschreibung der Grönlanddurchquerung ins Deutsche - bei dem Aufenthalt in Bergen hatte Else Dänisch gelernt. Das Buch erschien erst nach dem ersten Weltkrieg unter dem Titel "Durch die weiße Wüste" (Berlin 1919). Alfred Wegener war für die Herausgabe und Übersetzung dieses Werkes verantwortlich. Alfred und Else Wegener zogen nach Marburg, wo Alfred seine Stellung als Privatdozent wieder einnahm, ohne jedoch eine Professur in Aussicht zu haben.

## 4 Dozent und Professor in Marburg, Hamburg und Graz

In Marburg führte Alfred Wegener als Privatdozent an der Universität ein sehr zurückgezogenes Leben. Hauptsächlich war er mit seinen meteorologischen Arbeiten beschäftigt, die er infolge des Ausbruches des ersten Weltkrieges jäh unterbrechen musste. Er schrieb darüber:

"Ich kam als Reserveoffizier im deutschen Heer sofort bei Kriegsbeginn an die Front und wurde nach Verwundung und längerem Krankenurlaub den Rest des Krieges im Heereswetterdienst eingesetzt." [9, 5. 6]

Bei den ärztlichen Untersuchungen stellte man außer seinen Verwundungen auch einen Herzfehler fest, den er sich offensichtlich durch die Strapazen auf der Grönlanddurchquerung zugezogen hatte. Wegener war nach dem Urteil seiner Frau kein Nationalist. Er litt unter der Brutalität des Massenmordes im Kriege, an der er sich beteiligen musste. Durch seine Tätigkeit im damaligen Feldwetterdienst konnte Wegener seine meteorologischen und geophysikalischen Arbeiten fortsetzen. So untersuchte er die Schallausbreitung in der Atmosphäre, studierte Fragen der Wolkenphysik und verfasste ein Buch über die "Wind- und Wasserhosen in Europa" (1917).

Die Kontinentalverschiebungstheorie arbeitete er weiter aus und veröffentlichte darüber 1915 sein bereits genanntes Buch (vgl. dazu Kap. 6.2.).

Die wissenschaftliche Auswertung der Grönlanddurchquerung gehörte ebenfalls zum Arbeitsprogramm Wegeners in dieser Zeit.

Im Dezember 1918 gab W. Köppen, der Altmeister der Klimatologie, seine Stellung als Abteilungsvorstand an der Deutschen Seewarte in Hamburg auf, war er doch mittlerweile 72 Jahre alt. Man suchte einen Nachfolger für ihn. In dem Zusammenhang wurden die Brüder Wegener genannt, wobei Alfred seinen Bruder Kurt für den geeigneteren hielt. Köppen schrieb darüber an seine Tochter Else:

"Meiner Meinung nach sollte Alfred zugreifen ... Ob es in absehbarer Zeit Ordinariate für Meteorologie oder kosmische Physik an deutschen Universitäten geben wird, ist unsicher - außer in Berlin, wo es mit der Leitung des Meteorologischen Instituts verbunden bleiben wird, die ihm sicher unsympathisch sein wird." [3, S. 158]

Am 15. 4. 1919 übernahm Alfred Wegener diese Stelle und wurde offiziell am 14. 9. 1919 zum Leiter der Meteorologischen Abteilung und 1921 zum außerordentlichen Professor an der Universität in Hamburg ernannt.

Er wohnte mit seiner Familie - sie hatten drei Töchter - im Hause seines Schwiegervaters W. Köppen in Großborstel bei Hamburg. Trotz schwieriger Lebensumstände infolge der Nachkriegszeit mit ihrer Inflation und trotz der räumlichen Enge im Großborsteler Haus entwickelte sich zwischen Wegener und Köppen eine sehr fruchtbare Periode wissenschaftlicher Zusammenarbeit.

Sie studierten gemeinsam Fragen der Paläoklimatologie und veröffentlichten 1924 darüber ihr Buch "Die Klimate der geologischen Vorzeit" (vgl. dazu Kap. 6.3.).

Seinen Plan, eine aerologische Versuchsanstalt in Hamburg zu errichten, konnte er wegen der ständigen Geldentwertung nicht verwirklichen, obwohl er die Genehmigung dazu bekommen hatte. Er konstruierte mit Erich Kuhlbrodt zusammen (1921/22) einen Spiegeltheodoliten zur Beobachtung von Pilot- und Registrierballonen vom fahrenden Schiff aus. Auf einer Reise nach Kuba und Mexiko konnten beide Forscher dieses Gerät erfolgreich erproben (März bis Juni 1922).

An der Hamburger Universität begründete Alfred Wegener ein geophysikalisches Kolloquium, das zu einer regelmäßigen wissenschaftlichen Veranstaltung wurde und den Mitarbeitern der Seewarte und anderen Wissenschaftlern als Diskussionsforum und Weiterbildungskursus sehr nützlich war.

In der Hamburger Zeit stand in Wegeners Arbeitsprogramm die Weiterführung der Arbeiten an der Kontinentalverschiebungstheorie ganz oben an. Er besorgte die Neuauflagen seines Buches über die Kontinentenverschiebung.

Auch schrieb er ein kleines Werk über die "Aufsturztheorie der Mondkrater" (1921) (vgl. dazu Kap. 6.5.). Im Sommer 1922 fand in Österreich das 25jährige Jubiläum des Bestehens des "Sonnenblick-Observatoriums" (Hohe Tauern) und eine Meteorologentagung in Bad Gastein statt. Beide Veranstaltungen besuchte Wegener. Es tauchten erste Pläne auf, ihn als Nachfolger von Heinrich von Ficker (1881-1957) in Graz zu gewinnen, der 1924 die Nachfolge von Gustav Hellmann (1854-1939) als Direktor des damaligen Preußischen Meteorologischen Instituts in Berlin und als ordentlicher Professor für Meteorologie und Geophysik an der Berliner Universität antrat.

Nach längeren Verhandlungen übernahm Wegener die ordentliche Professur für Meteorologie und Geophysik an der Universität in Graz und trat am 1. 4. 1924 seine Stelle an. Seine Familie und auch seine Schwiegereltern siedelten im Herbst nach Graz um. Zugleich nahm Wegener die österreichische Staatsbürgerschaft an.

## 4.1 Graz 1924-1930

In Graz fand Wegener einen ungemein vielseitigen und fruchtbaren persönlichen und wissenschaftlichen Kreis, der ihn anregte und genügend Geselligkeit bot. Während der Ferien erholte er sich mit seiner Familie und mit befreundeten Familien in den Bergen, wo eifrig gewandert oder im Winter Skisport betrieben wurde.

Er fand sich, nach den Worten seiner Frau, sehr schnell in das "Schwingen" mit den Skiern am Hang ein, jedoch benutzte er dazu, wie damals noch gebräuchlich, nur einen Skistock, der gewöhnlich übermannshoch und ohne Skistockteller war. Wegener hatte diese alte Art des Skistockes, der zugleich als Sonde zum Auffinden schneebedeckter Eisspalten diente, bei seinen Grönlandexpeditionen kennen und benutzen gelernt.

In Graz verlebte Wegener mit seiner Familie und seinen Freunden, darunter dem dortigen Physiker an der Universität, Hans Benndorf (1870-1953), eine glückliche und harmonische Zeit. Beim Institutstee, der Lehrer und Studenten vereinte, wusste Wegener fesselnd von seinen Polarexpeditionen zu berichten, wie später H. Benndorf in dem wohl eingehendsten Nachruf auf Wegener schrieb.

Auch wurden bei diesen Zusammenkünften die verschiedensten wissenschaftlichen Fra-

gen behandelt. Besonders von Wegeners Denkweise beeindruckt schrieb Benndorf über diese Diskussionen:

"Er gewann seine Erkenntnisse meist durch instinktartige, innere Anschauung, nie oder nur ganz selten etwa durch Deduktion aus einer Formel, die aber dann auch nur ganz einfach sein durfte. Auch wenn es sich um physikalische Fragen handelte, die seinem Arbeitsgebiete ferne lagen, staunte ich oft über sein sicheres Urteil... Wegener besaß einen selten trügenden Sinn für das Wirkliche." [1, S. 356]

An der Grazer Universität hielt Alfred Wegener eine spezielle Vorlesung über die Physik der Atmosphäre und über meteorologische Optik. Dieses Gebiet bereicherte er durch verschiedene Arbeiten über die Luftspiegelungen und ähnliche Phänomene.

1927 konnte er auch die zeitraubende und mühsame Arbeit der wissenschaftlichen Auswertung der Grönlanddurchquerung mit J. P. Koch (1912/13) zum Abschluss bringen. Dabei musste er auch noch den Arbeitsanteil von Koch mit übernehmen, da dieser in seinen letzten Lebensjahren diese Auswertungen (es handelte sich um die glaziologischen Messungen u. ä.) wegen einer Erkrankung nicht mehr durchführen konnte.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Grönlanddurchquerung erschienen 1930 in einem gesonderten Band der dänischen wissenschaftlichen Veröffentlichungsreihe "Mitteilungen über Grönland".

Obwohl die Grazer Zeit für Wegener eine Periode ruhiger wissenschaftlicher Arbeit war, brachte sie ihm doch zugleich auch Aufregungen und neue Aufgaben. Eine deutsche Grönlandexpedition wurde geplant. Im Rahmen der Polarforschung war 1926 eine "Internationale Studiengesellschaft zur Erforschung der Arktis mittels Luftschiff" ins Leben gerufen worden, die maßgebende Gelehrte und Experten der verschiedensten Länder in sich vereinte.

Als österreichisches Mitglied wurde Alfred Wegener benannt. 1928 tagte diese Gesellschaft in Leningrad. Auch die junge Sowjetunion beteiligte sich und gab damit zugleich ein Beispiel für die deutsch-sowjetische Zusammenarbeit auf wissenschaftlichem Gebiet in jenen Jahren.

Wegener hatte einen Vortrag angemeldet, jedoch dann seine Teilnahme an der Leningrader Tagung zurückgezogen. Der Vortrag hatte den für Wegeners künftige Forschungen bezeichnenden Titel "Über die Arbeitsbedingungen und wissenschaftlichen Aufgaben einer Station auf dem grönländischen Inlandeis".

Obwohl der Experte für aerologische Aufstiege vom damaligen Aeronautischen Observatorium in Lindenberg, A. Berson, Wegener eindringlich bat, an der geplanten Zeppelinfahrt im Nordpolgebiet teilzunehmen, hielt Wegener die Erforschung des grönländischen Inlandeises auf dem Eis selbst für wichtiger und aufschlussreicher als eine Luftschiffahrt über der Arktis. Seiner Frau gegenüber, die Einwände gegen eine solche Expedition und die damit verbundenen Strapazen machte, meinte er:

"Grönland ist jetzt so weit bekannt, dass man keine abenteuerlichen Rekordreisen mehr machen muss. Als Leiter der Expedition würde ich mich keinen sonderlich großen körperlichen Anstrengungen zu unterziehen brauchen. Auch stehen mir ganz andere Hilfsmittel zur Verfügung." [3. S. 184]

## 5 Die große Grönlandexpedition

### 5.1 Vorbereitung der Grönlandexpedition von 1930-1931

Ursprünglich wollte Wegener mit seinem alten Freund Johann Peter Koch Grönland nochmals bereisen, konnte das aber Kochs frühen Todes wegen - er starb am 13. 1. 1928 - nicht mehr verwirklichen.

Daher plante Wegener im Sommer 1928, eine eigene Expedition auszurichten. Zur Unterstützung seines Planes wandte er sich nach Rücksprachen mit Fachkollegen an die damalige "Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft", einem Zweckverband, der nach dem ersten Weltkrieg gegründet worden war und die Folgen der Isolierung Deutschlands von den anderen kapitalistischen Staaten durch Förderung der naturwissenschaftlich-technischen Forschung und anderer Bereiche beseitigen oder mildern sollte.

Die Vorbereitung der Wegenerschen Grönlandexpedition fiel in die Zeit der beginnenden Weltwirtschaftskrise (1929-1933), und es wurde schwer, solche Pläne, die finanzielle und materielle Unterstützung benötigten, in die Tat umzusetzen, wenn nicht greifbare wirtschaftliche Ergebnisse vorgewiesen bzw. nachgewiesen werden konnten.

Die genaueren Untersuchungen der Witterungsbedingungen über den Polargebieten, speziell über Grönland, in Hinblick auf die Polarrouten im Flugverkehr oder die eingehenderen Studien der Eisverhältnisse im grönländischen Raum in Hinblick auf die Schifffahrt und den Fischfang besaßen natürlich eine wirtschaftliche Bedeutung.

Von Seiten der Notgemeinschaft wurde das Projekt einer Grönlandexpedition durch eine besondere Grönlandkommission untersucht.

Sie stand unter der Leitung des Präsidenten der Notgemeinschaft selbst, Friedrich Schmidt-Ott (1860-1958). In der Kommission waren neben Vertretern des Stifterverbandes, der die Konzerne, Großbanken und andere Geldgeber repräsentierte, und der zentralen Behörden namhafte Wissenschaftler.

So gehörten dazu der Polarforscher und Geophysiker Erich von Drygalski (1865-1949), der 1891 und 1892-1893 eine Grönlandexpedition der Berliner Geographischen Gesellschaft und 1901-1903 die deutsche Südpolarexpedition geleitet hatte und der an Wegeners Plan speziell interessiert war, die Geophysiker Gustav Angenheister (1878-1945) und Oskar Hecker (1864-1938), letzterer wurde durch seine Schweremessungen auf den Ozeanen besonders bekannt, und die Meteorologen und Geographen Albert Defant (1884-1974), Hugo Hergesell (1859 bis 1938) und Wilhelm Meinardus (1867-1952).

Als Vertreter der Berliner Akademie der Wissenschaften war in dem Gremium der Physiker Max von Laue (1879-1960).

Die Expedition sollte hauptsächlich das Inlandeis einschließlich der Vorgänge in den Randzonen des Inlandeises und der meteorologischen Verhältnisse erforschen. Durch Beratung in der Grönlandkommission wurde das Programm der Expedition erweitert und das Projekt einer aerologischen Station aufgenommen.

Wegeners früherer Schüler und Kollege von der Hamburger Seewarte, Dr. Johannes Georgi, hatte bereits in den Sommern 1926 und 1927 mit Unterstützung der Notgemeinschaft Pilotballonaufstiege in Nordwestisland durchgeführt und plante daher eine

Überwinterungsstation in Grönland.

Von W. Meinardus stammte der Vorschlag, die in Göttingen entwickelten seismischen Methoden zur Eisdickenbestimmung nicht nur, wie damals schon erfolgt, an Alpengletschern, sondern auch im Inlandeis von Grönland zu erproben.

Es kamen die von dem Geophysiker Emil Wiechert (1861-1928) und dessen Mitarbeitern entwickelten Seismometer zum Einsatz, die bei künstlichen Sprengungen im Eis die entstandenen seismischen Wellen aufzeichneten. Durch diese kleinen künstlichen Erschütterungen konnten durch einzelne Beobachtungsstationen im Umkreis des Sprengortes die direkten und die indirekten, d. h. an der festen Erdoberfläche unter dem Eis reflektierten Wellen, photographisch registriert und dann ausgewertet werden. Wegener erklärte sich zur Leitung und Durchführung solcher Messungen auf dem Inlandeis bereit.

Die Grundgedanken des Wegenerschen Forschungsprojektes in Grönland waren einfach und klar. Ein Messprofil etwa entlang des 71. Grades nördl. Br. sollte quer durch Grönland gelegt werden.

An den Messpunkten sollten geophysikalische und alle anderen Größen von der Eisoberfläche bis in die höheren Luftschichten erfasst werden. Neben einer Weststation, die zugleich Basisstation der Expedition war, planten sie eine zentrale Firnstation, die Station "Eismitte".

Auf Vorschlag von Hugo Hergesell, dem damaligen Direktor des Lindenberger Observatoriums, sollte eine zusätzliche Station an der Ostküste Grönlands im Scoresbysund eingerichtet werden, an der hauptsächlich meteorologische Messungen einschließlich aerologische Höhengaufstiege mittels Pilot- und Registrierballonen erfolgten.

Das endgültige Programm der Expedition erschien als "Denkschrift über die Inlandeis-Expedition nach Grönland" (1928). Die Expedition erhielt die Bezeichnung "Deutsche Grönlandexpedition Alfred Wegener 1929 und 1930/31".

Im einzelnen waren der Expedition folgende Aufgaben gestellt:

Messungen der Dicke des Inlandeises, insbesondere im zentralen Firngebiet, trigonometrische Höhenmessungen und Nivellements, Schweremessungen auf dem Inlandeis, um Aufschluss über das statische Verhalten der grönländischen Kontinentalscholle im Sinne der Wegenerschen Theorie der Kontinentalverschiebung zu erhalten, und glaziologische Messungen der verschiedensten Arten.

Dazu gehörten die Bestimmungen der Temperaturen in den obersten Schichten des Inlandeises, soweit diese durch Bohrungen und Schächte erschlossen werden konnten. Außerdem wollten die Forscher die Gletscherbewegungen und die Zuwachs und Abschmelzvorgänge untersuchen und die physikalische Struktur des Schnees, der durch Gefrieren und Auftauen zu Firn mit einer körnigen Beschaffenheit und schließlich zu Eis wird, in allen Einzelheiten erforschen.

Die meteorologischen Verhältnisse sollten durch ein klimatologisch-aerologisches Profil vom Boden bis in die höheren Atmosphärenschichten bestimmt werden, um Wetter und Klima von Grönland genauer kennenzulernen.



Die Geräte und Instrumente sollten als Leihgaben oder als Geschenke von Observatorien und Instituten, z. B. der Hamburger Seewarte, dem Berliner Meteorologischen Institut, dem Aeronautischen Observatorium in Lindenberg und dem Geophysikalischen Institut der Universität in Göttingen, oder im Kauf für die Expedition bereitgestellt werden.

Als Transportmittel waren vorgesehen: ein Motorboot, "Krabbe" genannt, für den Verkehr in den Küstengewässern, etwa 30 isländische Pferde zum Transport der Ausrüstung über den Aufstiegs-gletscher, Hunde und Hundeschlitten sowie zwei Propellerschlitten als damals neuestes, noch zu erprobendes Transportmittel in Polargebieten, das bei den Messfahrten die Hundeschlitten ersetzen sollte. |

Die Expedition sollte mit ihrem großen Gepäck, schätzungsweise 120000 kg, per Schiff möglichst weit nach Norden an die Westküste Grönlands gebracht werden. An dem vorgesehenen Aufstiegsort, der genügend tiefe Lufttemperaturen aufweisen und außerdem möglichst früh im Jahr (etwa im Mai schon) erreichbar sein sollte, mussten die Grönlandforscher die Ausrüstung auf das Inlandeis von Meeresniveau bis auf etwa 1000 m Seehöhe transportieren und dort die Weststation aufbauen.

Von da aus sollte das Expeditionsgepäck für die Inlandeisstation "Eismitte", etwa 3500 kg, rund 400 km weit nach Osten gebracht werden. Die Errichtung der Oststation sollte unabhängig davon erfolgen.

Als Teilnehmer waren Wissenschaftler und Techniker sowie eine Gruppe von Grönländern als Führer der Hundeschlitten und als Helfer bei den Transportarbeiten auf dem Aufstiegs-gletscher vorgesehen.

Die Notgemeinschaft billigte den Plan Wegeners und bewilligte zunächst die Mittel für eine Vorexpedition.

### 5.2 Dritte Grönlandexpedition 1929 (Vorexpedition)

Die Vorexpedition sollte die günstigste Aufstiegsroute an der Westküste Grönlands in etwa 70° nördl. Br. erkunden und außerdem glaziologische Messungen, besonders aber die seismische Methode der Eisdickenmessung auf dem Inlandeis selbst, durchführen. Man wusste damals noch nicht, ob die durch künstliche Sprengungen ausgelösten seismischen Wellen bis zum festen Erdboden unter dem Eis (in etwa 2-3 km Tiefe) eindringen und reflektiert werden könnten.

