

## Neues aus der Polarmedizin (III).

Von Obermedizinalrat i. R. Dr. O. Abs, Mülheim-Ruhr

Ich halte es für erforderlich, an dieser Stelle auf die Auswahl von Teilnehmern an Polarexpeditionen einzugehen, da heutzutage die dem Menschen in hohen Breiten drohenden körperlichen und seelischen Belastungen bis in wissenschaftliche Kreise hinein weit unterschätzt werden.

Diese Fehlbeurteilung ist wohl in erster Linie auf die günstigen Erfahrungen mit dem zur Mode gewordenen Wintersport in unseren heimischen Gebirgen zurückzuführen, die vor allem die natürliche Angst unserer Alturvorfahren vor der Kälte radikal beseitigt haben. Eine Übertragung dieser Erfahrungen auf die Kälteauswirkungen im Polarraum ist aber deswegen nicht zulässig, weil hier eine **individuelle Kälte-dosierung**, wie sie bei unserem Wintersport schon aus persönlichen Behaglichkeitsgründen mehr oder weniger bewußt von selber erfolgt, völlig unmöglich ist. Macht doch die Zielsetzung der Expeditionen meistens eine **monatelange ununterbrochene Kälteexposition aller Teilnehmer** erforderlich, wie auch oft genug die Fortsetzung der Reise unter extremsten Witterungsbedingungen zwingend werden kann. Eine gute Vorstellung von dem möglichen Ausmaß des in hohen Breiten gesetzten Kältereizes vermitteln dem Außenstehenden Erfahrungen bei amerikanischen Manövern unter kriegsmäßigen Bedingungen aus der ersten Nachkriegszeit („Snowdrop“, Gardener). Man stellte fest, daß unter Umständen bis zu 80 Prozent der zur Verfügung stehenden Energie **allein zur Warmhaltung** des Körpers benötigt wurden, so daß für die Bewältigung der eigentlichen militärischen Aufgaben so gut wie gar keine Energie mehr übrig blieb, Gewiß sind solche extremen Witterungsverhältnisse namentlich in großen Teilen der Arktis keineswegs alltäglich, aber man muß mit ihnen rechnen, wenn sich strenge trockne Kälte mit heftigen Stürmen paart, wie das besonders in der Antarktis in Gegenden mit häufigen und starken, kalten Fallwinden beobachtet ist (Mawson, Siple und Passel, Prudhome und Passel „Wind-chill“). Auch ist zu berücksichtigen, daß die in der Polarnacht völlig fehlende **Sonneneinstrahlung** in der lichten Jahreszeit der hohen Breiten nur unter besonders günstigen Verhältnissen eine gleiche Stärke wie im Winter unserer Gebirge erreicht. Im übrigen ist auch die **Kälteverträglichkeit** der einzelnen Menschen erheblich unterschiedlich. Wir alle haben wohl in unserem Bekanntenkreis Menschen, die sich im warmen Sommer wesentlich wohler als im Winter fühlen, während anderen ein kalter Winter mehr behagt und besser bekommt. Sapper hat m. W. als erster die Kennzeichnung beider Gruppen mit seiner Einteilung in thermophile und thermophobe Menschen getroffen. Da die Erfahrung gelehrt hat, daß Thermophile sich auch wesentlich leichter Kälteschädigungen zuziehen, sollte man schon aus diesem Grunde für Polarexpeditionen nur **ausgesprochen thermophobe Menschen** auswählen. Der die erste Auswahl der Bewerber vornehmende Expeditionsleiter sollte sich in dieser Hinsicht nicht allein auf die subjektiven Angaben verlassen. Sie können nämlich gutgläubig auf Grund guter Verträglichkeit des Lebens in Eis und Schnee während des heimischen Wintersports erfolgen, aber namentlich auf Grund der erwähnten geringen Kälte-dosierung irrig sein. Außerdem muß man auch mit bewußter Dissimulierung von Seiten solcher Bewerber rechnen, die aus egoistischen Motiven absolut an der Expedition teilnehmen wollen. Glücklicherweise gestattet uns aber der von Hines und Brown angegebene Coldpressor-Test eine objektiv recht zuverlässige Feststellung der Kälteverträglichkeit.