Als Teilnehmer für die Vorexpedition konnte Wegener die Meteorologen Dr. Johannes Georgi, damals 40 Jahre alt, Dr. Fritz Loewe (1895-1974), 34 Jahre alt, und den Studienrat Dr. Ernst Sorge (1898 bis 1946), 30 Jahre alt, gewinnen.

Die kleine Expedition verließ per Schiff am 27. März 1929 Kopenhagen, wobei sie bereits das Motorboot mit sich führten, das ihnen als Unterkunft bei den Erkundungsfahrten diente und auch bei der späteren Hauptexpedition eingesetzt wurde. Vom südgrönländischen Hafen Holstenborg aus fuhr die Expedition mit diesem Motorboot "Krabbe" in Richtung Norden. Unterwegs stieg Wegeners alter Expeditionskamerad von 1906-1908, der Grönländer Tobias Gabrielsen zu, der als Bootsführer und Maschinist an der Vorexpedition teilnahm.

In der stark gegliederten Westküste Grönlands wählte die Vorexpedition als Erkundungsgebiet die Küste östlich der Disko-Insel und nördlich der Halbinsel Nugsuaq (Nugsuaq) aus, beides Gebiete, in denen 1892-1893 E. von Drygalski die Randgletscher Grönlands erforscht hatte.

Im Gebiet von Quervainshavn versuchten sie einen Aufstieg, der rund 8 km auf schwierigem Moränengelände verlief, das sie mit ihrem Gepäck, einem Handschlitten und rund 45 kg Ausrüstung bewältigen mussten. Auf dem Inlandeis angekommen unternahmen sie zur Erkundung des Gebietes eine Handschlittenreise, die erste wieder nach Fridtjof Nansens (1861-1930) Durchquerung von Südgrönland (1888).

Wegener und seine Begleiter marschierten etwa 150 km in Richtung Nordosten, ehe sie wieder umkehrten. (Diese Ersatzaufstiegsstelle wurde von der Hauptexpedition nicht benutzt.)

Nach längerem Suchen fanden die Expeditionsteilnehmer auf ihren Fahrten in den verschiedenen Fjorden in der Umanak-Bucht in dem Igneritfjord einen nördlichen Seitenarm, den Kamarujukfjord. Er war für die Zwecke der Expedition geeignet. Im Bericht darüber hieß es:

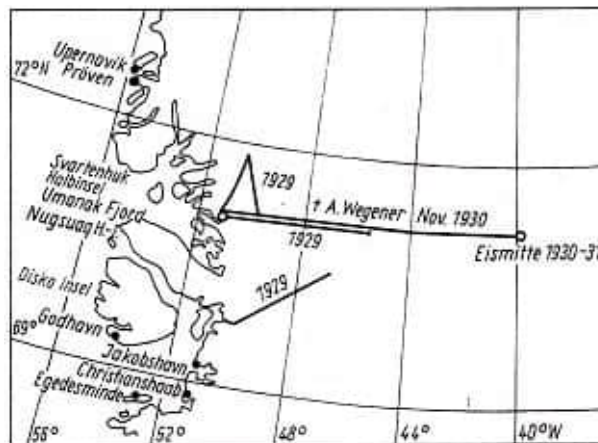


Abb. 3. Ausschnittkarte "Weststation bis Eismitte"

(Nach der Karte "Grönland und seine Erforschung". In: J. Georgi: Im Eise vergraben. Leipzig 1955. Maßstab 1:30 Mill.)

"Der Kamarujuk-Gletscher fließt in einem engen, etwa ein bis zwei Kilometer breiten Tal, das, von Nordost nach Südwesten streichend, von steilen Felswänden begrenzt ist, vom Inlandeis (1000 Meter Seehöhe) über eine Steilstufe des Untergrundes zur Küste herab. Er endete in etwa 400 Meter vom Meere in einer flachen Schotterebene und war nur etwa vier Kilometer lang.

Auf der Steilstufe war er natürlich sehr zerklüftet, und die Überwindung dieser Stelle, des "Bruches", bildete die Hauptschwierigkeit für die Beförderung des Gepäcks." [11, S. 17]

Wegener hatte dafür die Islandpferde vorgesehen.

Oberhalb des Kamarujuk-Gletschers ragte eine Felskuppe aus dem Inlandeis hervor, der Nunatak Scheideck, der den Kamarujuk vom Kangerdluarsuk-Gletscher scheidet. In seiner Nähe sollte die westliche Randstation der Hauptexpedition liegen. (11, S. 17]

Mit Unterstützung von Grönländern und deren Hundeschlitten schafften die Forscher

auf dieser Route rund 2000 kg Ausrüstung auf das Inlandeis bis zum Berg "Scheideck", eine äußerst mühsame und anstrengende Arbeit.

Dabei erlebten sie auch ein großes Naturereignis, das recht gefährlich war. Unmittelbar in der Nähe der Aufstiegsroute entleerte sich am Rande des Gletschers mit elementarer Gewalt ein Schmelzwassersee, der einen mächtigen Schlammstrom mit sich riss. Er stürzte fast 24 Stunden lang in die Tiefe, wobei große Felsbrocken durch die Luft geschleudert wurden und die Erde erzitterte, bis sich der See ganz entleert hatte.

Auf dem Inlandeis teilten sich die Teilnehmerin zwei Gruppen. Die eine fuhr mit Hundeschlitten nach Norden entlang der Randzone, die andere, zu der Wegener und Georgi gehörten, reiste ebenfalls mit Hundeschlitten 200 km nach Osten.

Zu dieser Reise konnte nur ein Grönländer, nämlich Johann Davidson, bewogen werden; denn die Grönländer meiden von sich aus das Inlandeis mit seinen Gefahren.

Den Weg markierten sie mit schwarzen Fähnchen und mit Schneepfeilern, die bei Sonnenschein gut sichtbar waren. Auch steckten sie Messstangen für glaziologische Messungen aus, um im folgenden Jahr den Zuwachs an Schnee und Firn feststellen zu können. Aus dem Firn bildet sich dann blasiges, weißes Eis, das in das Gletschereis übergeht.

Von den Schwierigkeiten, die die Expeditionsteilnehmer bei Fahrten in die weiße Wüste erwarteten, wusste nur Alfred Wegener aus eigener Erfahrung zu berichten. Die ständig wechselnden Schnee- und Eisverhältnisse, der anhaltende Wind mit dem widerlichen Schneefegen und auch die häufigen Nebel veranlassten Wegener auch diesmal zu der Feststellung:

"Die Reise ins Innere durch die Windzone ist hart, unsäglich hart... Es ist ein wilder Kampf, und wer nicht unter allen Umständen entschlossen ist durchzukommen, auch wenn der Himmel einstürzt, der soll lieber zu Hause bleiben." [10, 5. 128]

Dabei herrschten Temperaturen von  $-16^{\circ}$  und tiefer, und Wegener war von Zahnschmerzen und Rheuma geplagt, zeitweise war er auch schneeblind. Während auf der Hinreise bis zum Kilometer 200 nur Tagesmärsche von 20-25 km mit den Hundeschlitten möglich waren, verlief die Rückreise sehr viel schneller.

Es wurden Tagesleistungen von nahezu 60 km erreicht. Wegener bemerkte dazu, die Schlittenfahrt mache jetzt Spaß, wenn man friere, brauche man nur abzuspringen und hinterherzulaufen.

Anfang September trafen die beiden Gruppen am Berg "Scheideck" wieder zusammen und stiegen über den Gletscher zur Küste hinab. Von dort aus fuhren sie zunächst mit ihrem Motorboot, das in dem Hafen Godhavn zum Überwintern gelassen wurde, und dann mit einem Schiff des grönländischen Handels nach Kopenhagen zurück.

An wissenschaftlichen Ergebnissen konnten sie neben den vielen meteorologischen und glaziologischen Messungen und Beobachtungen auch Eisdickenmessungen vorweisen, die für die neue Methode der künstlichen Sprengungen und der Registrierung der seismischen Wellen mit dem Seismometer sprachen, wobei 1200 m Eistiefe gemessen wurde. Als Erinnerung an seine grönländischen Freunde, die mit ihm die Strapazen der Vorexpedition geteilt hatten, brachte Wegener persönliche Geschenke, so Schuhe aus Eisbä-

renfell und Kissen aus Seehundsfell, mit.

Nach seiner Rückkehr musste er im November 1929 über die Ergebnisse der Vorexpedition vor dem Stifterverband der Notgemeinschaft, dem Gremium, das letztlich die Mittel zur Verfügung stellte, berichten und die Notwendigkeit der geplanten Hauptexpedition nochmals darlegen. Dieser Vortrag bereitete ihm nach Äußerungen seiner Frau mehr Kopfzerbrechen als alle anderen Vorbereitungen.

Die Zeit des ungewissen Wartens auf die Entscheidung füllte er mit schon fieberhafter Tätigkeit aus. Bis ins kleinste überdachte er alle Einzelheiten der Ausrüstung und der Geräte. Darüber hinaus hatte er laufend Verhandlungen in Berlin, Kopenhagen, München und anderen Orten zu führen, wobei ihm nur ein bis zwei Tage jeweils zur Verfügung standen und er die Nächte für die An- bzw. Abreise nutzte. In Graz aber hielt er trotz alledem regelmäßig seine angekündigten Vorlesungen.

Wegener war sich voll bewusst, dass die Expedition, die er plante, - trotz der schwierigen wirtschaftlichen Situation im Jahr 1930 begonnen werden musste; denn jedes weitere Jahr Verzögerung hätte für ihn bedeutet, dass er dann als Leiter einer solchen Expedition zu alt gewesen wäre.

Kurz vor Weihnachten 1929 wurden auf Initiative des Präsidenten der Notgemeinschaft die Mittel für die Hauptexpedition endlich bewilligt, und Wegener hatte freie Hand für die weiteren Vorbereitungsarbeiten. Die Beschaffung der Ausrüstung wurde im Laufe des Winters abgeschlossen, wobei Wegener in allem die Hauptlast der vielen organisatorischen Arbeiten trug und dabei sehr von seiner Frau unterstützt wurde.

Nach Aussagen von Sachverständigen war die von Wegener zusammengestellte und vorbereitete Expedition eine der bestausgerüsteten, die bis dahin in polare Gebiete gereist war.

### **5.3 Vierte und letzte Grönlandexpedition 1930-1931 (Hauptexpedition)**

Am 1. April 1930 fuhren die Teilnehmer der Expedition mit ihrem großen Gepäck, das etwa 2500 Kollis umfasste, mit dem großen Motorschiff "Disco" von Kopenhagen nach Grönland. Außer den Mitgliedern der Vorexpedition, Wegener, Georgi, Loewe und Sorge, waren u. a. der Geodät Dr. Karl Weiken, der Glaziologe Dr. Kurt Wölcken, der Meteorologe Dr. Rupert Holzapfel und der Dipl. Ing. Curt Schif sowie weitere Techniker und Mitarbeiter dabei.

In Island stiegen drei isländische Teilnehmer hinzu, darunter auch Wegeners Expeditionskamerad von 1912/1913, Vigfus Sigurdsson, der für die ebenfalls an Bord gekommenen Pferde verantwortlich war. Im Hafen Holstenborg an der Westküste Grönlands wurde das Gepäck auf ein kleineres Schiff namens "Gustav Holm" umgeladen.

Bei der Menge von etwa 10 Güterwagen voll mit Ladung war das für alle Teilnehmer kein Vergnügen. Doch sollten diese zeitraubenden Transportarbeiten erst der Anfang sein. Es war ein spätes Frühjahr an der grönländischen Westküste. Zwar erreichten sie programmgemäß Anfang Mai die Umanakbucht, aber die Küste und die Fjorde waren

noch völlig vereist. Wegener schrieb darüber in seinem Tagebuch:

"In der Nacht zu heute (4. 5. 1930) kamen wir an die Eiskante, die noch vor Umanak liegt. Ein Versuch, das Eis zu brechen, um in die Bucht hineinzukommen, misslang ... Wir beschlossen, morgen früh an der Eiskante ... mit dem Ausladen zu beginnen und alles ausgeladene Gepäck sogleich mit dem Hundeschlitten die zehn Kilometer nach der Siedlung Uvkusigsat fahren zu lassen... Ja, der Punkt unseres Programms, die Erreichung der Kamarujuk-Bucht mit dem (Schiff) "Gustav Holm" ist nicht geglückt. Nun müssen wir durch Tüchtigkeit gutmachen, was das Glück versäumt hat." [11, S. 25]

Am 8. Mai hatten sie die gesamte Ausrüstung ausgeladen und in die genannte Siedlung gebracht. Von dort aus mussten sie noch den Igneritfjord überqueren und dann in die Kamarujuk-Bucht oder den Kamarujukfjord hineinfahren, falls das Meereis aufging. Doch dies war eben die Frage. Wochen vergingen.

Zwar gelang es Wegener, mit einigen Begleitern über das Eis des Kamarujukfjordes bis in die Nähe der Aufstiegsstelle zu gelangen, von der sie ein Stück offenen Wassers trennte. Sie bewältigten es mit dem Schlauchboot, wobei ihnen die Brandungswellen gefährlich wurden. Die kleine Gruppe der Expedition bestieg den Kamarujukgletscher und erreichte den Berg "Scheideck". Dort gruben sie ein im vorigen Jahr angelegtes Depot aus dem Schnee, (Kamarujuk: häufig auch Qamarujuk.)

Insgesamt gesehen kam jedoch die Expedition ihrem Ziel nicht näher. Wegener fuhr mit dem Motorboot "Krabbe" in die Küstensiedlungen der Umgebung, um expeditionstechnische Fragen zu regeln. So charterte er einen Leichter (ein Frachtboot), um beim Aufbrechen des Eises das ganze Gepäck an die Aufstiegsstelle im Kamarujukfjord zu bringen. Zwar hatten die Teilnehmer der Expedition, verstärkt durch einheimische Helfer, einzelne Teile der Ausrüstung, so die Kisten mit den Propeller- bzw. Motorschlitten, über das Meereis und den Streifen offenen Wassers an die Aufstiegsstelle transportieren können, doch weiter kamen sie mit ihren Arbeiten nicht.

Deprimiert schrieb Wegener am 9. 6. (Pfingsten) im Tagebuch:

"Das Wetter ist trüb und meine Stimmung auch. Von unserem Aussichtspunkt auf der Moräne sieht man immer noch das Eis im Igneritfjord liegen. Das Programm unserer Expedition wird allmählich ernstlich gefährdet durch die Hartnäckigkeit des Eises. Die Zeit verrinnt, und was wir hier machen können, ohne Pferde und Gepäck, ist herzlich wenig." [11, S. 32]

In einer anderen Bemerkung, die J. Georgi mitteilte, drückte sich Wegener noch deutlicher aus:

"Die Sache entwickelt sich katastrophal. Wir sind in dieser fast wichtigsten Glücksfrage wirklich vom Unglück verfolgt. Vielleicht kommt der 1. Juli, und wir haben noch immer nicht angefangen. Und was hat diese demoralisierende Wartezeit schon von unserer Energie verbraucht, Jetzt ist es einen Monat her, dass wir ausluden; ein ganzer Monat ist vertan, und noch immer denkt das Eis nicht daran zu gehen." [2, 5. 76]



Abb. 4. Wegener mit Hundeschlittengespann (In: [11])

Endlich, in der Nacht vom 16. zum 17. Juni 1930 begann das Eis aufzubrechen. Nach schwieriger Fahrt in einer freigesprengten Fahrrinne konnte das gesamte Gepäck mit dem Motorschoner "Hvidfisken", den Wegener für diesen Zweck gechartert hatte, an die Aufstiegsstelle auf das Moränenfeld am Kamarujukgletscher gebracht werden. Eine 38tägige Wartezeit fand damit ihr Ende.

Nun begannen die schwierigen und äußerst mühevollen Transportarbeiten, die unter einem starken Zeitdruck standen. Die Ausrüstung der Expedition mussten die Polarforscher von Meereshöhe auf rund 1000 m Seehöhe schaffen. Dies erfolgte in drei Etappen. In der ersten wurde das Gepäck bis an den Gletscherbruch gebracht. Hier mussten lange Strecken aus dem Eis herausgehauen und Spalten mit dem Eisbruch zugestopft werden, um den Pferden einen einigermaßen sicheren Transportweg zu schaffen. Dies war die zweite Etappe.

Die Transporte auf dem oberen Teil des Gletschers bis zum Inlandeis selbst gehörten zur dritten Etappe dieser Arbeiten. Sie schloss zugleich die Transporte bis zum Basislager der Expedition ein. Wegener schilderte die Mühen eindrucksvoll:

"Alle wurden wir Transportarbeiter und schufteten vom Abendrot bis zum Morgenrot. Wir arbeiteten nämlich des Nachts. Am Tage war es zu heiß für Mensch und Tier in der brennenden, gleißenden Sonne auf dem Gletscher. (Im Polarsommer steht die Sonne 24 Stunden über dem Horizont, allerdings nachts tiefer als am Tage – H.-G. K.)" [11, S. 37]

Wegener befand sich an den verschiedenen Stellen der Transportkette, um durch sein Beispiel und durch seine Ermunterungen die Arbeiten zu beschleunigen. Die Kontrolle der Zwischendepots an der Aufstiegsstrecke ergab, dass trotz aller Anstrengungen ein Zeitverzug eingetreten war.

Hinzu kam noch, dass mit der wärmeren Jahreszeit der obere Teil des Gletschers mehr

und mehr von Spalten, oft verdeckt, durchsetzt war. Sie bildeten eine große Gefahr für die Pferde- und Hundeschlitten.

Nach längerem Bedenken entschloss sich Wegener, einem Vorschlag von E. Sorge zu folgen und auf der eisfreien Seitenmoräne einen Weg für die Pferde anlegen zu lassen. Er selbst arbeitete dabei mit einer Kolonne grönländischer Helfer, um den Weg durch Gestein und Geröll begehbar zu machen, eine überaus harte Arbeit. Wegener schrieb am 26. 7. 1930 in sein Tagebuch:

"Die Schlacht ist damit gewonnen, das Ergebnis übertrifft weit meine Erwartungen, und die Frage, ob wir den Moränenweg herrichten können, ist endgültig zu unsern Gunsten entschieden. ..." [11, S. 50] Wir treiben, wie es scheint, allmählich in eine immer unangenehmere Zwangslage hinein. Der kurze Sommer ist bald vorbei, und der Weg bis zu der Stelle, wo das Winterhaus stehen soll, noch lang.

Auch die zentrale Firnstation macht mir ernstlich Sorgen. Die Georgische Schlittenreise kam spät fort und brachte nur 750 Kilogramm hinein. 3500 Kilogramm müssen aber auf jeden Fall hinkommen, sonst können die drei Mann nicht den Winter über dort bleiben." [11, S. 54]

So schätzte er die bis dahin erzielten Transportergebnisse sehr kritisch ein.

Georgi und Sorge rechneten noch mit den Transportleistungen der Propellerschlitten, auch sollte ein Propellerschlittenführer als Funker in der Station "Eismitte" bleiben. Die Leistung der Propellerschlitten "ist zwar eine große Unbekannte, aber in solchen Fällen pflegen Erwartungen nur sehr teilweise in Erfüllung zu gehen" [11, S. 553] wie Wegener bemerkte.

Er sollte damit Recht behalten.

Anfang August erhielt Wegener die Nachricht, dass auch an der Oststation Terminverzögerungen wegen des verspäteten Aufgehens des Meereises eingetreten waren. Zu dieser Expeditionsgruppe gehörten der Meteorologe Dr. Walter Kopp als Leiter und Dr. Hermann Peters, der Zoologe war, und Arnold Ernsting, von Hause aus Ingenieur, als Beobachter an dieser Station, die nicht, wie vorgesehen, direkt auf dem Inlandeis, wohl aber am Rande auf dem Jamesson-Land am Scoresbysund der ostgrönländischen Küste in 71°08' nördl. Br. und 24°15' westl. Länge errichtet werden konnte. Dabei hatten die Teilnehmer alle Mühe, noch bis Ende September, also kurz vor Einbruch des Polarwinters, die Station betriebsbereit herzurichten.