Das Polarklima unterscheidet sich von den anderen kalten Klimaten auch durch die **extrem ungleichmäßige Verteilung der Sonnenstrahlung** auf die beiden entgegengesetzten Jahreszeiten. Diese eigentümlichen **Lichtverhältnisse** sind für den Menschen mittlerer Breiten als ein weiteres biologisch gewichtiges Klimaelement zu erachten. Mag sich auch die Mitternachtssonnenperiode auf die Vitalität und Leistungsfähigkeit der meisten Mitteleuropäer günstig auswirken, so daß höchstens gewisse Unbehaglichkeitsgefühle durch das ewige Licht das Wohlbefinden stören, so übt doch namentlich die **ersterlebte Polarnacht** eine wesentlich nachteilige

Wirkung auf den Gesamtzustand aller Menschen unserer Breiten aus. Da Reisezufälligkeiten nur zu leicht eine 2. Überwinterung notwendig machen können, ist es wichtig zu wissen, daß man nicht voraussagen kann, ob die 2. Polarnacht besser als die erste überstanden wird. Gewiß fällt diese lähmende Wirkung im allgemeinen auf Expeditionen nicht allzusehr ins Gewicht, da in hohen Breiten die helle Jahreszeit die Reisezeit ist. Aber es gibt Menschen aus unseren Breiten, die sich in ihrer ersten Polarnacht nicht mal zur regelmäßigen und exakten Durchführung ihrer Routinearbeiten im Standquartier aufrufen können. Außerdem kann auch die Fortsetzung der Reise in der Winternacht zwingend werden, wenn es um das Schicksal der Expedition geht. Wesentlicher ist, daß es in der Polarnacht bei allen Menschen unserer Breiten zu mehr oder weniger starken Persönlichkeitsänderungen zu kommen pflegt, die nur zu leicht die so notwendige seelische Gemeinschaft zerstören können. Zu Grunde liegt diesen Seelenveränderungen das für die aus den Kulturländern unserer Breiten kommenden Menschen völlig unbekannte, harte „Seelenklima“, als dessen bedeutsamste psychologische Momente hier die Einsamkeit und Eintönigkeit des Lebens anzuführen sind. Die Polarnacht verschärft dieses harte Seelenklima noch durch den relativen Mangel an optischen und akustischen Eindrücken. Dazu kommt, daß sich die Unterbrechungen dieses Mangels an sinnlichen Reizen, wie z. B. das Heulen gewaltsamer Stürme und bei manchen auch das sich stetig bewegende, in hohen Breiten meist einfarbige Polarlicht, unangenehm erregend auswirken. Infolgedessen manifestieren sich in der dunklen Jahreszeit die schon in der Lichtsaison gegebenen Auswirkungen der Einsamkeit und Eintönigkeit selbst für den Laien (Abs 1934, 1951). Bei manchem Erstüberwinterer mag auch eine unbestimmte Furcht vor dem Erlebnis der unbekannteren Polarnacht eine zusätzliche Rolle spielen. Speziell für das polare Reiseleben kommt als weiteres psychologisches Moment die vielfach in ihrer Bedeutung unterschätzte Angst um das Leben hinzu. Sie kann akute z. B. durch das Erlebnis einer gefährvollen Überquerung einer verborgenen Gletscherspalte oder dünnen Eises hervorgerufen werden. Diese akute Lebensangst wird im allgemeinen von den jüngeren Expeditionsangehörigen besser überstanden und schneller vergessen als von den älteren, die bei dem wiederholten Erlebnis solcher Gefahren oft nervös werden und infolgedessen nicht selten zu ungeeigneten Gegenmaßnahmen greifen. Die chronische Angst um das Leben tritt gewöhnlich in das Bewußtsein, sobald die ersten Anzeichen für einen zweifelhaften Ausgang des Unternehmens merklich werden. Sie pflegen in der Regel ältere ohne wesentlichere Beeinträchtigung ihrer Persönlichkeit zu überstehen (Lauge Koch). Schließlich ist hier noch auf die ungünstige Auswirkung der auf diesen Expeditionen erzwungenen sexuellen Abstinenz hinzuweisen, die besonders bei sexuell agilen, an einen regelmäßigen Geschlechtsverkehr gewöhnten Männern zu erheblichen seelischen Abweichungen führen kann, wie m. W. als erster ganz offen Cook von der Belgica-Expedition berichtet hat. Aber auch ohne besondere sexuelle Agilität habe ich namentlich bei Verheirateten seelische Veränderungen festgestellt können, die allein schon auf Grund des Fehlens des gewohnten, geordneten Familienlebens zurückzuführen waren.