An der Weststation, die in 71°11' nördl. Br. und 51°13' westl. Länge lag, überzeugte sich Wegener als Leiter der gesamten Expedition laufend vom Fortgang der Transportarbeiten. Er unternahm sogenannte "Rundtouren" und musste leider ein Nachlassen der Kräfte sowie auch eine Beeinträchtigung durch Verletzungen bei den verschiedenen Teilnehmern feststellen und schrieb darüber:

"Was es mir leicht macht, über alle die zahllosen kleinen Widerwärtigkeiten des täglichen Lebens hinwegzukommen, das ist doch die große Aufgabe, die vollendet werden soll. Hinge alles von meiner eigenen Arbeitskraft ab, so würde ich diesen Schwierigkeiten gern die Stirn bieten..."

Wie soll das Ganze enden? Die Frage ist jetzt brennend heiß!" [11, S. 56]

Am 20. August 1930 konnte er trotz allen Zweifels befriedigt feststellen, dass der größte Teil der Ausrüstung oberhalb des Gletschers auf dem Inlandeis lagerte. Von da aus mussten sie das Gepäck nur noch zum Platz des Winterhauses, der Weststation, und zum Platz, wo die Propellerschlitten ihren Stand hatten, das sogenannte Depot "Start", bringen, das vom Winterhaus etwa 12 km entfernt lag.

Am 26. 8. 1930 traf F. Loewe mit einer Hundeschlittenexpedition von der Station "Eismitte" kommend im Basislager wieder ein, wobei er eine Rekordleistung von 13 Tagen für die Hin- und nur 6 Tage für die Rückfahrt vollbracht hatte. Er berichtete, dass sich in "Eismitte" Georgi in seinem Zelt eingerichtet und die Instrumente aufgebaut habe sowie die regelmäßigen meteorologischen Beobachtungen durchführe.

Einen Tag nach der Ankunft Loewes fand am Depot "Start", das jenseits der Spaltenzone lag, um einen sicheren Fahrtweg zu garantieren, der Probelauf der Propellerschlitten statt. Begeistert notierte sich Wegener das Ereignis in seinem Tagebuch.

"Das war Musik! Wir standen festgebannt und lauschten andächtig, bis der Probelauf beendet war... . Die Pferde auf dem Gletscher, die Hunde- und Propellerschlitten auf dem Inlandeis, das ist das Richtige. Wir beginnen eine neue Epoche der Polarforschung. Alles, was wir messen wollen und können, muss vom Boden aus gemessen werden. Was wir hier tun, das ist das unmittelbare Programm der künftigen Südpolarforschung. Wie wundervoll, dass wir es sein dürfen, die diesen bahnbrechenden, ja - nach den vielen Flugzeugunfällen im Polargebiet - erlösenden Schritt tun." [11, S. 63]

Der erste Versuch, mit den Propellerschlitten weiter ins Innere vorzudringen, schlug wegen des Neuschnees fehl. Doch glückten dann bei klarem Wetter andere Fahrten, die bis zum Kilometer 85 reichten. Daran nahmen Wegener und der technische Experte C. Schif neben den beiden Motorschlittenführern, M. Kraus und F. Kelbl, teil.

Wegener lernte nun aus eigener Anschauung die Schwierigkeiten kennen, die bei diesen Fahrzeugen auftreten können, wie Fahrtbehinderungen beim Bewältigen ansteigender Hänge oder das Festfrieren der Kufen beim Anhalten im Firn.

Die weitere technische Entwicklung verlief nicht so, wie Wegener gehofft hatte, sondern anstelle der Propellerschlitten kamen später nur noch Kettenfahrzeuge bei Polarexpeditionen zum Einsatz. Ursprünglich hatte Wegener in seinem Expeditionsprogramm auch die Verwendung eines Raupenschleppers erwogen, doch dann wieder zugunsten der Propellerschlitten darauf verzichtet.

Diese Fahrzeuge erbrachten bei günstigem Wetter für die Wegenersche Expedition erhebliche Transportleistungen. So konnten in sieben Fahrten das vorgesehene Winterhaus für "Eismitte" - es war ein Zelthaus - und die Ausrüstung einschließlich des Brennstoffs bis zum Kilometer 200 transportiert werden. Am 17. September 1930 sollte der Weitertransport in Richtung "Eismitte" erfolgen, doch das Wetter schlug um, und die Besatzungen der beiden Propellerschlitten, jeweils Fahrer und Beifahrer, mussten tagelang am Kilometer 200 liegen. Schließlich traten sie unverrichteter Dinge die Rückfahrt an.



Dabei hatten sie erhebliche Schwierigkeiten, um bei dem gefallenen Neuschnee überhaupt in Richtung Weststation starten zu können. Unterwegs hatten die Motorschlitten nach etwa 150 km Fahrt Schwierigkeiten mit dem Motor. Erst blieb der eine Schlitten, dann der andere stehen. Die Besatzungen mussten mit einem Handschlitten den Rückmarsch antreten und konnten ihre Propellerschlitten erst im nächsten Frühjahr wieder aus dem Schnee und Eis befreien.

Als die Besatzungen in der Nacht vor dem Rückmarsch in der Nähe des zuletzt stehengebliebenen Motorschlittens zeltete, standen am anderen Morgen Wegener, Loewe und 13 Grönländer mit 15 Hundeschlitten vor ihnen. Sie waren auf dem Wege nach "Eismitte". Wegener hatte die Besatzungen der Propellerschlitten zu dieser nun letzten Fahrt nach Kilometer 200 nur mit Sorgen losfahren sehen und deren Optimismus nicht geteilt, dass sie in der relativ späten Jahreszeit "Eismitte" noch erreichen könnten. C. Schif, der zu den zurückkehrenden Besatzungen der Propellerschlitten gehörte, schrieb:

"Bald waren seine Gedanken gänzlich damit beschäftigt, auszurechnen, wie er mit seiner Hundeschlittenreise möglicherweise einen Teil dieser Last weiterbringen könnte. Er beschloss, nur das Notwendigste für "Eismitte" mitzunehmen und vor allem den ganzen Proviant für den dritten planmäßig zur Überwinterung auf "Eismitte" vorgesehenen Mann hier niederzulegen und diese Station nur durch zwei Leute, Georgi und Sorge, den Winter über besetzt zu lassen." [11, S. 78]

Anstelle der zurückgelassenen Last wollte Wegener dann am Kilometer 200 so viel Petroleum laden, wie nur eben möglich, damit die Brennstoffversorgung von "Eismitte" gesichert sein würde.

Der Betrieb dieser zentral gelegenen meteorologischen und glaziologischen Beobachtungsstation "Eismitte" lag Wegener sehr am Herzen. Sie gehörte zu den wesentlichsten Punkten seines wissenschaftlichen Programms, und sie wurde in gewisser Weise auch sein Schicksal.

Wie war der Stand der Versorgung und Ausrüstung der Station, als Wegener sich mit dieser so großen Hundeschlittenexpedition auf den Weg nach "Eismitte" begab?

Bereits während der ersten Transportarbeiten der Expedition am Aufstiegsgletscher wurden die Lasten für die Station "Eismitte" zusammengestellt und eine Schlittenreise mit Hunden dahin vorbereitet. An dieser ersten Reise ins Innere waren J. Georgi als Leiter der Station "Eismitte", F. Loewe, K. Weiken und acht Grönländer beteiligt.

Für alle wurde es eine Fahrt ins Unbekannte. Besonders für die Grönländer, die von sich aus das Inlandeis meiden, war es ein gefährliches Abenteuer. Beim Kilometer 200 wollten alle Grönländer umkehren; denn die Tage seit ihrer Abreise von der Westküste am 14.7. 1930 waren neblig, regnerisch und boten wegen des weichen Schnees nur eine sehr schlechte Schlittenbahn.

Vier Grönländer konnten zur Weiterfahrt bis zum Kilometer 400 (Abstand vom Rand des Inlandeises), an dem die Station "Eismitte" vorgesehen war, bewogen werden. Nach ihrer glücklichen Rückkehr wurden sie von ihren Landsleuten zu Recht als "Helden des

Inlandeises" gefeiert.

Zu ihnen gehörten Johann Abrahamsen, Hans Andreasen, Johann Davidson und Karl Villumsen, der Bruder von Rasmus Villumsen (deutsche Schreibung Willumsen), der Wegener bis zuletzt begleitete. Die anderen vier Grönländer kehrten mit F. Loewe beim Kilometer 200 nach Abladen ihrer Lasten um und fuhren zur Weststation zurück.

Am 30. 7. 1930 erreichten Georgi und Weiken mit den vier Grönländern "Eismitte" und brachten rund 600 kg Ausrüstung und 150 kg Proviant und Brennstoff mit. Die Station wurde in rund 3000 m Seehöhe und in 70°54' nördl. Br. und 40°42' westl. Länge aufgebaut. Spätere Berechnungen ergaben: 71°11' N und 39°56' W.

Die Schlittenreisenden hatten die Strecke zwischen der Weststation und "Eismitte" mit schwarzen Fähnchen und Schneemännern markiert. Daher war es dann später auch den Grönländern, die mit den astronomischen Ortsbestimmungsmethoden und der Handhabung des Kompasses nicht vertraut waren, möglich, den Heimweg allein zu finden.



Abb. 5. Die Station "Eismitte" (In: Alfred Wegeners letzte Grönlandfahrt Leipzig 1953.)

Nach der Rückreise von Weiken mit den vier Helden des Inlandeises blieb Georgi in der Eiswüste allein, obwohl Wegener große Bedenken dagegen hatte. Er richtete die Station ein und grub eine Höhle im Firn als "Ballonkeller" zur Lagerung und Füllung der Pilot- und Registrierballone aus. Georgi selbst wohnte im Polarzelt. Dann konnte er mit den regelmäßigen meteorologischen Beobachtungen beginnen.

Am 18. August brachte Loewe als Leiter einer zweiten Hundeschlittenexpedition etwa 1 000 kg Nutzlast nach "Eismitte". Hier fand er Georgi sehr mit Beobachtungen beschäftigt vor. Allerdings war dieser etwas enttäuscht über die bisherigen Witterungsbedingungen.

Anstelle eines stabilen Hochdruckgebietes, der sogenannten ständigen "glazialen Antizyklone", waren in den letzten 14 Tagen nur vier Tage mit heiterem Wetter und die anderen trüb und mit Schneefall gewesen. Georgi hatte sich in seinem Zelt eingerichtet, doch wurden die Nächte schon empfindlich kalt, und es fehlte das Winterhaus.

Georgi hatte ein volles Beobachtungsprogramm, das ihn ganz in Anspruch nahm und von ihm viel Zeit für die Pflege der Instrumente erforderte, die notwendig war, um

die Geräte bei den tiefen Lufttemperaturen betriebsbereit zu halten. Doch erwies sich Georgi gerade darin als Meister seines Faches.

45 Tage blieb Georgi in diesem Sommer allein in "Eismitte" trotz Wegeners Bedenken, bis auf den kaum 24 Stunden währenden Besuch der Hundeschlittenbesatzungen in "Eismitte" zu Versorgungszwecken. Am 13. 9. 1930 traf die dritte Hundeschlittenreise ein mit Ernst Sorge, der nun in "Eismitte" blieb, mit Kurt Wölckert und Hugo Jülg, letzterer ein Lehrer aus Linz in Österreich, und sieben Grönländern, die alle am 14. 9. wieder zurückfuhren. Sie hatten rund 1500 kg Nutzlast gebracht.

Georgi und Sorge zogen Bilanz und stellten fest, dass sie von dem für die Überwinterung notwendigen Bedarf nur zwei Drittel, vom Brennstoff sogar nur ein Drittel hatten. Sie schrieben daher am 14. 9. 1930 an Wegener einen Brief, den die zurückreisende Abteilung mitnahm.

Darin baten sie um Vervollständigung der Ausrüstung, wobei sie nach längerem Überlegen auf das Winterhaus verzichten und in einer Firnhöhle wohnen wollten, wie es auch tatsächlich geschah. Für den Fall, dass keine weiteren Versorgungsgüter die Station "Eismitte" erreichen sollten, beabsichtigten sie, am 20. Oktober 1930 zu Fuß mit einem Handschlitten in Richtung Weststation aufzubrechen.

Zwar schien ihnen die Situation jetzt im September noch nicht so schwierig, da die Teilnehmer der dritten Schlittenreise unterwegs von den Propellerschlitten überholt worden waren und diese Schlitten in Kürze in "Eismitte" ankommen müssten. Doch verlief alles anders als geplant. Beim Kilometer 200 mussten die Propellerschlitten wegen schlechten Wetters tagelang liegenbleiben. Dort traf sie die heimreisende dritte Hundeschlittenkarawane an.

Ohne von dem Brief Georgis und Sorges vom 14. 9. 1930 zu wissen und ohne Kenntnis, ob die Propellerschlitten noch "Eismitte" erreichen konnten, hatte sich Wegener als erfahrener Expeditionsleiter entschieden, eine vierte Schlittenreise nach "Eismitte" auszurüsten.

Er entschloss sich am 18. 9. 1930, diese Kolonne persönlich zu leiten, wobei F. Loewe und 13 Grönländer mitfuhren. Sie hatten gerade das Gepäck für diese Hundeschlittenkarawane mit Pferden durch die Randzone des Inlandeises transportiert und die ersten Kilometer zurückgelegt, da begegneten sie der heimkehrenden dritten Hundeschlittenkolonne.

Wegener erhielt den Brief von Georgi und Sorge, der im Expeditionsgeschehen eine besondere Rolle spielte, und stellte die Ladung der Hundeschlitten entsprechend den Wünschen der Besatzung von "Eismitte" neu zusammen. Die Nachricht von Georgi und Sorge, am 20. 10. losmarschieren zu wollen, riefen in ihm die größten Bedenken wach, denn er wusste aus seinen langen Erfahrungen, dass ein solches Unternehmen in dieser Jahreszeit im Inlandeis zum Scheitern verurteilt war.

Nur langsam kam die Hundeschlittenkarawane wegen der schlechten Schneesverhältnisse voran. Am 23. 9. 1930 trafen sie auf Besatzungen der Propellerschlitten, die ihre Schlitten hatten stehen lassen müssen. Wegener erfuhr, dass sie die Transporte nur bis

zum Kilometer 200 bringen konnten. Nach der bereits geschilderten Neuverteilung der Lasten zog die Kolonne bei sich mehr und mehr verschlechterndem Wetter in Richtung Osten. Ein Grönländer mit Gespann war mit bei den Propellerschlittenbesatzungen zurückgeblieben und heimgekehrt.

Schneefall und schneidender Ostwind verlangsamten das Reisetempo zusehends. Am 28. 9. 1930 beim Kilometer 62 erklärten alle Grönländer, dass sie bei diesen Witterungsbedingungen nicht weiterreisen könnten. Nach längeren Verhandlungen waren vier Grönländer, darunter Rasmus Villumsen aus Uvkusigsat, zur Weiterfahrt mit Wegener und Loewe bereit.

Erneut mussten die Lasten neuverteilt und Gepäck zurückgelassen werden. Den zurückkehrenden Grönländern gab Wegener einen Brief an K. Weiken in der Weststation mit, der dort Wegener vertrat. Die schwierige Situation wurde von Wegener klar eingeschätzt, als er Weiken schrieb:

"Meine Befürchtung ist eingetroffen. Nicht nur sind die Propellerschlitten nicht weiter gekommen als bis 200, auch unsere Schlittenreise ist durch die Ungunst des Wetters zusammengebrochen. Von den zwölf Grönländern, die nach Oles Fortgang noch blieben, fahren heute acht nach Hause.

Es hat große Mühe gekostet, die anderen vier bei uns zu halten. Und ob es gelingt, mit ihnen bis 400 zu kommen, muss sich noch zeigen. Wir haben heute früh -28,2°, Schneefegen und Gegenwind, eine liebliche Witterung. ...

Wir versuchen, jetzt das fehlende Petroleum nach 400 hineinzubringen, sonst nur Kleinigkeiten. Ob Sorge und Georgi dann dort bleiben oder mit uns herausfahren, muss sich noch zeigen. Wenn es geht, möchte ich ja die Station den Winter über halten, aber auch nur dann!

Das Haus können wir nicht hineinbringen, aber darauf wollten sie ja verzichten, Das Ganze ist eine schwere Katastrophe, und es nutzt nichts, es sich zu verheimlichen. Es geht jetzt ums Leben. ... Sorges Plan, am 20. Oktober mit Handschlitten abzumarschieren, halte ich für undurchführbar. Sie würden nicht durchkommen, sondern unterwegs erfrieren.

Wir werden tun, was wir können, und brauchen ja die Hoffnung noch nicht aufzugeben, dass es gut geht. Aber mit den guten Reisebedingungen dürfte es jetzt endgültig vorbei sein, Schon die Reise hierher war sehr hart, und was uns bevorsteht, ist jedenfalls keine Vergnügungsfahrt." [11, S. 111]

In einem zweiten Brief, der ebenfalls den Grönländern mitgegeben wurde, hatte Wegener neben einer Aufstellung der am Kilometer 62 zurückgelassenen Ausrüstung mitgeteilt, dass er hoffe, am 14. 10. in "Eismitte" und am 25. 10. wieder in der Weststation zu sein.

Obwohl die Schlittenreise nun durch gutes Wetter begünstigt wurde, kamen die Forscher wegen des tiefen Schnees und der bunt zusammengewürfelten Hundegespanne nur sehr langsam vorwärts. Ihre Tagesleistung war kaum 15 km pro Tag, im Sommer hatten sie das Doppelte dieser Strecke bei guten Wegeverhältnissen geschafft. Nach Mitteilung von F. Loewe vertrat Wegener zeitweilig die Meinung, man solle den Weitermarsch als

zwecklos aufgeben, wenn bis zum 6. Oktober keine Besserung der Verhältnisse eingetreten sei. [11, S. 107]

Loewe selbst hielt ein Erreichen von "Eismitte" mit den verfügbaren Mitteln für möglich, wenn einer der vier Grönländer mit Wegener und Loewe noch weitergehen würde. Inzwischen war der Kilometer 151 erreicht worden. Nach Verhandlungen erklärte sich Rasmus Villumsen zur Weiterfahrt bereit. Er hatte schon an zwei Hundeschlittenreisen teilgenommen, die nach "Eismitte" führten.

Die drei anderen Grönländer kehrten am 7. 10. 1930 um und erreichten unter großen Mühen am 15. 10. die Weststation. Hier übergaben sie Weiken einen Brief Wegeners vom 6. 10. 1930, in dem es hieß:

"Der weiche, tiefe Neuschnee hat unsere Marschgeschwindigkeit sehr herabgesetzt: 1. Okt. 15 km, 2. Okt. 0 km, 3. Okt. 6 km, 4. Okt. 14 km, 5. Okt. 11 km. Hierdurch ist unser Programm wieder über den Haufen geworfen worden. Wir schicken nun drei Grönländer nach Haus...

Wir reisen von hier mit drei Schlitten weiter, die später auf zwei reduziert werden sollen, und hoffen so, wenn auch praktisch ohne Nutzlast, Georgi und Sorge zu erreichen, sei es bei der Station "Eismitte" oder schon auf dem Rückmarsch." [11, S. 115]

Damit wäre nach Wegeners Auffassung die Aufrechterhaltung der Station durch ihn und Loewe gesichert gewesen, und Georgi und Sorge hätten, falls sie nicht in "Eismitte" zu bleiben wünschten, mit den Hundegespannen und dem Grönländer Rasmus Villumsen zurückfahren können. Schließlich fiel

"die unerträgliche und alle Arbeiten störende Ungewissheit darüber fort, ob Georgi und Sorge so vernünftig waren, dort zu bleiben, oder bei dem versuchten Herausmarsch umgekommen sind." [11, S. 115]

Wegener teilte Weiken in dem Schreiben vom 6. 10. außerdem mit, dass mit Bestimmtheit drei Mann zurückzuerwarten seien und dass eine kleine Hundeschlittengruppe beim Kilometer 62 bis zum 1. 12. 1930 spätestens auf diese Zurückkehrenden warten solle. Wegener setzte dabei eine Marschgeschwindigkeit der Zurückreisenden von etwa 12 km pro Tag voraus und hoffte auf ein Zusammentreffen mit dieser Einsatzabteilung etwa am 21. 11. Doch wartete diese Abteilung bis zum 4. 12. vergebens und kehrte dann zur Weststation zurück.

Auf ihrer weiteren Reise in Richtung "Eismitte" kamen die drei Hundeschlittengespanne von Wegener, Loewe und Rasmus Villumsen nur sehr langsam voran. Die Hunde des ersten Schlittengespanns, die Rasmus führte, ruderten bis zum Bauch im Schnee. Wenn einer der nachfolgenden Schlitten von der Spur abkam, steckte er sofort im grundlosen Schnee fest und musste in angestrengtester Arbeit wieder flott gemacht werden.

Am 10. 10. hatten sie schließlich den Kilometer 170 erreicht. Wegener hatte sich, nach den Mitteilungen von F. Loewe über diese Reise, vom letzten Tag her etwas überanstrengt und, entgegen seiner sonstigen Gewohnheit, für Warten entschieden, weil er bei den herrschenden niedrigen Lufttemperaturen von -30° bis -40° Erfrierungen im Gesicht durch den Gegenwind befürchtete.

Nach Beratung kamen sie zu dem Entschluss, dass sie unter diesen Witterungsbedingungen höchstens bis zum Kilometer 230 fahren und dort ein kleines Proviantdepot von ihren nicht mehr benötigten Vorräten niederlegen könnten und dann aber umkehren müssten.

Doch besserte sich das Wetter am nächsten Tag und in der Folgezeit, so dass sie am 13. 10. das große Depot am Kilometer 200 erreichten, wo Teile der Ausrüstung für "Eismitte", insbesondere das Winterhaus für diese Station und die Vorräte an Petroleum, lagerten.

Am 16. 10. passierten sie den Kilometer 230, von dem sie spätestens hätten umkehren müssen. Doch ging die Weiterreise sehr zügig.

Zwar war ihnen klar, dass sie in keinem Falle Georgi und Sorge vor einem eventuellen Abmarsch aus "Eismitte" würden erreichen können, doch rechneten sie sich aus, dass etwa am 24. 10. beim Kilometer 335 ein Zusammentreffen mit Georgi und Sorge möglich sei.

Als Nutzlast führten Wegener und seine Begleiter nur noch eine Dunke Petroleum (40 l), ein Zweimannzelt, einen Segeltucheimer, eine Schaufel und eine Laterne mit sich, wobei lediglich die letztere noch bei der Überwinterung benötigt wurde.

Am Kilometer 300 wollte Rasmus Villumsen umkehren, fuhr aber dann doch weiter mit. Am Kilometer 335 warteten sie vergebens auf Georgi und Sorge, so dass sie zu der Überzeugung gelangten, dass beide noch in "Eismitte" waren. Die Reise wurde nun mehr und mehr eine Flucht nach vorn.

Bei den fast ständig um  $-50^{\circ}$  liegenden Lufttemperaturen wurden die Reisebedingungen unsäglich hart. Die ausgeatmete Feuchtigkeit gefror sofort zu kleinen Eiskristallen, und auch in der Umgebung bildeten sich kleine Eiskristalle in der bei diesen Temperaturen übersättigten Luft, so dass die Schlittenkarawane in eine kilometerlange Eiswolke gehüllt war.

Jede Berührung von Gegenständen, wie das Aufschlagen des Zeltes oder das Ordnen der Zugleinen der Hundegespanne - schon unter normalen Bedingungen eine umständliche Prozedur -, war äußerst unangenehm. Auch im Zelt selbst war nach dem Bericht von F. Loewe trotz des brennenden Primuskochers eine eisige Kälte, so dass der Entschluss, morgens aufzustehen, möglichst lange hinausgezögert wurde.

"Wegener war bewunderungswürdig in der Energie, mit der er morgens als erster aufstand, in der Geschicklichkeit, mit der er, obwohl er viel mit bloßen Händen arbeitete, Erfrierungen zu vermeiden wusste. Auch Rasmus hielt sich unter diesen schwierigen Umständen hervorragend. Es wäre für uns ganz unmöglich gewesen, die Hunde, ohne dass er vorausfuhr, gegen Wind und Kälte vorwärts zu bringen." [11, S. 164]

Am 27. 10. bemerkte Loewe, dass seine Zehen empfindungslos wurden. Obwohl Wegener sofort im Zelt mit Massagen begann, konnte er Erfrierungen nicht verhindern. Endlich, am 30. 10. 1930 gegen Mittag, erreichten Wegener, Loewe und Rasmus die Station "Eismitte". Sie krochen in die Firnhöhle hinab und fanden die Temperatur von  $-5^{\circ}$  paradiesisch. Eine Weile saßen sie wie benommen da. Nach Loewes Worten war Wegener in einer

"ausgezeichneten Verfassung, lebhaft und stolz, diese Schlittenreise glücklich durchgeführt zu haben, und auch körperlich bis auf eine kleine Frostblase an einem Finger völlig in Ordnung. Auch Rasmus war in gutem Stande." [11, S. 164]

Georgi berichtete Wegener, dass sie ihre Absicht, am 20. 10. "Eismitte" zu verlassen, auf den 27. 10. verschoben und sich dann schließlich doch zum Bleiben entschlossen hatten. Sie wussten, dass die Aufrechterhaltung dieser Station "Eismitte" zu den Hauptaufgaben der Wegenerschen Grönlandexpedition gehörte. Georgi und Sorge waren sehr beeindruckt von der Frische, die Wegener nach diesen übermenschlichen Anstrengungen noch ausstrahlte. Rückblickend schrieb Georgi Jahrzehnte später:

So werde ich nicht das letzte Zusammensein mit ihm vergessen, als er auf seiner furchtbaren Reise, zuletzt bei  $-50^{\circ}$  bis  $-54^{\circ}$  am 30. Oktober 1930 "Eismitte" erreicht hatte: die helle Begeisterung, mit der er unsere schmutzige, niedrige Firnhöhle als komfortable Wohnstube begrüßte gegenüber dem eisigen Zeltklima der letzten Tage, die ihm aus dem Gesicht leuchtende Freude darüber, dass wir, Dr. Ernst Sorge und ich, versuchen würden, die Station trotz mancher Mängel bis zum nächsten Sommer zu halten; das brennende Interesse des erfahrenen Inlandeisforschers, sogleich unsere meteorologischen und glaziologischen Erfahrungen kennenzulernen ...

Nun, nachdem er als Expeditionsleiter hier "nach dem Rechten gesehen" hatte, drängte er zurück zu seinen eigenen glaziologischen Problemen im westlichen Randgebiet." [2, S. 15-16]

Wegener hielt es für das richtigste, dass Loewe in "Eismitte" blieb, wo er in Ruhe gepflegt werden konnte, denn eine Rückreise hätte für ihn den Tod bedeutet. So kroch Loewe in sein Bett, das sich in einer ausgehauenen Nische im Eis befand, um es ein halbes Jahr lang nicht mehr verlassen zu können.



Abb. 6. Alfred Wegener (links) und Rasmus Villumsen in "Eismitte" am 1. 11. 1930  
(In: J. Georgi: Im Eise vergraben. Leipzig 1955. Tafel 31 und S. 270.)

Zwei Nächte schliefen sie zu fünft in der Firnhöhle und feierten am 1.11.1930 alle zusammen Wegeners 50. Geburtstag. Am gleichen Tage noch reisten Wegener und Rasmus Villumsen auf Skiern mit zwei Schlitten und 17 Hunden in Richtung Westen ab.

Es war etwas wärmer geworden ( $-39^{\circ}$ ), halb bedeckt und ein leichter Südsüdostwind, also ein glänzendes Reisewetter. "Als wir den beiden Männern nachsahen", so berichtete Sorge, "ahnten wir nicht, dass wir sie zum letztenmal lebend sahen." [11, S. 169]

Die Entsatzabteilung rückte wie vorgesehen im November 1930 bis zum Kilometer 62 vor und traf jedoch in der angegebenen Wartefrist keine zurückkehrenden Expeditionsteilnehmer. Zwischen der Weststation und der Station "Eismitte" bestand keine Funkverbindung, wohl aber zwischen der West- und der Oststation. Das Funkgerät für "Eismitte" sollte erst mit dem letzten Transport der Ausrüstung nach "Eismitte" gebracht werden.

Daher wusste man im Hauptlager der Expedition, in der Weststation, weder etwas über die Ankunft Wegeners in "Eismitte" noch von seinem Rückmarsch mit Rasmus zusammen. In der Weststation glaubte man, alle fünf hätten in "Eismitte" überwintert.

Im Frühjahr 1931 wurde deshalb, so bald es die Jahreszeit erlaubte, eine Hundeschlittenreise nach "Eismitte" ausgerüstet, die K. Weiken leitete und sich im April auf den Weg machte. Sie erreichten die Station "Eismitte" am 7. Mai 1931 zusammen mit den inzwischen reparierten Propellerschlitten, die später gestartet waren.

Hier erfuhren sie von der Abreise Wegeners am 1. 11. 1930 und mussten nun mit dem Schlimmsten rechnen, da weder Wegener noch Rasmus in der Weststation angekommen waren.

Schon bei der Hinfahrt der Weikenschen Schlittenkolonne hatte man am Kilometer 189,5 Wegeners Skier im Schnee steckend sowie den zersplitterten Skistock gefunden, jedoch beim Graben an dieser Stelle nichts entdeckt.

Beim Kilometer 255 fand man Wegeners Schlitten.

Die in "Eismitte" versammelten Expeditionsmitglieder legten nun weitere Maßnahmen fest: Georgi blieb allein in "Eismitte", um die Beobachtungen weiterzuführen. Loewe fuhr wegen seiner Erfrierungen direkt mit dem Propellerschlitten zur Weststation, die von den Motorschlitten in einer nur 34stündigen Reisezeit, davon 16 Fahrstunden, erreicht wurde. Per Funk informierten sie die verantwortlichen Stellen und die Familien über Alfred Wegeners und Rasmus Villumsens Tod.

Weiken und Sorge fuhren mit der Hundeschlittenkolonne zurück und begannen am Kilometer 189,5 nochmals die Suche. Dieses Mal wurde tiefer gegraben. Sorge berichtete darüber (12. 5. 1931):

"In zwei Schlafsackbezügen eingenäht wurde Wegener gefunden. Er lag auf einem Schlafsack und einem Rentierfell, dreiviertel Meter unter der Schneeoberfläche vom November 1930. Wegeners Augen waren offen, der Gesichtsausdruck entspannt, ruhig, fast lächelnd. Das etwas blasse Gesicht sah jugendlicher aus als früher... Wegener war völlig angekleidet... Der ganze Anzug war tadellos in Ordnung und von Treibschnee



frei..." [11, S. 185]

Diese von Sorge und Weiken festgestellten Tatsachen deuteten darauf hin,

"dass Wegener nicht auf dem Marsche, sondern im Zelt liegend gestorben ist, und zwar nicht durch Erfrieren, sondern wahrscheinlich nach körperlicher Überanstrengung durch Herzenschwäche. Es ist wahrscheinlich, dass der Versuch, auf der welligen Oberfläche im November 1930, zumal bei Dämmerlicht, dem Hundeschlitten zu folgen, zu dieser Überanstrengung geführt hat." [11, S. 186]

Man vermutet, dass Alfred Wegener um den 15. 11. 1930 gestorben ist. Wegener wurde wieder an dieser Stelle begraben und die Gruft mit einem Nansenschlitten abgedeckt. Rasmus Villumsen muss beim Tode Wegeners noch in guter körperlicher Verfassung gewesen sein, wie die Sorgfalt zeigt, mit der er Wegener bestattet hat. Außer dessen Zeugsack, dem Tagebuch und dessen Handschuhe, die besser waren als seine, hat Rasmus auf die Weiterreise nichts mitgenommen. Bis zum Kilometer 171 ließ sich die Spur von Rasmus Villumsen noch zurückverfolgen.

Auch eine spätere Suchaktion, an der sich Sorge, Rasmus' Bruder, Karl Villumsen, und weitere Grönländer beteiligten, blieb ohne Erfolg. Das Inlandeis hat ihn ebenso wie Wegener für immer behalten. Eine Gedenktafel an der Schule seiner grönländischen Heimatsiedlung erinnert an diesen tapferen Grönländer.

Alfreds Bruder Kurt übernahm im Juli 1931 entsprechend einer Vereinbarung mit der Notgemeinschaft die Leitung der Expedition und führte die Arbeiten unter dem hervorragenden Einsatz aller Teilnehmer und der grönländischen Helfer zu einem erfolgreichen Ende.



Abb. 7. Das Grab Wegeners (Aufnahme von Anfang August 1931) (In: Alfred Wegeners letzte Grönlandfahrt. Leipzig 1953.)

Von den großen Leistungen der Expedition müssen die der Überwinterer in "Eismitte" besonders hervorgehoben werden. Georgi hatte Loewe wenige Tage nach dessen Ankunft in "Eismitte" mit den primitivsten Mitteln und ohne Betäubung alle Zehen amputieren müssen, so dass dieser monatelang nicht gehen und sein Lager in der Firnhöhle nicht verlassen konnte. So hatten Georgi und Sorge neben ihren Beobachtungsaufgaben auch noch Loewe zu betreuen.

Georgi führte die meteorologischen Beobachtungen einschließlich der aerologischen Aufstiege durch. Sorge, der die Eisdickenmessungen mittels Seismometer erst im Sommer 1931 vornehmen konnte, als das dazu erforderliche Gerät in "Eismitte" war, musste sich auf glaziologische Messungen in den Firnschichten beschränken. Er grub von der Firnhöhle aus in mühsamer Arbeit einen 16 m tiefen Schacht, in dem er die Firntemperatur u. ä. messen konnte.

Am 5. 8. 1931 räumten sie "Eismitte" und verließen damit eine Station, die durch menschlich bewunderungswürdige und wissenschaftlich bedeutende Leistungen für die arktische Beobachtungstechnik durch die Besatzung der Station in die Geschichte der Polarstationen eingegangen ist. Über das Leben dort hat Georgi in seinem Buch "Im Eise vergraben" spannend berichtet.

Die Besatzung der Oststation führte ebenfalls das vorgesehene Beobachtungsprogramm aus, musste allerdings schon im Frühjahr 1931 wegen mangelnden Proviant und ungenügender Jagdmöglichkeiten Anfang Mai die Station aufgeben, zumal ein Mitglied erkrankte. Die Besatzung erreichte nach einem mühsamen Marsch die in der Nähe liegende dänische Kolonie und trat im Juli 1931 mit dem einzigen Schiff, das in diesem Sommer diese dänische Kolonie erreichte, die Heimreise an.

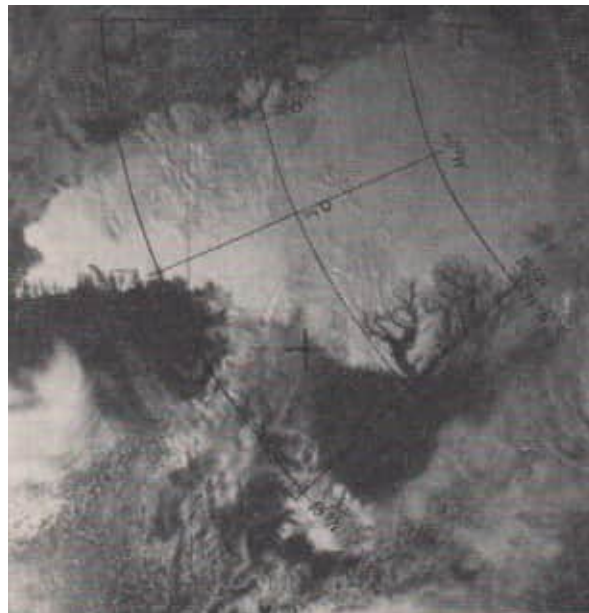


Abb. 8. Satellitenfoto von Grönland aus 1420 km Höhe (28. 9. 1969). W = Weststation; E = Eismitte; O = Oststation (1930/31) (Quelle: Meteorologischer Dienst der DDR, Zentrale Wetterdienststelle - Satellitenaufnahme: ESSA-8, 28. 9. 1969, 13.14 GMT)

In der Weststation, in der der neue Expeditionsleiter Kurt Wegener am 3. Juli eingetrof-

fen war, wurden die meteorologischen Beobachtungen von R. Holzapfel ebenfalls planmäßig durchgeführt. Die vorgesehenen verschiedenen Messprofile und Messstationen im Randgebiet und im Inneren des Inlandeises konnten erst im Sommer 1931 begonnen werden und umfassten Nivellements und Schweremessungen, die K. Weiken, H. Jülg u. a. ausführten, sowie die Eisdickenmessungen, an denen sich K. Wölcken, B. Brockamp (kam erst im Sommer 1931 zur Expedition), E. Sorge und andere Mitarbeiter der Expedition beteiligten.

Ungünstige Witterungsbedingungen in der Randzone behinderten die Schlittenfahrten, doch konnten die Wissenschaftler mit den Propellerschlitten und den Hundeschlitten die Aufgaben entsprechend der noch zur Verfügung stehenden Zeit bewältigen. Georgi und Sorge traten Ende August, eine andere Gruppe Ende September und die restlichen Mitglieder der Expedition am 7. 10. 1931 die Heimreise an.

Das umfangreiche wissenschaftliche Material der Expedition wurde unter Leitung von Kurt Wegener, der 1932 die Nachfolge seines Bruders in der Professur an der Universität Graz angetreten hatte, in sieben Bänden veröffentlicht, für die die jeweiligen Experten der Grönlandexpedition 1929 und 1930-1931 verantwortlich zeichneten.

Das Werk bildete eine wichtige Grundlage für spätere Grönlandforschungen. Damit war Alfred Wegeners großes Ziel, wenn auch nicht mehr von ihm selbst, so doch von der Expedition, die seinen Namen trug, erreicht und sein Forschungsprogramm verwirklicht worden.

## 6 Wissenschaftliches Werk

Alfred Wegener schuf ein großes wissenschaftliches Werk, das mehr als 170 Veröffentlichungen, darunter 20 Bücher und umfangreichere Abhandlungen, umfasst. Dabei beeindrucken die Fülle der Themen wie auch die eingehende, oft intuitive Art der Darstellung.

Seine Arbeiten gliedern sich im wesentlichen in drei Arbeitsgebiete, die im folgenden betrachtet werden sollen: die Polarforschung (Grönlandexpedition), die geophysikalisch-geologisch-paläoklimatologische Forschung (Kontinentalverschiebung und Paläoklimatologie) und die meteorologisch-glaziologische Forschung (Physik der Atmosphäre und polare Meteorologie und polare Glaziologie). Außerdem sind auch seine astronomischen Arbeiten zu erwähnen.

### 6.1 Polarforschung

Alfred Wegener gehört neben Erich von Drygalski (1865-1949) und Wilhelm Filchner (1877-1957) zu den bedeutendsten deutschen Polarforschern in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Obwohl er sich selbst bescheiden nur als Grönlandforscher bezeichnete, reichte sein Wirken weit über Grönland hinaus und beeinflusste die Polarforschung insgesamt.

Er war ein Pionier auf diesem Gebiet, beispielhaft mit seinen wissenschaftlichen Ideen und Anregungen und vorbildlich in dem körperlichen Einsatz, den die polaren Unternehmungen erforderten. Ihre Schwierigkeiten wurden bisweilen zum Abenteuer. Doch selbstkritisch bemerkte in diesem Zusammenhang Wegener im Bericht über die Vorexpedition, dass man die Worte von Willi Rickmer Rickmers beachten müsse - Rickmers leitete 1928 die deutsche Gruppe der sowjetisch-deutschen Pamir-Expedition -, der sagte:

"Abenteuer sind Regiefehler. Es ist die Sache des Expeditionsleiters, dafür zu sorgen, dass die Expeditionsteilnehmer keine Abenteuer erleben, denn solche stören nur die wissenschaftlichen Arbeiten." [10, S. 180]

Nach Wegener müsste die Wahrheit irgendwo in der Mitte zwischen dem einer Expedition mit oder ohne Abenteuer liegen.