Abgesehen von der Verkennung der bisher gebrachten Umstände hat auch der Ersatz des Hundeschlittens durch mechanische Verkehrsmittel zu einer Unterschätzung der Belastungen und Gefahren des polaren Reiselebens geführt. Wer die Schilderungen moderner Expeditionen (Byrd, Gressart, Sapin-Jaloustre, Kark et al., Wilson, Rivolier) sorgfältig liest, dem kann nicht entgehen, welche Anstrengungen allein schon nötig sind, um die Fahrzeuge zum täglichen Marsch betriebsfähig zu machen. Dazu kommen auf dem Marsch selber immer wieder schwere Arbeiten zur Wegbarmachung unpassierbaren Geländes. Bei dieser Gelegenheit mag auch sogleich noch erwähnt sein, daß auf Polarexpeditionen jeder einzelne Teilnehmer zur Arbeitsleistung herangezogen werden muß, so daß z. B. auch der Wissenschaftler ungewohnte, schwere Arbeit verrichten muß. Außerdem pflegt auch mit der Motorisierung der modernen Expeditionen ihre Zielsetzung räumlich weiter gesteckt zu werden, und mit diesen weiteren Wegen vermehren sich die Gefahren. Vor allem wird das Risiko des Ausfalles von Fahrzeugen erheb-

lich vergrößert, da sie mit längerem Einsatz unter den polaren Witterungs- und Bodenverhältnissen weit mehr als bei gleich weiten Reisen in den Kulturländern in Anspruch genommen werden. Aber auch Reisezufälligkeiten aller Art können auch heute noch trotz der Mechanisierung eine unvorhergesehene Überwinterung nötig machen. Über alle diese Dinge können auch die großartigen Reiseerfolge auf dem antarktischen Kontinent im Geophysikalischen Jahr nicht hinwegtäuschen; denn sie sind letzten Endes doch nur menschlicher Einsatzfähigkeit und -bereitschaft zu verdanken.

Nach wie vor ist also zu fordern, daß zur Teilnahme an Polarexpeditionen nur körperlich und seelisch gesunde Menschen ausgewählt werden. Dabei ist zu beachten, daß das günstigste Lebensalter für die körperliche Leistungsfähigkeit erheblich niedriger als für die seelische Geeignetheit zu liegen pflegt. Die körperlich leistungsfähigsten Menschen wird man am ehesten unter völlig ausgewachsenen, kräftigen Männern der ersten Hälfte des 2. Lebensjahrzehnts finden, während die günstigste seelische Verfassung erst in wesentlich höherem Alter erreicht zu werden pflegt. Dem entsprechend hat schon Wales 1881 das Alter der Teilnehmer der Jeanette-Hilfsexpedition zu 25—37 Lebensjahren vorgeschlagen. Ja, ein so erfahrener Polarforscher wie Nansen hat sogar dem 4. Lebensjahrzehnt mit seiner reiferen und standhafteren Gelassenheit vor dem dritten den Vorzug gegeben. Dazu ist allerdings zu sagen, daß sich in den inzwischen vergangenen Jahrzehnten gezeigt hat, daß in den vierziger Lebensjahren Erkrankungen der Herzversorgungsgefäße (Coronararterien) wesentlich häufiger als zu Nansens Zeit geworden sind, so daß man in dieser Altersklasse bei notwendig werdenden Höchstleistungen mit plötzlichen Todesfällen, wie sie beim Leistungssport älterer heute nicht ganz selten sind (Kleens und Berges), häufiger als früher rechnen muß. Dem haben offenbar auch Wilson und Haraldson Rechnung getragen, als sie für die Teilnehmer der Norwegisch-Schwedisch-Britischen Antarktis-Expedition ein Lebensalter unter vierzig Jahren forderten. Jedenfalls sollte der Expeditionsleiter auf Bewerber in den vierziger Jahren nur zurückgreifen, wenn es sich um wirklich gut durchtrainierte und bewährte Wintersportler handelt, für deren Expeditionsaufgabe kein ebenso geeigneter jüngerer Ersatz zu finden ist. Auch Lauge Koch, der übrigens unter Berücksichtigung des besseren Überstehens von Hungerzeiten 28—30jährige Bewerber für die geeignetsten in körperlicher Hinsicht hält, vertritt wie Nansen den Standpunkt, daß das günstigste seelische Alter wahrscheinlich beträchtlich höher liege. Beide Autoren stellen damit in den Vordergrund des Auswahlprinzipes die dem reiferen Alter mehr gegebene Gelassenheit gegenüber der chronischen Lebensgefahr, natürlich ohne dabei die Bedeutung der körperlichen Geeignetheit zu verkennen. Aber wie gesagt sind die im polaren Reiseleben gegebenen psychologischen Momente vielfältiger Natur und zweitens sind ihre resultierenden Auswirkungen nicht so sehr an das Lebensalter gebunden wie an die individuelle seelische Konstitution (Lauge Koch, Gazert, Herrmann). Von ihr kann man sich jedoch selbst bei bester Menschenkenntnis keine sichere Vorstellung machen (Peary, Byrd). Auch eine sorgfältige Überprüfung des Vorlebens gewährleistet nicht mit genügender Sicherheit die Ausschaltung schlechter Charaktereigenschaften bzw. krankhafter Seelenanlagen, da sie oft genug im Kulturleben latent bleiben können, um dann unter den Gegebenheiten des Expeditionslebens manifest zu werden (Gazert).