Methodisch war Wegeners Expedition von 1930-1931 wie die Grönlandexpedition Drygalskis angelegt, nur mit weiter gesteckten Zielen und in anderen Dimensionen. Drygalski hatte zunächst in einer Vorexpedition von 1891 das Terrain an der westgrönländischen Küste erkundet und danach die Hauptexpedition von 1892-1893 durchgeführt, die im wesentlichen eine genaue Erforschung der Randgletscher Westgrönlands bezweckte. Es darf angefügt werden, dass sich Wegeners Aufstiegsroute in einem Küstenbereich befand, der nördlich und südlich davon von Drygalski näher untersucht worden war.

Wegener hatte große Erfahrungen in den verschiedenen klassischen Reisetechiken im Polargebiet (Handschlitten, Hundeschlitten und Pferdeschlitten). Von den mechanischen Transportmitteln verwendete er erstmalig die Propellerschlitten. Zwar erfüllten

sie nicht ganz die Erwartungen, die Wegener und die anderen Expeditionsteilnehmer in sie gesetzt hatten, doch erledigten sie bei guten Fahrbedingungen erhebliche Transporte der Wegenerschen Expedition, besonders im Frühjahr und Sommer 1931.

Die neueren Polarexpeditionen verwenden hauptsächlich kleinere oder größere Kettenfahrzeuge, wie z. B. die großen Raupenschlepper der sowjetischen Antarktisexpeditionen. Aus finanziellen, aber auch aus anderen Gründen hatte Wegener auf den Einsatz von Flugzeugen, die bei heutigen Expeditionen Haupttransportmittel sind, verzichtet. Er befürchtete nämlich, wie F. Loewe meinte, das Schwergewicht der Expedition könne sich auf die fliegerische Seite verlagern. Daher hatte sich Wegener auch den Besuch seiner Expedition durch Flugzeuge verboten, um die Schlittenabteilungen mit ihrer langsamen Reisegeschwindigkeit nicht zu entmutigen.

Ungeachtet dessen hat Wegener nach seinen eigenen Worten mit den verfügbaren Hilfsmitteln Transportleistungen durchgeführt,

"wie sie bisher in den Polargebieten noch niemals geleistet worden sind, und deren Schwierigkeiten zu unterschätzen ein verhängnisvoller Fehler wäre." [12, Bd. 3, S. 65]

Mit seiner Expedition von 1930-1931 hat Wegener einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung der modernen, hochtechnisierten Polarforschung geleistet und speziell für die Grönlandforschung neue Wege gewiesen. Er gab ein Beispiel, wie durch den Einsatz von Spezialisten der verschiedenen geowissenschaftlichen Disziplinen nach einem festgelegten Expeditionsprogramm bestimmte Regionen der Polarwüsten erschlossen werden können.

Spätere Grönlandexpeditionen bauten auf diesen Erfahrungen der Wegenerschen Expedition auf und bezogen sich ausdrücklich auf die Ergebnisse seiner letzten Grönlandreise, so z. B. die von Paul-Emile Victor geleitete französische Grönlandexpedition (1948-1951), die am Punkt "Eismitte" ebenfalls eine "Station Centrale" errichtete und von 1949-1951 meteorologische Routinebeobachtungen und Messungen dort durchführte. Die Internationale Glaziologische Expedition in Grönland (1957-1960) berief sich in einem ihrer Forschungsberichte (1968) über die glaziologischen Untersuchungen im Firngebiet ebenfalls auf dieses Beispiel:

"Die von Alfred Wegener und seinen Mitarbeitern mit der ersten Überwinterung in der Station Eismitte geleistete Pionierarbeit (fortgesetzt dann von der genannten französischen Expedition - H.-G. K.) muss deshalb als die wichtigste experimentelle Grundlage vor allen anderen genannt werden." [13, S. 17]

So sind Wegeners Forschungen und die seiner Expeditionsteilnehmer zum Ausgangspunkt neuerer Untersuchungen geworden.

## 6.2 Kontinentalverschiebung

Die ersten Gedanken über die Verschiebung oder Drift der Kontinente in den vergangenen geologischen Epochen fasste Wegener Ende 1910, als er die Küstenlinien und die Linien gleicher Meerestiefe an den Rändern der Kontinente, den Schelfzonen, betrach-

tete.

Dabei fiel ihm die Ähnlichkeit in der Form, z. B. bei den gegenüberliegenden Küsten von Südamerika und Afrika, auf.

Dies hatte auch schon früher die Gelehrten interessiert. Alexander von Humboldt (1769-1859) äußerte in seinem Werk "Kosmos" (1845), dass der Atlantische Ozean durch Talbildung entstanden sei, und stützte seine Annahme unter anderem auf den "Parallelismus der Küsten" von Südamerika und Afrika und auf die "vor- und einspringenden Winkel, die Konvexität von Brasilien dem Golf von Guinea gegenüber", [18, S. 309] wobei er auf eine eigene Arbeit von 1799 verwies. Im "Kosmos" stellte er dann etwas resigniert fest:

Über den Kausalzusammenhang solcher großer Begebenheiten der Länderbildung, der Ähnlichkeit und des Kontrastes in der Gestaltung, ist wenig empirisch zu ergründen. Wir kennen nur das eine; dass die wirkende Ursache unterirdisch ist..." [18, S. 311]

Die Ähnlichkeit der Küstenformen des Mittelmeeres wurde schon in der Antike diskutiert, wobei Strabo (1. Jh. v. u. Z.) genannt werden muss. Spätere Forscher, wie Francis Baco von Verulam (1561-1626) und Johann Reinhold Forster (1729-1798), der James Cook (1728 bis 1779) auf dessen zweiter Weltumseglung (1772-1775) begleitete, haben, wie Humboldt schrieb, die pyramidenförmigen Endungen der Kontinente auf der Südhalbkugel der Erde betrachtet.

1858 wurde das Problem erneut aufgegriffen, und zwar in einem Buch des französischen Gelehrten A. Snider (Pellegrini) über "Die Entschleierung der Geheimnisse der Schöpfung", jedoch dann nicht weiter verfolgt.

Ende 1911 hatte Alfred Wegener seine Vorstellungen über die "Kontinentenverschiebung", wie er sagte, soweit entwickelt, dass er damit an die Öffentlichkeit treten konnte. Er hielt zwei Vorträge.

Am 6. Januar 1912 sprach er vor der Hauptversammlung der Geologischen Vereinigung in Frankfurt/Main und am 10. Januar an der Universität in Marburg. In Frankfurt/Main erntete er einen Sturm der Entrüstung, während er in Marburg ein toleranteres Publikum hatte.

Die Empörung unter den Geologen war deshalb so groß, weil die meisten auf dem Standpunkt standen, in den früheren geologischen Epochen habe sich die Lage der Kontinente und Ozeane im Vergleich zur Gegenwart überhaupt nicht geändert. Es galt lediglich die Theorie von der Schrumpfung der Erde infolge ständiger Abkühlung, die schon Descartes (1596-1650) äußerte und die der damals führende Geologe Eduard Sueß (1831-1914) so formulierte:

"Der Zusammenbruch des Erdballs ist es, dem wir beiwohnen" (1885). [20, S. 186]

Die Geophysiker hatten gegen eine solche Auffassung erhebliche physikalische Bedenken geäußert, denn eine Abkühlung der Erde in solchem Maße konnte nicht nachgewiesen werden. Sie standen daher den Wegenerschen Vorstellungen positiv gegenüber. Dazu gehörten u. a. der Geodät Robert Helmert (1843-1917) und Wegeners Kollege aus Marburg, der Geologe Hans Cloos (1885-1951), während E. Sueß und andere Geologen

Wegeners Theorie strikt ablehnten.

Alfred Wegener veröffentlichte seine Theorie der Kontinentalverschiebung - genauer müsste man von einer Hypothese sprechen - 1912 im April-, Mai- und Juniheft der bekannten geographischen Fachzeitschrift "Petermanns Geographische Mitteilungen" und erregte damit ein großes Aufsehen in der Fachwelt.

Der Aufsatz trug den Titel "Die Entstehung der Kontinente" und erschien auch in gekürzter Form in der "Geologischen Rundschau" (1912).

Wegener erweiterte seine Vorstellungen und veröffentlichte darüber 1915 sein weltbekanntes Werk "Die Entstehung der Kontinente und Ozeane", von dem 1920 und später bereits die ersten Nachauflagen erschienen, weitere folgten. Das Buch wurde in die englische, französische, spanische und russische Sprache - in diese gleich zweimal - übersetzt.

Über das Ziel seiner Untersuchungen schrieb Wegener in dem Beitrag von 1912 als ersten Satz:

"Im folgenden soll ein erster roher Versuch gemacht werden, die Großformen unserer Erdoberfläche, d. h. die Kontinentaltafeln und die ozeanischen Becken, durch ein einziges umfassendes Prinzip genetisch zu deuten, nämlich durch das Prinzip der horizontalen Beweglichkeit der Kontinentalschollen." [20, S. 185]

Wegener stand mit dieser Auffassung nicht allein. Wie vielfach in der Geschichte der Wissenschaften und Technik belegt, wurden ähnliche Ansichten oft unabhängig, manchmal sogar gleichzeitig von anderen Forschern oder Erfindern geäußert. Das gilt auch für Wegeners Hypothese von der Kontinentalverschiebung.

Im Sommer 1910 hatte der amerikanische Geologe und Eiszeitforscher, Frank Burley Taylor (1860-1938), einen Beitrag veröffentlicht, in dem er die Ansicht von der horizontalen Verschiebung der Kontinente vertrat.

Allerdings stützte er sich in seiner Beweisführung vorwiegend auf geologische Fakten. Außerdem nahm er noch an, dass die Ozeanböden versunkene Landbrücken seien. Wegener kannte diese Arbeit Taylors und führte sie in seinem Beitrag von 1912 als Bestätigung für die von ihm ausgesprochenen Ansichten an.

Wegeners Antwort auf die Frage nach der Verschiebung der Kontinente in früheren geologischen Epochen war umfassender, so dass diese Theorie mit Recht vorrangig auf ihn zurückgeführt wird.

Wegeners Vorstellungen vom Werden der Kontinente und Ozeane umfassen folgendes: Einleitend untersucht Wegener die Unzulänglichkeit der bisherigen Annahmen von der Schrumpfung der Erde und von den Ozeanböden, die nur abgesunkene Landbrücken seien.

Dann müssten beispielsweise die Ozeanböden die gleiche Dichte wie die Kontinentalschollen haben. Das ist nicht der Fall, letztere haben eine geringere Dichte als die Meeresböden. Wegener legt eine Reihe geophysikalischer Fakten und Gesetzmäßigkeiten dar, wie den in einer bestimmten Tiefe stattfindenden Druckausgleich - die sogenannte Isostasie - oder wie den Starrheitsgrad der Erdkruste oder das Verhalten der Erde ge-

genüber den seismischen Wellen (bei Erdbeben).

Er beschreibt die Beschaffenheit der Erdkrustenschichten - das spezifisch leichtere Sial (Silizium-Aluminium vorherrschend) und das schwerere Sima (Silizium-Magnesium vorherrschend) - und betrachtet die Mächtigkeit der Schollen, wobei er zwischen Kontinentaltafeln, Kontinentalrändern und Tiefseeböden unterscheidet.

Wie haben sich nach Wegener im Laufe der geologischen Entwicklung die Kontinente und Ozeane gebildet?

Ausgehend von einem großen Urkontinent (Pangäa), der von einem riesigen, etwa zwei Drittel der Erdoberfläche umfassenden Urozean umgeben war, trat in der Zeit des Überganges vom Erdaltertum (Paläozoikum) zum Erdmittelalter (Mesozoikum) vor etwa 200 Millionen Jahren ein Zerfall dieses Urkontinentes ein.

Er spaltete sich, und in die gebildeten Gräben floss das Meer ein. Der Südteil des Urkontinents, "Gondwana" genannt, bestand aus der antarktisch-australischen Scholle, aus Südamerika und Afrika. Er driftete nach Süden und spaltete sich auf.

Es entstand der Atlantische und der Indische Ozean, wobei sich Antarktika und Australien voneinander lösten. Die kleinste Erdscholle von "Gondwana", nämlich Indien, driftete nach Norden und schob sich auf den asiatischen Kontinent auf, wobei das Himalajagebirge gebildet wurde.

Bei diesen Prozessen der Verschiebung wirkten zentrifugale Kräfte, die sogenannte Polflucht, und die Erdrotation, die die Driftrichtungen in westlicher Richtung ablenkte. Beim Aufschieben der Kontinentalschollen auf die ozeanischen Platten entstanden die großen Randgebirge, wie die Anden in Südamerika und das Felsengebirge in Nordamerika.

Die Spaltung des Nordteiles der Pangäa führte zur Trennung von Nordamerika und Eurasien. Wegener betrachtete diese Vorgänge im Vergleich zum Südkontinent "Gondwana" allerdings weniger detailliert. In seiner Beweisführung stützte er sich auf drei damals schon erkannte Fakten: erstens auf die Kongruenz der Schelfränder zwischen Südamerika und Afrika, zweitens auf die Annahme einer einstigen Landverbindung zwischen diesen Kontinenten und drittens auf den Nachweis der Isostasie, des Druckgleichgewichtes, Wegener erklärte das so:

"Die leichteren Kontinentalschollen schwimmen hiernach gewissermaßen in der schweren Masse und sind dabei so eingestellt, dass Gleichgewicht des statischen Druckes herrscht, ähnlich wie bei einem Eisberg, der im Wasser schwimmt." [20, S. 188, 21, S. 51]

Gegen diese Analogie mit dem Schwimmen des Eisberges richtete sich die spätere Kritik, da die Verhältnisse komplizierter sind. Auch die Schweremessungen auf den Ozeanen und den Kontinenten benutzte Wegener bei seinen Betrachtungen.

Die Befunde aus der Paläoklimatologie, so Spuren eiszeitlicher Bedingungen, die auch in äquatornahen Gebieten nachweisbar sind, sprachen für Wegeners Theorie. Diese und andere Fakten ließen sich nur durch die Annahme erklären, dass in geologischen Zeiten die Rotationsachse der Erde Änderungen in ihrer Lage im Erdkörper unterworfen war,



die zu den sogenannten Polwanderungen führten.

Auch die zu Wegeners Zeit vorliegenden astronomischen Ortsbestimmungen, z. B. an der Ostküste Grönlands, die J. P. Koch und Wegener in Ergänzung früherer Bestimmungen 1906-1908 wiederholt hatten, sah Wegener als Fakt für die Verschiebung von Kontinentalschollen, so von Grönland in Richtung Westen, an. Spätere Messungen bestätigten das jedoch nicht.

Während Wegener infolge der zu ungenauen Bestimmungen auf Verlagerungsgeschwindigkeiten in der Größenordnung von Metern pro Jahr gekommen war, rechnet man gegenwärtig höchstens mit wenigen Zentimetern pro Jahr bei horizontalen Verschiebungen.

Wegener hat seine Theorie mit unermüdlichem Fleiß ständig erweitert und bei Nachauflagen seines Buches die Verbesserungen eingearbeitet, wobei er ohne Bedenken Argumente fallen ließ, die sich als nicht stichhaltig erwiesen hatten. Noch in die Ausgabe von 1929 konnte Wegener neue Fakten aus der geologischen Beschaffenheit von Afrika und Südamerika einarbeiten, aus denen sich Ähnlichkeiten ergaben, die durch eingehende Untersuchungen des Geologen Alexander du Toit (1927) festgestellt worden waren. Dieser hat dann 1937 die Existenz eines nördlichen Superkontinentes, den er "Laurasia" nannte, diskutiert.

Beide, Wegener und du Toit, legten ihren Vorstellungen ein einschichtiges Modell der Erdkruste zugrunde, bei dem die Kontinente nur aus Granit und die Ozeantafeln nur aus Basalt bestanden. Heute weiß man, dass die kontinentale Kruste mehrschichtig zusammengesetzt ist.

Während zahlreiche Beweise, die Wegener anführte, auch gegenwärtig gültig sind und durch neuere Forschungen erweitert wurden, hat sich seine Ansicht über den Mechanismus der horizontalen Bewegung, das "Schwimmen" der Sialschollen in dem "flüssigeren" Sima nicht bestätigt.

Wegener hatte für den Basalt, aus dem der Tiefseeboden besteht, einen geringeren Schmelzpunkt angenommen als für den Granit der Kontinentalschollen (tatsächlich ist es jedoch umgekehrt). Damit wurde Wegeners Vorstellung, die Schollen könnten den basaltischen Untergrund durchpflügt haben, hinfällig. Zwar hatte er auch an konvektive, d. h. auf- und absteigende Strömungen im Sima gedacht, dies aber nicht weiter verfolgt.

Diese und andere kritische Einwände gegen Wegeners Theorie führten nach Wegeners Tod dazu, dass bis in die 50er Jahre hinein die Anhänger der Kontinentalverschiebung als "Drifter" verachtet und als nicht mehr diskussionswürdig angesehen wurden.

Das änderte sich jedoch auffallend, als in den 50er Jahren neuere geomagnetische Forschungen, speziell auf den sich neu entwickelnden Gebieten des Paläo- und des Gesteinsmagnetismus, zu Folgerungen führten, die für eine Drift der Kontinente sprachen. Auf den Tiefseeböden konnten durch großflächige magnetische Vermessungen von Flugzeugen oder Schiffen aus streifenförmige, zu den Kammlinien der ozeanischen Gebirge parallel und zweiseitig symmetrisch verlaufende Anomalien nachgewiesen werden, die

ein wichtiges Argument für die Ausweitung des Meeresbodens darstellen.

Schließlich konnten auf dem Gebiet des Paläomagnetismus durch die fortgeschrittene Gerätetechnik magnetische Bestimmungen an Gesteinen (beim Vorhandensein von Eisenoxiden) durchgeführt werden, die Angaben über die Richtung des geomagnetischen Feldes in früheren geologischen Epochen ermöglichten.

Während der Gesteinsentstehung (Erkalten von vulkanischem Gestein oder Verfestigung eines Ablagerungsgesteins) wird die Richtung der natürlichen remanenten Magnetisierung im Gestein parallel zur Richtung des gerade wirkenden Außenfeldes "eingefroren". Aus der statistischen Bearbeitung solcher gesteinsmagnetischer Messungen unter Berücksichtigung von Ort und geologischem Alter der Funde lassen sich die Lage der jeweiligen Paläopole ermitteln. Daraus wird die Polwanderungskurve bestimmt, die zugleich eine Zeitskala darstellt.

Ozeanographische Forschungen in den 60er Jahren haben neue Beweise für die Bewegungen der Erdkruste geliefert. Es wurde erkannt, dass die unterseeischen Gebirge tektonische Großstrukturen darstellen, in denen krustenbildende Prozesse ablaufen.

Für den mittelatlantischen Rücken, der aus zwei Kämmen mit einer zentralen Spalte (Rift) besteht, konnte nachgewiesen werden, dass in der zentralen Spalte Magma aufsteigt und die Ozeankruste nach beiden Seiten wegschiebt. Damit wird der Meeresboden ständig vergrößert (etwa  $3,2 \text{ km}^2$  pro Jahr). Dieser Vorgang wird als Meeresbodenausweitung (sea-floor spreading) bezeichnet. Die krustenbildenden Prozesse wurden auch an den ozeanischen Rücken im Pazifik und im Indischen Ozean nachgewiesen.

Die Forschungen der letzten Jahrzehnte haben zu einem speziellen geowissenschaftlichen Teilgebiet zur "neuen Globaltektonik" oder Plattentektonik geführt, dessen Entwicklung zu Wegeners Zeiten noch nicht absehbar war.

Nach den gegenwärtigen geodynamischen bzw. globaltektonischen Erkenntnissen sind die Kontinente (etwa 30 bis 50 km mächtig) in große Platten der Lithosphäre eingelagert, wobei die Lithosphäre die etwa 100 km starke Außenhaut der Erde ist. Mit der Bewegung der Platten bewegen sich auch die Kontinente und Ozeanböden.