Damit glaube ich zu Genüge auf die Schwierigkeiten, eine richtige Wahl zu treffen, aufmerksam gemacht zu haben. Diese Auswahl ist aber auch eine sehr verantwortliche Aufgabe, da das körperliche oder seelische Versagen auch nur eines einzigen Expeditionsteilnehmers nur zu leicht das Leben aller gefährden kann. Darum sollte jeder Expeditionsleiter die nach seiner Vorwahl übrig gebliebenen Bewerber einer sorgfältigen ärztlichen Untersuchung und zusätzlich einer genauen Testung durch einen erfahrenen Psychologen unterziehen lassen, bevor er seine endgültige Entscheidung trifft.

Beide Fachleute sollten am besten über eigene Polarerfahrungen verfügen, zum mindesten aber einen guten Einblick in die Verhältnisse des polaren Reiselebens

haben, um richtige Beurteilungen vornehmen zu können. Die ärztliche Untersuchung sollte stationär in einem mit allen modernen diagnostischen Hilfsmitteln ausgestatteten Krankenhaus von einem Internisten durchgeführt werden, der sich nicht scheuen soll, Spezialisten anderer medizinischen Disziplinen zur Begutachtung etwaiger in ihr Fachgebiet fallender Körperfehler heranzuziehen. Die Erhebung und schriftliche Fixierung einer sorgfältigen Vorgeschichte ist dringend erforderlich, damit Restzustände überstandener Krankheiten bzw. Unfälle nicht übersehen werden. Da mit Dissimulierung zu rechnen ist, empfiehlt es sich, zum eigenen Schutz vor späteren Regreßansprüchen von jedem Bewerber einen Revers unterschreiben zu lassen, daß er nichts verschwiegen hat. Die routinemäßigen Laboruntersuchungen sind bei jedem Bewerber vorzunehmen, insbesondere dürfen Röntgenuntersuchungen der Brustorgane und Ruhe- sowie Belastungselektrokardiogramm nicht unterlassen werden. Wie schon gesagt, ist auch der Coldpressortest, womöglich in der von Beck angegebenen Modifikation, durchzuführen. Bei geringstem Verdacht von Gefäßschädigungen im Bereich der unteren Extremitäten ist der Eiswasser-versuch außerdem an einem Bein vorzunehmen. Absolute Kontraindikationen sind organische Krankheiten aller Art, insbesondere Herzkreislauf- und chronische Erkrankungen der Atmungsorgane. Auch eine alte ruhende Lungentuberkulose selbst geringer Ausdehnung sollte m. E. stets zur Ablehnung führen, da immer mit einer Aktivierung durch körperliche Anstrengungen oder Hunger namentlich in der Polarnacht zu rechnen ist (Abs 1956/57). Weiter ist die volle Gebrauchsfähigkeit aller Gliedmaßen eine zwingende Voraussetzung für die Teilnahme. Vorausgegangene rheumatische Erkrankungen sind nach Auffassung aller Autoren eine Kontraindikation. Größte Vorsicht ist auch bei überstandenen Neuralgien und Neuritiden am Platze. Psycho- und Organneurosen machen die Ausschließung ebenso erforderlich wie Psychosen aller Art. Sorgfältig ist auch nach Störungen der inneren Sekretion zu fahnden, die namentlich nach Überstehen von Infektionskrankheiten latent zurückgeblieben sein können. Hat doch Marx über das Auftreten von Hypophyseninsuffizienz bei einigen deutschen Soldaten des subarktischen Kriegsschauplatzes Fennoskandinaviens berichtet, die er in ursächlichem Zusammenhang mit der Polarnacht bzw. mit dem Aufhören der 24-Stundenrhythmik in den entgegengesetzten Jahreszeiten bringen möchte. Der von ihm beschriebene Symptomenkomplex ist aber sonst in der Polarliteratur nicht berichtet worden; in der Vorgeschichte seines einen genau erörterten Falles sind aber eine vorausgegangene vegetative Dystonie und eine schwerere Infektionskrankheit mit Hypovitaminose erwähnt. Selbstverständlich sind auch an die Sinnesorgane strenge Anforderungen zu stellen. Nachtblindheit ist selbstverständlich ein Ablehnungsgrund. Brillenträger sind auf Polarexpeditionen eine nicht unerhebliche, aber oft genug nicht zu umgehende Belastung. Zu verlangen ist, daß die Gläser volles Sehvermögen auf beiden Augen garantieren<sup>1)</sup>. Prophylaktisch ist für Mitnahme mehrerer Ersatzbrillen zu sorgen. Für die helle Jahreszeit empfiehlt es sich farbige Brillengläser zum Schutz gegen die auf Gletschern und frischen Schneefeldern auch in diesen Breiten noch erhebliche Ultraviolettstrahlung zu tragen, da eine über der Korrektionsbrille getragene Schutzbrille zu leicht zum Beschlagen bzw. Vereisen der Gläser führt. Über unter polaren Verhältnissen brauchbare Schutzbrillen hat Taylor ausführlich berichtet. Vorsicht ist weiter bei Bestehen von bestimmten Hautkrankheiten angebracht, da sie durch Kälte bzw. Schweiß leicht irritiert werden können und eine sachgemäße und regelmäßige Behandlung oft nicht möglich ist. Ferner ist darauf hinzuweisen, daß die Ernährung auf Polarexpeditionen erhebliche Ansprüche an die Funktionen des Magendarmtraktes stellt, so daß auch bei überstandenen Krankheiten dieser Organe die Ausschließung von der Teilnahme