In den Riftzonen vergrößern sich die lithosphärischen Platten ständig, sie divergieren. An bestimmten Außenrändern tauchen diese Platten wieder in tiefere Schichten des Erdmantels ein, sie konvergieren. Dieser Bereich wird als Subduktionszone (Verschluckungszone) bezeichnet. Dabei können sich Tiefseegräben (wie z. B. im Pazifik) bilden oder beim Aufeinanderschieben der Platten große Gebirge entstehen.

Das Aufschmelzen der lithosphärischen Platten erfolgt in der Schicht unterhalb der Lithosphäre, die Astenosphäre genannt wird und etwa 200 km mächtig ist. Sie ist zähflüssig und weist eine Verringerung der Ausbreitungsgeschwindigkeit seismischer Wellen auf. Bei diesen Bewegungszyklen der Platten bleibt die Erdoberfläche in ihrer Größe konstant. (Einige Geologen nehmen eine expandierende Erde an, für die es jedoch keine Nachweise gibt.)

Die Dynamik dieser Vorgänge, mit Erdbeben, Vulkanausbrüchen und einem hohen Wärmefluss von innen nach außen begleitet, wird auf thermische Konvektion im Erdmantel, also auf eine auf- und absteigende Strömung im Magma zurückgeführt. Die vertikalen

Bewegungen (Hebungen und Senkungen) betragen nur wenige Millimeter pro Jahr, dazu kommen horizontale Bewegungen in der bereits genannten Größenordnung (cm/Jahr) für diese Platten.

Es darf außerdem hinzugefügt werden, dass Wegener seinerzeit von der Ähnlichkeit der Küstenlinien beiderseits des Atlantik ausging. Jahrzehnte später haben Berechnungen mittels Computer den Nachweis geliefert, dass die Schelfränder auch anderer Kontinente weitgehend passfähig sind.

In Antarktika sind inzwischen, wie in den anderen Südkontinenten, Spuren der permo-karbonischen Vereisung nachgewiesen und zahlreiche Reste der Glossopteris- oder Gondwanaflora gefunden worden, aus der sich in Südafrika, Vorderindien und Australien die Kohle bildete.

Das Neue und Kühne in Wegeners Vorstellungen von der Kontinentalverschiebung liegt, verallgemeinert betrachtet, in der Anwendung eines heuristischen Prinzips, das er selbst als genetisches Prinzip bezeichnet und das von der horizontalen Beweglichkeit der Kontinentalschollen ausgeht, wobei er in gewisser Weise dialektisch an diese Frage heranging und geologisch gesprochen eine mobilistische Auffassung vertrat.

Ungeachtet der Einwände gegen bestimmte Punkte der Wegenerschen Theorie, die sich im Laufe der wissenschaftlichen Entwicklung ganz zwangsläufig ergaben und auf die in dieser Biographie nicht näher eingegangen werden kann, konnte er mit seinen Untersuchungen auf die von ihm gestellte Frage nach der Entstehung der Kontinente und Ozeane eine zuverlässige Antwort geben, die in ihrem Kern auch heute noch gültig geblieben ist.

Wegener wurde so zum großen Wegbereiter für die Entwicklung neuer geowissenschaftlicher Forschungsgebiete, der Plattentektonik und des Studiums der rezenten (gegenwärtigen) Erdkrustenbewegungen.

Durch globale internationale Forschung, wie dem Internationalen Geophysikalischen Jahr (1957/58), dem Projekt "Oberer Mantel" (der Erde) (1963-1974) und dem Internationalen Geodynamik-Projekt (1973-1979), für die 80er Jahre das Lithosphärenprojekt, wurden unsere Kenntnisse von der Entwicklung der Erde wesentlich erweitert. Wegener erlangte einen nahezu einmaligen Nachruhm, der seine Worte in Berlin 1921 nachträglich rechtfertigt:

"Die Entwicklung wird, davon bin ich fest überzeugt, nicht eher Halt machen, als bis die Theorie der Kontinentalverschiebung die Grundannahme für die vorzeitliche Entwicklung des Erdantlitzes geworden ist." [22, S. 103]

Wegener sah das für 3 Zeiten (vor ca. 300; 50; 2 Mill. Jahren) wie in Abbildung 9 auf der nächsten Seite.

### 6.3 Paläoklimatologie

Wegeners Untersuchungen über die Kontinentalverschiebung führten ihn auch zu Forschungen über die klimatischen Verhältnisse in den verschiedenen geologischen Epo-

chen. Wie schon in Wegeners Lebensbeschreibung erwähnt, publizierte er mit W. Köppen zusammen das Buch "Die Klimate der geologischen Vorzeit" (1924).

Es erhielt ein großes Echo, da Werke dieser Art zu den Seltenheiten gehörten. Wegener umriss die Absicht dieser Veröffentlichung wie folgt, wobei er zugleich seinen eigenen Standpunkt darlegte:

"In diesem Buche werden die vorzeitlichen Klimawechsel unter der Voraussetzung der Theorie der Kontinentenverschiebung behandelt, die hier als richtig angenommen wird."  
[19, S. 1]

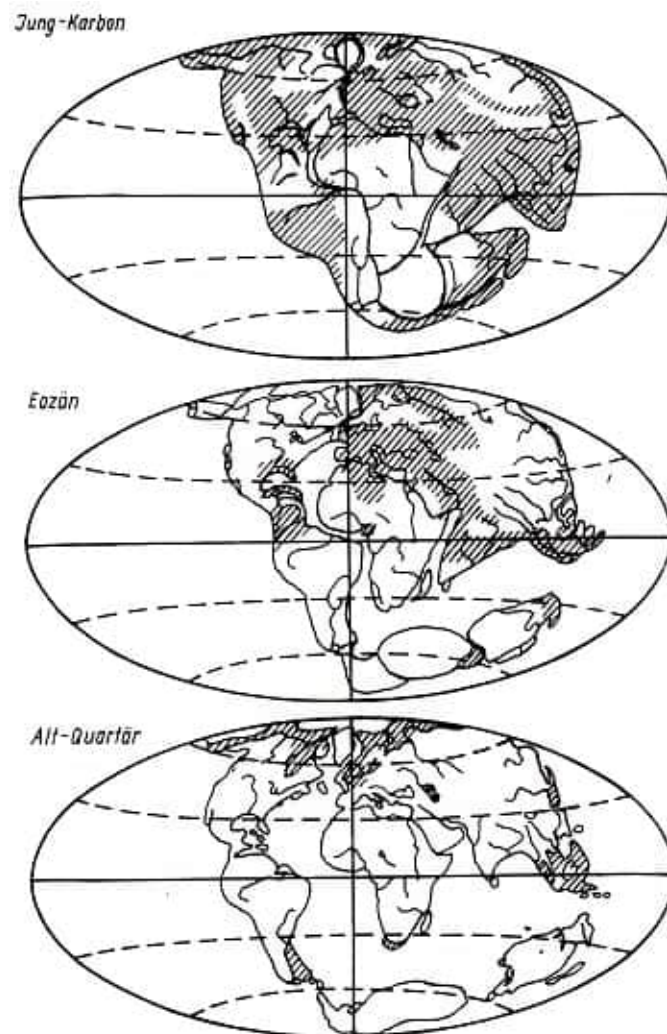


Abb. 9. "Rekonstruktionen der Erdkarte nach der Verschiebungstheorie"  
(Gradnetz willkürlich) nach A. Wegener (In: [21] 4. Aufl., Abb. 4)

Wie in seinem Werk über die Kontinentalverschiebung ging Wegener auch in diesem Buch von einem allgemeinen Prinzip aus und belegte dieses Prinzip durch eine Fülle von Beispielen. Es lautet: Auch in geologischer Vorzeit existierte eine breitenkreisparallele Anordnung der Klimate.

Danach besitzt jede Erdhalbkugel eine ständig mit Eis bedeckte Polkappe (eine Annahme, die nicht für alle geologischen Perioden vertretbar ist, wie neuere Forschungen

ergaben), die gemäßigte feuchte Zone, die trockene Zone der Subtropen und die feuchte Tropenzone, die auf der Erdkugel nur einmal vorkommt, während die übrigen Zonen zweimal auftreten.

Als geologische Fakten für das Auftreten der verschiedenen Klimazonen benutzte Wegener das Vorkommen von glazialen Blockleihen für die polaren Klimate, von Kohle für die tropischen Klimate und das Vorhandensein von Salz, Gips und Wüstensand für die Trockenklimate. Auf Weltkarten zeichnete Wegener die Fundstätten dieser Böden bzw. Bodenschätze auf und berücksichtigte dabei die verschiedenen geologischen Epochen und die ihm aus der Kontinentalverschiebung bekannte oder angenommene Lage der Kontinente.

Außerdem trug er in diese Karten die Fundorte fossiler Pflanzengesellschaften oder fossiler Tiere ein, die Merkmale für das jeweilige Klima darstellten und von denen die Lebensbedingungen hinsichtlich Wärme oder Kälte durch die Paläontologie (der Lehre von den Versteinerungen) längst erforscht waren.

So benutzte er auch die Jahresringe versteinelter Bäume oder die Kalkriffe der Korallen und der Kalkalgen, die ganz bestimmte Wassertemperaturen zum Leben brauchen.

Beispielsweise waren die Kohlenlager in Mitteleuropa - die ehemaligen Moore einer tropischen Region - für beide Autoren ein Beleg dafür, dass sich die äquatoriale Regenzone damals in diesen geographischen Breiten befunden haben muss. Aus den zahlreichen empirischen Nachweisen über die Klimaverhältnisse in den einzelnen Regionen der Erde zu den verschiedenen geologischen Epochen folgerten die beiden Forscher die Existenz des eingangs genannten Prinzips:

Zu allen Zeiten haben die gleichen Klimagürtel bestanden. Nur die Lage der Zonen hat sich mit der Änderung der geologischen Formationen verschoben.

Wegener und Köppen zogen daher die Schlussfolgerung: Die Pole sind gewandert, wenn auch nur innerhalb bestimmter Grenzen.

Diese Voraussetzung führte zugleich zu einer: wichtigen klimatologischen Aussage, die beide Autoren machten:

"Die Klimageschichte eines Ortes ist daher in erster Näherung die Geschichte seiner Lage zu Pol und Äquator." [19, S. 3]

Für die verschiedenen geologischen Perioden, vom Paläozoikum (Formationen Karbon und Perm) über das Mesozoikum bis zum Tertiär untersuchte Wegener diese Fragen, wobei er im sechsten Kapitel die Polwanderungen und die Verschiebungen der Klimagürtel in den genannten Perioden näher diskutiert.

Die Klimaverhältnisse im Quartär wurden durch den Klimatologen W. Köppen dargestellt, der das siebente und letzte Kapitel schrieb.

Auch er ging von den Polwanderungen aus, die zu einer Verschiebung der Klimagürtel führten. Zugleich betrachtete er wie Wegener die Land- und Meerverteilung in der betreffenden Periode und die dadurch bedingten Änderungen in den Klimaverhältnissen.

Die äußerst wichtige Frage des Strahlungshaushaltes der Erde beantworteten die bei-

den Gelehrten nicht selbst, sondern nahmen in ihr Buch einen Beitrag des jugoslawischen Astronomen und Strahlungsforschers Milutin Milankovitsch (1879-1958) auf, der grundlegende Berechnungen über den Wärmehaushalt der Erde, speziell die Strahlung, veröffentlicht hat.

Heute betrachtet liegt die Bedeutung des Buches von Wegener und Köppen darin, dass sie eine methodisch interessante Synthese über die Klimaverhältnisse in vergangener Zeit gegeben haben, die bleibenden Wert besitzt. Zwar ließen sich die Annahmen von der strengen Breitenkreisparallelität der Klimate für die Zeit vor dem Tertiär nicht mehr aufrechterhalten, wohl aber blieben die Vorstellungen von Wegener und Köppen über die Wanderungen des Nordpols vom Nordpazifik über die Beringstraße zur gegenwärtigen Lage im wesentlichen gesichert.

## 6.4 Meteorologie und Glaziologie

Neben der Paläoklimatologie, dem Grenzgebiet zwischen Geologie und Klimatologie, hat Wegener im Rahmen seiner ausgedehnten meteorologischen Untersuchungen besonders die Physik der Atmosphäre und Einzelgebiete dieser meteorologischen Disziplin verfolgt. Hier erregte sein 1911 veröffentlichtes Lehrbuch "Thermodynamik der Atmosphäre" Aufsehen. Es war unkonventionell, unter weitgehendem Verzicht auf mathematische Behandlung des Stoffes, wie sonst üblich, sehr praxisnah geschrieben worden.

Die Studierenden dankten es ihm, hatte er doch einen damals neuen Stoff - die Kenntnisse über die Stratosphäre waren kaum zwei Jahre alt - zusammengefasst und in dem Buch seine Erfahrungen über Praxis und Theorie der damaligen Aerologie, der Lehre von den höheren Luftschichten, niederlegen können.

Nachdem Wegener in seinem Lehrbuch zunächst die Grundlagen der Thermodynamik der Atmosphäre betrachtet hatte, wie sie sich aus der allgemeinen Thermodynamik ergaben, untersuchte er die spezielle Thermodynamik der adiabatischen Prozesse, d. h. der Vorgänge in der Atmosphäre, bei denen thermodynamische Zustandsänderungen eintreten, ohne dass ein Wärmeaustausch mit der Umgebung stattfindet.

Es handelte sich also um Betrachtungen, wie sich die Eigenschaften bestimmter Luftvolumina ändern, wenn sie durch auf- oder absteigende Luftströmungen u. ä. ihre Lage ändern. Die Abnahme des Luftdruckes und der Lufttemperatur mit der Höhe spielen dabei eine wichtige Rolle. Die Schichtung in der Atmosphäre beispielsweise bei Ausbildung von Sperrschichten (Inversionen), und die Zusammensetzung der Atmosphäre bis in große Höhen, beschäftigten Wegener besonders, und er behandelte diese Fragen auch in seinem Lehrbuch.

In der Hochatmosphäre vermutete Wegener ein "hypothetisches Geocoronicum", ein Gas, das noch leichter als Wasserstoff sein sollte, was sich jedoch nicht bestätigen ließ. Der Grund für diese Vermutung war die lange Zeit umstrittene grüne Spektrallinie im Spektrum der Nordlichter ( $5577\text{\AA} = 5557 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ ).

Sie wird in größeren Höhen der Atmosphäre (in etwa 200 km Höhe und mehr) durch Sauerstoffatome der Luft (die in diesen Höhen dissoziiert ist) hervorgerufen, die sich in einem metastabilen Anregungszustand befinden.

Wegeners Lehrbuch erfuhr neben Zustimmung auch Ablehnung durch die Fachkritik. Für einen jungen Dozenten, der auf eine Professur hoffte, war dies natürlich nicht sehr zukunftsverheißend, besonders auch deshalb nicht, weil dieser Dozent auch noch eine damals heftig umstrittene Hypothese von der Kontinentalverschiebung vorgetragen hatte.

Doch Wegener ließ sich dadurch nicht beirren.

Noch 13 Jahre später stimmte er einer ungeänderten Neuauflage seiner "Thermodynamik" zu, weil er von den Grundgedanken dieses Werkes überzeugt war.

Nach dem Tod von Alfred Wegener erweiterte sein Bruder Kurt dieses Buch zu "Vorlesungen über die Physik der Atmosphäre" (1935), wobei er auch noch einen Entwurf zum Vorwort von Alfreds Hand benutzen konnte. Darin hatte sich dieser für das Verfassen von Lehrbüchern besonders ausgesprochen, "denn sie vermitteln einen Überblick über das bisher Erreichte und organisieren dadurch die künftige Forschung", und betonte: "Es kann deshalb in keinem Fach zuviel Lehrbücher geben." [17, III]

Die Optik und Akustik der Atmosphäre behandelte Wegener im Zusammenhang und schrieb darüber umfassendere Beiträge in Lehr- und Handbüchern der Physik der damaligen Zeit. Die meteorologische Optik verdankt Wegener zahlreiche hervorragende Beschreibungen und Erklärungen. Sie beruhen besonders auf den Beobachtungen während der Grönlandreisen.

So beschrieb und fotografierte er die Luftspiegelungen, auch die sehr selten zu beobachtende Luftspiegelung nach unten (eine warme Luftschicht liegt kurzzeitig unter einer sehr kalten Luftschicht), die in Polarmeeren mit der wärmeren Oberfläche und der extrem kalten Luftschicht darüber beobachtet werden kann.

In seiner elementaren Theorie (1918) über die Luftspiegelungen und die Zerrbilder bei Sonne, Mond und anderen Gestirnen in horizontnahen Stellungen berücksichtigte er die Luftschichtung und die Temperaturgradienten (Ab- bzw. Zunahme der Lufttemperatur mit der Höhe) sowie die Erdkrümmung. 1927 verfasste er eine Theorie der Halos, d. h. der farbigen Ringe um Sonne, Mond und andere Himmelskörper.

Wegener führte außerdem Beobachtungen des Dämmerungslichtes, des Zodiakallichtes und der Nordlichter oder Polarlichter durch.

Mit seinem Bruder Kurt verabredete er für die Zeit seiner zweiten Grönlandreise Nordlichtbeobachtungen. Kurt Wegener baute 1912 zusammen mit Max Robitzsch (1887-1952) in Ebeltofthavn in Spitzbergen (79°09' nördl. Br. und 11°35' östl. Länge) ein kleines Observatorium auf und führte dort bis 1913 meteorologische Beobachtungen durch.

Das deutsche Observatorium Ebeltofthavn war als Basisstation für die geplante Erkundung des Polargebietes mittels Luftschiff gedacht, ein Vorhaben, das sich jedoch erst mit dem Flug des Luftschiffes "Graf Zeppelin" im Rahmen der deutsch-sowjetischen Arktisfahrt vom 26.-31. 7. 1931 verwirklichen ließ, an dem Wegener ursprünglich teilnehmen sollte, jedoch auf die Mitarbeit wegen seiner Grönlandexpedition von 1930-1931 verzichtet hatte.

Die Dynamik der Atmosphäre hat Wegener ebenfalls durch Arbeiten bereichert, vor al-

lem aber durch die Anwendung des Begriffs der Turbulenz in der Meteorologie. Dieser Zustand in einer strömenden Flüssigkeit (oder eines Gases), bei dem die Stromfäden nicht mehr oder weniger gerade Linien, sondern verschlungene Kurven bilden, wird als Turbulenz bezeichnet. Die ungeordnete Bewegung ist in der Flüssigkeit vorherrschend. In bezug auf die Zirkulation in der Atmosphäre schrieb Wegener (1912): "Die Troposphäre ist die Zone turbulenter, die Stratosphäre geradliniger Bewegungen." [16, S. 54]

Die Wirbelbildung in der Atmosphäre, die natürlich auch im Meer zu beobachten ist, fesselte Wegeners Aufmerksamkeit. So schilderte er die verschiedenen Formen der atmosphärischen Wirbel mit kleinem oder mittlerem Durchmesser; wie sie z. B. bei den Gewitterböen Wirbel mit horizontaler Achse) und bei den Tromben (Wirbel mit vertikaler Achse) auftreten, die als Kleintromben (Sand- und Staubwirbel, Wind- und Wasserhosen) oder als Großtromben (in Nordamerika Tornado genannt) bekannt sind. In seinem Lehrbuch der atmosphärischen Thermodynamik beschäftigte sich Wegener schon mit der Dynamik und dem Energiehaushalt dieser atmosphärischen Wirbel mit begrenztem Umfang.

Später (1917) schrieb er über diese Phänomene das Buch "Wind- und Wasserhosen in Europa", in dem er die zahlreichen Beobachtungen aus der Literatur zusammenstellte und den Mechanismus dieser Wirbel näher erklärte.

In diesem Zusammenhang müssen auch seine Grönlandbeobachtungen herangezogen werden, wo er Schneetromben sah, von kleineren und größeren Ausmaßen, z. B. bei Verwirbelungen in einer Schneewolke im Lee einer Insel. Diese Verwirbelung erreichte dabei eine Höhe bis zu etwa 1000 m.

Ein anderes Phänomen ist das Schneefegen in der bodennahen Luftschicht oder sogar in Höhen bis einige Dekameter und mehr über der Schneeoberfläche. Es hat den Polarforschern große Schwierigkeiten bei den Polarreisen bereitet, und Wegener hat sich mehrfach in seinen Tagebüchern darüber geäußert.

Als wissenschaftliches Forschungsobjekt beschäftigte Wegener sich öfter damit und beschrieb diese Verwirbelungen in der bodennahen Luftschicht sehr genau, die bis zur Verminderung der Sicht führen können. Er stellte Messungen der Treibschneemenge an, da beim Schneetreiben pro Volumeneinheit Luft mitgeführt wird, und bestimmte die "Schneedichte" mit einem horizontal zum Wind gehaltenen Regenmesser.

Auch fotografierte er die Treibschneekristalle und betonte, dass die Form dieser Kristalle weniger durch mechanisches Abschleifen als durch Verdunstungseffekte zustande kommen müsste.

Die Forschungen auf diesem speziellen Gebiet sind auch gegenwärtig noch nicht abgeschlossen und zeigen, dass Wegener mit dieser "Wissenschaft gegen das eisige Schneefegen", so bezeichnete er in übertragenem Sinne seine große Grönlandexpedition damals wissenschaftliches Neuland betreten hat.

Im Zusammenhang mit der allgemeinen Zirkulation über den Polargebieten interessierte Wegener auch die Luftdruckverteilung über Grönland. Dort vermutete man wegen der großen Inlandeisfläche ein mehr oder weniger beständiges Hochdruckgebiet, eine sogenannte "soziale Antizyklone".



Auf Grund des Beobachtungsmaterials konnte Wegener die Luftdruckverhältnisse für die Zeit von 1912 bis 1913 analysieren und Tiefdruckgebiete nachweisen, die Grönland überquert hatten. Dabei unterschied er auch nach Wetterwirksamkeit dieser Tiefs oder Zyklonen und nach Richtung und Geschwindigkeit, mit der sie sich verlagert hatten.

In seinen meteorologischen Auswertungen der zweiten Grönlandreise stellte er die Zugbahnen auf einer Grönlandkarte dar und kam zu der Folgerung, dass die meisten der Zyklonen Grönland in Richtung Südwest nach Nordost oder in etwas geringerer Zahl in Richtung West nach Ost passiert hatten. Diese Untersuchungen, die etwa Mitte der 20er Jahre abgeschlossen wurden (der vollständige Expeditionsbericht erschien erst 1930), veranlassten ihn zu der Feststellung:

"Über die Art und Weise, wie sich die Überschreitung des grönländischen Inlandeises durch die Zyklonen vollzieht, werden wir wohl erst dann endgültigen Aufschluss erlangen, wenn einmal eine meteorologische Station mitten auf dem Inlandeis längere Zeit hindurch in Betrieb gehalten wird." [9, S. 535]

Er selbst sollte durch seine Grönlandexpedition von 1930-1931 und durch die von ihm eingesetzte Station "Eismitte" zu einer Lösung beitragen.

Im wissenschaftlichen Abschlussbericht konnte sein Bruder Kurt mitteilen: "Ein stationäres Hochdruckgebiet im Sinne unserer beweglichen Hochdruckgebiete existiert nicht." [12, Bd. 4]

Zu Fragen der Wolkenphysik und der Bildung des atmosphärischen Niederschlags hat Wegener ebenfalls Stellung genommen. In seinem Lehrbuch "Thermodynamik der Atmosphäre" erörterte er die "Kondensation des Wasserdampfes in fester Form", die er wegen mangelnder experimenteller Untersuchungen "noch als hypothetisch" [15, S. 91] bezeichnen musste.

Er ging von dem Grundgedanken aus, wenn für die Kondensation von Wassertropfen Kerne als Voraussetzung für den Ablauf eines solchen Prozesses angenommen werden, müssten auch die eisförmigen Ausscheidungen in der Atmosphäre von irgendwelchen Kernen ausgehen, und es entsteht die Frage, ob diese Kerne von derselben Art sind, wie diejenigen, welche zu Tropfenkondensation führen. [15, S. 95]

Diese sogenannten Eiskerne wurden zu einem wichtigen Forschungsobjekt in der weiteren Entwicklung der Wolkenphysik. Dabei vertrat man die Ansicht, dass diese Kerne einen direkten Übergang von der gasförmigen Phase, vom Wasserdampf also (ein unsichtbares Gas), zur festen Phase, zum Eis, ermöglichten.

Diese Eiskerne wurden für längere Zeit als "Sublimationskerne" angesehen. (Der direkte Übergang von der gasförmigen zur festen Phase wird als Sublimation bezeichnet.) Wegener verwendete zuerst den Begriff "Sublimationskerne" in seiner Arbeit "Frostübersättigung und Cirren" (1920).

Im Zusammenhang mit der Frage der Kristallbildung stellte Wegener Untersuchungen mit unterkühltem Wasser an und schrieb darüber in seinem Lehrbuch (1911):

"Durch "Impfung" mit einem Stückchen Eis kann man stets sogleich eine Auslösung

der Unterkühlung herbeiführen." [15, S, 96]

Diese Auslösungsvorgänge betrachtete Wegener später in der erwähnten Arbeit von 1920 näher und stellte weitblickend fest, dass die Auslösungsvorgänge, bei denen sich die Kerne durch Luftaustausch (Turbulenz) ausbreiten, "von großem Interesse für das Problem der Wetterbeeinflussung durch Menschenhand" sind.

Die neuere Entwicklung der Wolkenphysik zeigt, dass die Bildungsprozesse von Wolken und Niederschlag wesentlich komplizierter sind, als man es früher vermutete. Heute nimmt man die Existenz von Gefrierkernen an. Sie bewirken Phasenumwandlungsvorgänge, die über den Umweg der flüssigen Phase verlaufen; erfordert doch der Übergang von der gasförmigen zur flüssigen Phase nur etwa 90% der Umwandlungsenergie, die notwendig wäre, um direkt aus Wasserdampf Eis zu bilden.

Die Wolkenphysik bereicherte Wegener durch zahlreiche Wolkenstudien, wobei er auch feststellte, dass in einer Wolke auf die Dauer Wasser- und Eisteilchen nicht nebeneinander existieren können. Besonderen Wert haben auch seine detaillierten Untersuchungen über die Schneekristalle, die er mit hervorragenden Fotografien ergänzte. Auch studierte er die leuchtenden Nachtwolken, die er als Eiswolken (1925) deutete, sowie die Bildung der Wogenwolken.

In der Glaziologie trug Wegener wesentlich mit dazu bei, dass sich die polare Schnee- und Eiskunde entwickelte. Bei seinen Grönlandreisen untersuchte Wegener die Beschaffenheit der Schnee- und Firndecke in den polaren Gebieten und studierte durch systematische Beobachtungen und Messungen den Wärme- und Wasserhaushalt eisbedeckter Oberflächen.

Mit J. P. Koch führte Wegener erstmalig Eisbohrungen auf einem Gletscher durch, der sich bewegte. Zur Temperaturmessung und zwecks Bestimmung der einzelnen Firnschichten hob Wegener Gruben bis zu 7 m Tiefe aus und führte darin entsprechende Beobachtungen durch.

Während der Wegenerschen Expedition von 1930-1931 maß E. Sorge in "Eismitte" in einem Schacht von 16 m Tiefe Temperaturen und untersuchte noch weitere Firneigenschaften. Er stellte dabei eine deutliche Jahresschichtung des Firns fest. Später wurden die tieferen Schichten des Firns durch Tiefenbohrungen erschlossen, so z. B. in Antarktika.

Für Grönland wird gegenwärtig eine Tiefenbohrung im Inlandeis bis zum Felsuntergrund erwogen. Die dabei gewonnenen Bohrkerne könnten einen Einblick in die Firnschichten und damit in die Niederschlagsverhältnisse bis zu einer Zeit von etwa 500000 Jahren ermöglichen.

Das Grönlandeis würde damit zu einem Schlüssel in der Klimageschichte der Erde.

Die Wegenersche Expedition nahm nicht nur Eisdickenmessungen vor, sondern vermaß auch trigonometrisch 400 km Profile und ermittelte mit Pendelapparaten die Schwere an verschiedenen Stellen des Inlandeises. Dabei ergab sich, dass die aufliegende Masse des Inlandeises von Grönland, die nach Schätzungen etwa 2,5 Mill. Kubikkilometer groß ist oder das fünffache Volumen der Alpen beträgt, den darunterliegenden Festlandsockel in die Tiefe gedrückt hat.

## 6.5 Astronomie

Die Beschäftigung mit astronomischen Fragen war der Ausgangspunkt für die wissenschaftlichen Arbeiten Alfred Wegeners. Im Zusammenhang mit seiner Dissertation über die Alfonsinischen Tafeln betrieb Wegener auch wissenschaftshistorische Studien, die er in einer Abhandlung "Die astronomischen Werke Alfons X." (1905) veröffentlichte.

Wegener erwies sich in dieser Arbeit, die in der "Bibliotheca Mathematica" (Bd. 6, Heft 2) erschien, als ein Kenner dieser wissenschaftshistorischen Periode und als ein kritischer Betrachter der astronomischen Tafeln von Alfons X. von Spanien (1226 bis 1284). Sie waren mit ihren Stern- und Planetenörtern lange Zeit die Grundlage für alle astronomischen Berechnungen, wie Auf- und Untergangszeiten der sichtbaren Gestirne, Sonnen- und Mondfinsternisse und Planetenstellungen.

Später wurden diese Tafeln durch die Preußischen Tafeln (1551), berechnet durch Erasmus Reinhold (1511 bis 1353), und dann durch die Rudolphinischen Tafeln (1627), berechnet von Johannes Kepler (1571-1630), ersetzt.

Die kosmologischen Vorstellungen bei den verschiedenen antiken Philosophen interessierte Wegener ebenfalls, 1906 schrieb er darüber einen populären Aufsatz.

In seinem weiteren wissenschaftlichen Werdegang stand vorwiegend die praktische Astronomie im Vordergrund seiner Arbeit. Wie viele Forschungsreisende musste er regelmäßig astronomische Ortsbestimmungen vornehmen, um die Orientierung in den polaren Eiswüsten zu gewährleisten.

Einige Fragen der kosmischen Physik fanden das besondere Interesse Wegeners. Er untersuchte die Mondgezeiten der Atmosphäre, die sich auf die täglichen Schwankungen des Luftdrucks nur geringfügig auswirken (1915), und betrachtete den Farbwechsel der Meteore (1915).

In zwei Arbeiten beschäftigte er sich mit dem "detonierenden Meteor vom 3. April 1916, 3 1/2 Uhr nachmittags in Kurhessen".

Durch systematische Auswertung der Beobachtungen von Augenzeugen des Ereignisses konnte Wegener die Meteoritenbahn rekonstruieren und nachweisen, dass der Meteorit in der Umgebung von Treysa niedergegangen war. In einem wissenschaftlichen Beitrag (1918) berichtete er darüber.

In den Jahren 1920 und 1921 beschäftigte sich Wegener mit den verschiedenen Theorien über die Entstehung der Mondkrater. Dabei glückte ihm der Versuch, künstlich einen kleinen Mondkrater entsprechend der Aufsturztheorie - ein kosmischer Körper trifft auf die Mondoberfläche - entstehen zu lassen, der sich für die Modellierung solcher Vorgänge im Prinzip als richtig erwies.

Wegener ließ pulverisierten Mörtel auf eine glattgestrichene Zementfläche fallen und konnte damit kleine Krater herstellen, die den Mondkratern - damals nur durch Beobachtungen von der Erde aus erkennbar - entsprachen, soweit diese Mondkrater nicht anderen Ursprungs waren.

## 7 Ausklang

Das Andenken an Alfred Wegener wird in der Deutschen Demokratischen Republik durch eine Wegener-Gedenkstätte in der Gemeinde Zechliner Hütte, Bezirk Potsdam, wachgehalten.

In dem Erholungsgebiet nördlich von Rheinsberg, das jährlich von vielen Touristen und Urlaubern besucht wird, ist in der Gemeinde Zechliner Hütte in dem alten Direktorhaus der früheren Glashütte die Wegener-Gedenkstätte zusammen mit der Gemeindebibliothek untergebracht. Es ist das Haus, wo die Brüder Wegener ihre Ferien von Berlin aus verbrachten und in dem dann die Eltern der Wegeners lebten.

Die Gedenkstätte ist dem Leben und Werk der beiden Brüder Wegener gewidmet, doch stehen die Lebensetappen und Polarreisen Alfred Wegeners im Vordergrund der Ausstellung. Im ersten Raum der Gedenkstätte wird der Besucher mit den Lebensstationen Alfred Wegeners und mit der Familie Wegener vertraut gemacht und kann dort den Weg Alfred Wegeners von der Berliner Studienzeit bis zu den Jahren in Graz verfolgen. Zahlreiche Originaldokumente, wie Briefe, Zeugnisse, darunter auch das Zeugnis als Luftschiffer, in dem Alfred Wegener als Führer eines bemannten Freiballons ausgewiesen wird, und Fotos illustrieren die einzelnen Lebensabschnitte.

Im zweiten Raum werden die vier Grönlandreisen Alfred Wegeners in Texten, Bildern und Karten dargestellt. Exponate, wie Eskimobekleidung, Grönländerkajak u. ä., geben einen Einblick in die Welt der Polarreisen. Außer Wegeners Expeditionen werden die wissenschaftlichen Leistungen des Gelehrten auf dem Gebiet der Kontinentalverschiebung und in der Meteorologie gewürdigt.

Sein Name wurde oft geehrt. So heißen z. B. die Halbinsel nördlich des Kamarujukfjordes an der Westküste Grönlands "Alfred Wegener Halvo" und ein Teil des Inlandeises von Antarktika "Wegener-Inlandeis". Das Dienstgebäude des Meteorologischen Dienstes der Deutschen Demokratischen Republik in Potsdam trägt den Namen "Alfred-Wegener-Haus". Durch die Gesellschaft für Geologische Wissenschaften der DDR wurde 1980 in Berlin, Wallstraße/Ecke Inselstraße am ehemaligen Gebäude des Köllnischen Realgymnasiums eine Gedenktafel für Alfred Wegener angebracht.

Die von Alfred Wegener ausgegangenen neueren Traditionen in der deutschen Polarforschung werden in der Deutschen Demokratischen Republik besonders durch die seit 1959 erfolgende regelmäßige Teilnahme von Wissenschaftlern der DDR an den großen sowjetischen Antarktisexpeditionen fortgesetzt und verwirklicht.

Das Bleibende in Alfred Wegeners Werk ist in die Grundlagen der Polarforschung, der geologischen Wissenschaften und der Meteorologie eingegangen. Als Meteorologe galten seine Forschungen der Physik der Atmosphäre, speziell ihrem Wärme- und Feuchtigkeitshaushalt in polaren Gebieten. In den geologischen Wissenschaften erlangte Wegener durch seine umfassenden, globalen Betrachtungen über das "Wandern der Kontinente" Weltruhm, wenn auch erst nach seinem Tode. Wegeners Vorstellungen führten zu einer Revolutionierung des geowissenschaftlichen Denkens im Bereich der Geodynamik bzw. der Globaltektonik.

Alfred Wegener zählt zu den großen Persönlichkeiten in der Geschichte der Wissenschaften und der Entdeckungen in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts. Mit Recht ehren wir in ihm einen äußerst schöpferischen, universell veranlagten, tatkräftigen Forscher, der nach außen wenig hervortretend die von ihm bearbeiteten Gebiete erfolgreich beeinflusste und zu den bürgerlich-humanistischen Repräsentanten unseres kulturellen und wissenschaftlichen Erbes gehört.

## 8 Chronologie

- 1880 Alfred Wegener wird am 1. 11. in Berlin geboren.
- 1899-1904 Studium der Mathematik und Naturwissenschaften, speziell Astronomie und Meteorologie, an den Universitäten Berlin sowie im Sommersemester 1900 bzw. 1901 in Heidelberg bzw. Innsbruck
- 1902 Assistent an der Volkssternwarte "Urania" während des Studiums in Berlin.
- 1904 24. 11. Mündliche Doktorprüfung (Rigorosum).
- 1905 Ab 1. 1. technischer Assistent am Aeronautischen Observatorium in Tegel, ab 1. 4. 1905 in Lindenberg, Krs. Beeskow.
4. 3. Dr. phil., Universität Berlin.
- 1906 5.-7. 4. Dauerweltrekord im Freiballonflug mit 52 1/2 Stunden von Berlin über Jütland nach Aschaffenburg (zusammen mit Alfred Wegeners Bruder Kurt).  
Wegener verlässt im Mai das Observatorium in Lindenberg, um an der dänischen Expedition von L. Mylius-Erichsen nach Nordostgrönland (1906-1908) als Meteorologe teilzunehmen.
24. 6. Abfahrt von Kopenhagen.
18. 7. vor Anker in Eskifjord/Island, Übernahme der Drachenwinde.
16. 8. nach Fahrt im Treibeis mit der "Danmark" Dovebucht erreicht und in "Danmarkshavn" vor Anker gegangen.
1. 9. Aufbau der meteorologischen Station an Land, Wegener beginnt mit den Drachen- und Fesselballonaufstiegen.
- Wegener nimmt vom 7. 11.-6. 12. an einer Hundeschlittenreise entlang der Küste nach Süden zur Sabine-Insel teil.
- 1907 28. 3. Aufbruch zur großen Hundeschlittenreise nach Norden zur Erkundung des Küstenverlaufes.
25. 4. Wegener und G. Thostrup erreichen 80°42' nördl. Breite und kehren wie vorgesehen um.
30. 5. Wieder in Danmarkshavn.
- 24.-28. 10. Aufbau einer zweiten meteorologischen Station 60 km westlich von Danmarkshavn in dem Pustervigfjord zum Studium der Fallwinde am Inlandeisrand.
- 1908 Im März Handschlittenreise zur Erkundung des Inlandeises, an der Wegener teilnimmt.
21. 7. Rückfahrt von Danmarkshavn nach Kopenhagen.
- Im Sept. Vortrag Wegeners in Hamburg über die Drachen- und Fesselballonaufstiege in Nordostgrönland, Gast bei W. Köppen in Großborstel bei Hamburg.
- 1909 8. 3. Habilitation als Privatdozent für Meteorologie, praktische Astronomie und kosmische Physik an der Universität Marburg.
- Im Nov. Beginn seines Buches "Thermodynamik der Atmosphäre" (Dez. 1910 beendet), erste Gedanken Wegeners zur Kontinentalverschiebung.
- 1911 Im April Treffen mit J. P. Koch, Pläne für eine Grönlanddurchquerung.
28. 5. (Pfingsten) Verlobung mit Else Köppen.
- 1912 6. 1. Vortrag in Frankfurt/Main über die Kontinentalverschiebungshypothese.
10. 1. Vortrag in Marburg zum gleichen Thema.
- Im Mai Vorbereitung zur zweiten Grönlandexpedition und Fahrt von Kopenhagen nach Bergen/Norwegen.
- 1.6. Fahrt von Bergen nach Island und Überquerung eines isländischen Gletschers zur Erprobung.
6. 7. Fahrt nach Nordostgrönland.

21. 7. Danmarkshavn wird erreicht und die Ausrüstung der vier Expeditionsmitglieder ausgeladen.  
Im Aug. Transporte zu Land mit den Pferden (Wegener und der Isländer Vigfus) und zu Wasser mit einem Motorboot (Koch und Larsen) zum vorgesehenen Aufstiegsort am Rande des Inlandeises.
30. 9. Kalbung des Gletschers an der Aufstiegsstelle.
- 7.-10. 10. Aufbau der Überwinterungsstation "Borg" auf dem Rand des Inlandeises.
14. 10. Wegener beginnt mit den meteorologischen und glaziologischen Beobachtungen.
- 1913 18. 4. Aufbruch zur Durchquerung Grönlands in südwestlicher Richtung.  
12.6. erreichen die Forscher auf dem Inlandeis eine Höhe von 2937 m über dem Meeresspiegel.  
4.7. am Westrand des Inlandeises bei dem dort vorher angelegten Depot.  
9. 7. Fußmarsch zur Küste.  
13.-14. 7. Biwak der erschöpften Expeditionsteilnehmer an einem Hang in Küstennähe.  
15. 7. Rettung und Aufnahme durch ein Grönländerboot, begeisterter Empfang in der Kolonie Prøven.  
Aug. bis Sept. Vermessungsarbeiten von J.P. Koch und Wegener an der grönländischen Westküste.  
15. 10. Rückkehr nach Kopenhagen.  
16. 11. Wegener heiratet Else Köppen.
- 1914 Privatdozent in Marburg.  
3. 8. als Reserveoffizier eingezogen.  
Wegener wird im Sept. und Okt. zweimal verwundet, längerer Lazarettaufenthalt und Krankenurlaub.
- 1915 Frühjahr Ausarbeitung seines Buches "Die Entstehung der Kontinente und Ozeane"
- 1916-1918 Leiter von Feldwetterwarten.
- 1916 22. 9. Titularprofessor.
- 1918 6. 11. Lehrauftrag an der Universität Dorpat (Tartu). Nov. Mitglied des Soldatenrates seiner Einheit.  
6. 12. Rückkehr nach Marburg als Privatdozent ohne feste Anstellung.
- 1919 15. 4. (offiziell 14. 9.) Vorstand der Meteorologischen Abteilung und Drachenstation sowie der Meteorologischen Versuchsanstalt Großborstel der Deutschen Seewarte Hamburg.
- 1919-1923 Ausarbeitung des Buches "Die Klimate der geologischen Vorzeit", zusammen mit Köppen, erschienen 1924.  
Bearbeitung der 2. und 3. Auflage seines Buches über die Kontinentalverschiebung (erschienen 1920 bzw. 1922).
- 1921 Vorträge über die Kontinentalverschiebung in Berlin (21. 2.) und Leipzig (18. 5. ).  
27. 7. außerplanmäßiger außerordentlicher Professor an der Universität Hamburg.
- 1922 17. 3.-21. 6. Schiffsreise nach Kuba und Mexiko zur Erprobung eines Spiegeltheodoliten zur Verfolgung der Bahnen von Ballonen,
- 1923-1924 Verhandlungen wegen einer Professur in Graz.
- 1924 1. 4. ordentlicher und öffentlicher Professor für Meteorologie und Geophysik an der Universität in Graz/Österreich,  
Annahme der österreichischen Staatsbürgerschaft.  
Im Herbst zieht die Familie Wegeners nach Graz.
- 1926 Österreichisches Mitglied der Internationalen Studiengesellschaft zur Erforschung der Arktis mittels Luftschiff,
- 1927 Abschluss der wissenschaftlichen Auswertungen der Grönlanddurchquerung von 1912/13.

- 1928      Denkschrift über eine deutsche Grönlandexpedition.  
Herbst. Vorwort zur 4. Auflage seines Buches über die Kontinentalverschiebung,  
erschieden 1929,
- 1929      März. Wegener in Finnland, Erprobung der Propellerschlitten.  
Im April Fahrt an die Westküste Grönlands (Vorexpedition).  
26. 4. Beginn der Erkundungsfahrten mit dem Motorboot "Krabbe" in den  
Küstengewässern von Holstenborg bis Quervainshavn,  
11.5. Aufstieg von Quervainshavn über einen 8-10 km langen Moränenweg zum Inlandeis  
in 500-600 m Höhe.  
19. 5. Handschlittenreise auf dem Inlandeis 150 km in Richtung Nordosten und zurück  
(bis 11. 6.).  
12.-25. 6. weitere Erkundungsfahrten im Fjordgebiet,  
1.-12. 7. Erkundung des Igneritfjords und des nördlichen Seitenarms, des  
Kamarujukgletschers als Aufstiegsroute.  
19.-29. 7. Transport der Ausrüstung über den Kamarujukgletscher zum Inlandeis in  
900 m Höhe,  
Im Aug. Eisdickenmessungen auf dem Inlandeis.  
Vom 24. 8.-5. 9. Hundeschlittenreise Wegeners und Georgis und mit dem Grönländer  
Johann Davidson 200 km weit nach Osten und zurück.  
Im Okt. Rückkehr mit dem Motorboot "Krabbe" nach Godhavn und von dort aus mit  
dem Schiff nach Kopenhagen.
- 1930      Jan. bis März Vorbereitungen für die Hauptexpedition.  
1.-15. 4, Fahrt der Expedition (Hauptexpedition) von Kopenhagen über Reykjavik/Island  
nach Holstenborg an der Westküste Grönlands und bis 9. 5. Ausladen der  
Expeditionsausrüstung an der Eiskante 35 km westlich des Kamarujukgletschers und  
Transport in die Siedlung Uvkusigat.  
Ab 10. 5. Fahrten Wegeners mit dem Motorboot "Krabbe" zu den benachbarten  
Küstensiedlungen.  
22. 6. Eisaufgang des Packeisgürtels vor der Küste und Sprengung einer Fahrtrinne zum  
Aufstiegsort am Kamarujukgletscher, Beginn der Transportarbeiten am Gletscher.  
30. 6. Versorgungsfahrten Wegeners zu Siedlungen.  
Im Juli Transport der Ausrüstung über verschiedene Depots von der Moräne am  
Gletscherfuß, über den Gletscherbruch bis zum Rande des Inlandeises in 900 m Höhe.  
16. 7. Hundeschlittenreise von Loewe und Georgi sowie von Grönländern 400 km weit  
nach Osten.  
31.7. Georgi errichtet am Kilometer 400 auf dem Inlandeis die Station "Eismitte".  
5. 8. Aufbau der Weststation am Westrand des Inlandeises,  
8. 8. Rundtour Wegeners zu den verschiedenen Etappen der Aufstiegsroute.  
9.-10. 8. Fahrten Wegeners zu den benachbarten Siedlungen.  
2.-7.9. erste Erprobungsfahrten auf dem Inlandeis mit den Propellerschlitten unter  
Teilnahme Wegeners,  
7. 9. Rückkehr Wegeners zur Weststation.  
Ab 17. 9. Propellerschlittentransporte in Richtung der Station "Eismitte" (bis zum  
Kilometer 200).  
18. 9. Wegener übernimmt die Leitung einer großen Hundeschlittenkolonne, um die noch  
fehlende Ausrüstung nach Eismitte zu bringen, Aufbruch am 21. 9.  
7.10. am Kilometer 151 bricht wegen ungünstigster Witterungsbedingungen diese  
Schlittenreise zusammen, drei der vier Grönländer fahren mit ihren Hundegespannen  
zurück und erreichen am 14. 10. die Weststation,



30. 10. Wegener, Loewe und Rasmus Villumsen treffen mit ihren Hundeschlitten gegen Mittag in der Station "Eismitte" nach Überwindung schwierigster Witterungs- und Reisebedingungen ein.

1. 11. Feier zu Wegeners 50. Geburtstag in der Firnhöhle der Station.

Abreise von Wegener und Rasmus Villumsen in Richtung Westen (Loewe bleibt wegen Erfrierungen in der Station).

Um den 15. 11. Tod Wegeners am Zeltplatz (vermutlich beim Kilometer 189,5).

1931      12. 5. Auffinden von Wegeners Grab am Kilometer 189,5

## 9 Literatur (Asuwahl)

Von den Wegenerschen Arbeiten, die benutzt wurden (vergl. [1]), werden im folgenden nur die Bücher und Expeditionsberichte sowie die Schriften Wegeners, aus denen wörtlich zitiert wurde, angeführt.

Zum Nachweis der wörtlichen Zitate haben die betreffenden Literaturangaben Nummern (in eckigen Klammern), die dann ebenfalls im Text zusammen mit den betreffenden Seitenzahlen am Zitatende angegeben sind.

Biographische Literatur, Tagebücher

[1] Benndorf, Hans: Alfred Wegener. Gerlands Beiträge zur Geophysik 31 (1931) S. 337-368 und S. 369-377 (Bibliographie der Veröffentlichungen von Alfred Wegener).

[2] Georgi, Johannes: Alfred Wegener zum 80. Geburtstag. Polarforschung 30 (1960), Beiheft 2 (mit Ergänzungen zu Alfred Wegeners Tagebüchern).

Kuznecova, Ljubov: Kuda plyvut materiki. Moskva: Gos, Izd. Geogr. Lit. 1962 (Wohin driften die Kontinente?). Eine populäre Alfred-Wegener-Biographie.,

[3] Wegener, Else: Alfred Wegener, Tagebücher, Briefe, Erinnerungen. Wiesbaden 1960. Würdigungen und Nachrufe von A. Berson, H. von Ficker, J. Georgi, E. Kohlschütter, A. Schmauß, P.-E. Victor u. a. in: Meteorolog. Zeitschr., Zeitschr. Gesellschaft für Erdkunde Berlin, Jg. 1931 und 1932 sowie Polarforschung 30 (1960), 40 (1970) 1/2, 42 (1972) und anderen Fachzeitschriften.

Ferner Nachrufe auf Kurt Wegener (Meteor. Rundschau 17 (1964) 6, S. 161), auf Johannes Georgi (Polarforschung 42 (1972) 2, S. 155 bis 158), Fritz Loewe (Petermanns Geogr. Mitteil. 119 (1975) 4, S. 300 bis 302).

Wegener-Köppen, Else: Wladimir Köppen. Stuttgart 1955.

Grönlandexpeditionen Alfred Wegeners

(populäre und wissenschaftliche Berichte) 1906-1908

[4] Mylius-Erichsen, Ludvig: Eine neue Grönlandexpedition. Gaea. Natur und Leben 42 (1906), 5. 285-292.

[5] Friis, Achton: Im Grönlandeis mit Mylius-Erichsen. Die Danmark-Expedition 1906-1908. Autorisierte Übers. von Friedrich Stickert. Leipzig 1910.

[6] Wegener, Alfred: Mylius-Erichsens "Danmark"-Expedition nach Nordost-Grönland. Math.-Naturwiss. Blätter 6 (1909), Nr. 8, 5. 1-2, und Nr. 9/10, S. 1-4 (Sonderdruck).

[7] Wegener, Alfred: Meteorologische Terminbeobachtungen am Danmarks-Havn, und Meteorologische Beobachtungen der Station Pustervig (zusammen mit W.Brand) in: Danmark-Ekspeditionen til Grenlands Nordestkyst 1906-1908, Bd. 2, Nr. 3, S. 115-123 und Nr. 4, S. 127-355 und Nr. 6, 5. 449-562, Meddelelser om Grenland, Bd. 42, Kopenhagen 1909-1942.

1912-1913

[8] Koch, Johan Peter: Durch die weiße Wüste. Die dänische Forschungsreise quer durch

Nordgrönland 1912-13. Deutsche Ausgabe besorgt Alfred Wegener. Berlin 1919.

Wegener, Alfred: Tagebuch eines Abenteuers. Mit Pferdeschlitten quer durch Grönland. Mit einem Vorwort von Else Wegener. Wiesbaden 1961. (Erweiterter Text der Tagebuchauszüge in E. Wegener: Alfred Wegener ... 1960, S. 78-131.)

[9] Wissenschaftliche Ergebnisse der dänischen Expedition nach Dronning Louises Land und quer über das Inlandeis von Nordgrönland 1912-1913 unter Leitung von Hauptmann J. P. Koch.

(Glaziologischer Teil von J. P. Koch und A. Wegener, meteorologischer Teil von A. Wegener).

Meddelelser om Grenland, Bd. 75, Kopenhagen 1930.

1929

[10] Wegener, Alfred: Mit Motorboot und Schlitten in Grönland. Mit Beiträgen von Johannes Georgi, Fritz Loewe und Ernst Sorge. Bielefeld, Leipzig 1930. (Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse in: Z. Ges. Erdkunde Berlin (1930) 3/4, S. 81-124.)

1930-1931

[11] Wegener, Else: Alfred Wegeners letzte Grönlandfahrt. Die Erlebnisse der deutschen Grönlandexpedition 1930/31 geschildert von seinen Reisegefährten und nach Tagebüchern des Forschers. Unter Mitwirkung von Fritz Loewe hrsg. von Else Wegener, 6. Aufl. Leipzig 1933. Gekürzte Neuauflage 1953.

Georgi, Johannes: Im Eis vergraben. Erlebnisse auf der Station "Eismitte" der letzten Grönlandexpedition Alfred Wegeners 1930-1931. 6. Aufl. Leipzig 1955. (Mit einem ausführlichen Verzeichnis von Literatur über Polarforschungen.)

[12] Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Grönlandexpedition Alfred Wegeners 1929 und 1930/1931. Hrsg. im Auftrage der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft von Kurt Wegener. Leipzig, Bd. 1 (1933) - 7 (1940). Darin:

Sorge, Ernst: Glaziologische Untersuchungen in Eismitte, Bd. 3 (Glaziologie), Leipzig 1933, S. 62 ff., insbes. S. 68-78 (Beschreibung der Station).

Polarforschung, Meteorologie, Glaziologie

Bauer, Albert: Wissenschaftliche Ergebnisse der französischen Polarexpedition. T. 1-2. Naturwiss, Rdsch. 5 (1952) 1, S. 1-8, S. 49-54.

Drygalski, Erich von: Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891-1893, Berlin 1897.

[13] Haefeli, R. und F. Brandenberger: Rheologisch-glaziologische Untersuchungen im Firngebiet des grönländischen Inlandeises. Expedition Glaciologique Internationale au Groenland. E.G.I.G. 1957-60. Bd. 5, Nr. 2, Kopenhagen 1968.

Loewe, Fritz: Alfred Wegener und die moderne Polarforschung. Polarforschung 42 (1972) 1, 5. 1-10.

Loewe, Fritz: Das Klima des grönländischen Inlandeises. In: Handbuch der Klimatologie. Hrsg. von W. Köppen und R. Geiger. Bd. 2, Berlin 1935, S. 67-101.

Putnins, P.: The Climate of Greenland, World Survey of Climatology, Bd. 14. Amsterdam 1970. S. 3-128.

Radok, U.: Wissenschaft gegen das eisige Schneefegen. Polarforschung 40 (1970) 1/2, S. 73-88.

[14] Wegener, Alfred: Frostübersättigung und Cirren. Meteor. Zeitschr. 37 (1920), S. 8-12.

[15] Wegener, Alfred: Thermodynamik der Atmosphäre. Leipzig 1911.

[16] Wegener, Alfred: Über turbulente Bewegungen in der Atmosphäre. Meteor. Zeitschr. 29 (1912) 2, S. 49-59.

Wegener, Alfred: Wind- und Wasserhosen in Europa. Braunschweig 1917.

[17] Wegener, Alfred und Kurt Wegener: Vorlesungen über Physik der Atmosphäre. Leipzig 1935.

Weickmann, Helmut: Die Entwicklung unserer Anschauungen über die atmosphärische Eisbildung seit Wegener. Polarforschung 40 (1970) 1/2, S. 57-72.

Kontinentalverschiebung, Paläoklimatologie

Bankwitz, Peter und Karl Bernhard Jubitz: Rezente Erdkrustenbewegungen auf dem Territorium der DDR, Spectrum (1977) 2. S. 26-28.

Batjuskova, I. V.: Istorija problemy proischozdenija materikov i okeanov. Moskva 1975, (Geschichte des Problems der Entstehung der Kontinente und Ozeane.)

Eckardt, Wilhelm R.: Die klimatischen Verhältnisse der geologischen Vergangenheit im Lichte von Alfred Wegeners Hypothese der Kontinentenverschiebung, Naturwiss. 13 (1925), S. 84-89.

Flohn, Hermann: A, Wegener und die Paläoklimatologie. Polarforschung 40 (1970) 1/2, S. 54-57.

[18] Humboldt, Alexander von: Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. Bd. 1, Stuttgart und Augsburg 1845. S. 301-320 und S. 472; derselbe: Ansichten der Natur. Tübingen 1808.

[19] Köppen, Wladimir und Alfred Wegener: Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin 1924.

Kvasov, Dmitrij Dmitrievic: Hypothesen zur Entstehung der quartären Inlandvereisungen. Schriftenreihe der geologischen Wissenschaften Nr. 9 (1978), S. 43-60.

Martin, Henno: Geologische Aspekte der Kontinentverschiebungs-Hypothese, Polarforschung 40 (1970) 1/2, S. 28-32.

Olszak, Gerd: Fixismus und Mobilismus als Hypothesen zur Interpretation der geologischen Entwicklung der Kontinente und Ozeane. Z. Erdkundeunterricht. (1980) 4/5, S. 163-176.

Olszak, Gerd: Von der Kontinentaldrifttheorie zur Plattentektonik. Z. geol. Wiss. (1978) 11, S. 1293-1300.

Physik der Erdkruste. Ergebnisse geophysikalischer Erforschung von Erdkruste und Erdmantel. Hrsg. von R. Lauterbach, Berlin 1977. Kap. 1, verfasst von G. Olszak und H. Thierbach, S. 13-31.

Physik des Planeten Erde. Hrsg. von R. Lauterbach, Berlin 1975.

Rawitsch, M. G.: Die Rätsel Gondwanas. Über wandernde Kontinente und Ozeanböden. Moskau, Leipzig 1975. (Kleine naturwiss. Bibliothek, Reihe Physik, Bd. 31.)

Rother, Klaus: Paläomagnetismus. *Urania* (1975) 12, S. 40-43.

Runcorn, S. R. (Hrsg.): Continental Drift. New York 1962. Darin:

Georgi, Johannes: Memories of Alfred Wegener, S. 309-324. Deutsche Fassung (Vorabdruck) in: *Polarforschung* 30 (1960) Beiheft 2, S. 7-17.

Schneider, Otto: Kontinentalverschiebung und Erdmagnetismus. *Polarforschung* 40 (1970) 1/2, S. 19-27,

Schwarzbach, Martin: Alfred Wegener und die Drift der Kontinente, Stuttgart 1980. (Große Naturforscher, Bd. 42.)

Schwarzbach, Martin: Das Klima der Vorzeit. Eine Einführung in die Paläoklimatologie. 1. Aufl. Stuttgart 1950, 3. Aufl. 1974.

Skeib, Günter: Antarktika. Kontinent im Brennpunkt der Forschung. Leipzig, Jena, Berlin 1964, S. 211-221.

[20] Wegener, Alfred: Die Entstehung der Kontinente. *Petermanns Geographische Mitteilungen* 58 (1912), S. 185-195, S. 253-256 und S. 305-309, und *Geologische Rundschau* 3 (1912), 5. 276-292.

[21] Wegener, Alfred: Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. 1. Aufl. Braunschweig 1915. 2., umgearb. Aufl. 1920. (*Die Wissenschaft*, Bd. 66.) 3. Aufl. 1922. 4. Aufl. 1929 (Nachdruck der 1. und 4. Aufl. Hrsg. von A. Vogel. Braunschweig 1980.)

[22] Wegener, Alfred: Die Theorie der Kontinentalverschiebungen. Vortrag, geh. am 24. 1. 1921 in Berlin. *Z. Ges. Erdkunde Berlin* (1921) S. 89-103 und S. 125-130 (Nachdruck, Berlin 1980).

Wegener, Kurt: Alfred Wegener. In: [21], 4. Aufl. Nachdruck, S. 111-113. .

[23] Wegener, Kurt: Nr. III. 5. bis 7. April (1906). Fahrt des Ballons "Ungenannt". In: *Ergebn. Aeronaut. Observat. Lindenberg* 2 (1906) S. 86-92.

Neuere Würdigungen Wegeners vergl. G. Ehmke, J. W. Hubbe, H. Kautzleben, P. Kühn, J. Schön u.a. Jg. 1980 der Zeitschriften:

*Wiss. und Fortschritt*, *Urania*, *Gerlands Beitr. Geophysik* u.a. (Vgl. Literaturhinweise in: H.-G. Körber: Alfred Wegener (1880 bis 1930) *Z. Meteorol.* 31 (1981) 6, S. 327-341, und die Biographie von MM, Schwarzbach und *Geol. Rdsch.* 70 (1981) 1/2. Wegener-Symposium.)