<sup>1)</sup> An das Tragen von Brechungsfehlern korrigierenden Haftgläsern gewöhnte Menschen sollten für Polarreisen auf Brillen zurückgreifen, da selbst unter heimischen Verhältnissen durch das Tragen von Haftgläsern immer mal Reizzustände der Binde- bzw. Hornhaut vorkommen (Glees), und man mit diesen Störungen in hohen Breiten durch Kälte und Wind sowieso schon rechnen muß.

eventuell erwogen werden muß. Schließlich erscheint es mir dringend wünschenswert, die prophylaktische Appendektomie (Blinddarmoperation) vor Antritt der Reise vornehmen zu lassen, da namentlich während antarktischer Expeditionen verhältnismäßig häufig Blinddarmentzündungen aufgetreten und etwa notwendig werdende Operationen unterwegs schwierig durchzuführen sind. Hinzukommt, daß eine auf der Reise notwendig werdende Operation die Einsatzfähigkeit des Betroffenen unter Umständen für dauernd in Frage stellen kann. So ist es verständlich, daß Wilson und Haraldson für die Teilnehmer der antarktischen Expedition von 1949—52 die vorherige Blinddarmoperation forderten.

Ärztlich geeignet befundene Bewerber sind dann noch unbedingt einer sorgfältigen Testung ihres Charakters und ihrer sonstigen seelischen Anlagen einem erfahrenen Psychologen zuzuführen.

Beide Sachverständige haben selbstverständlich in ihrem Gutachten einen strengen Maßstab anzulegen. Sie müssen vor ihren Untersuchungen genau über den Expeditionsplan unterrichtet sein, um entscheiden zu können, ob für die speziell in Betracht kommende Expedition die Zulassung von Bewerbern mit geringeren Normabweichungen noch möglich ist. Beiden Gutachtern wird oft genug eine präzise Entscheidung über die Tauglichkeit schwer fallen. Dann überlasse man sie unter ausführlicher schriftlicher Niederlegung der Zweifelsgründe dem Expeditionsleiter. Dieser sollte aber das letzte Wort nie ohne vorheriges Anhören seines Expeditionsarztes sprechen.

Es bleibt mir noch übrig, nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß besondere körperliche und seelische Qualitäten von dem Expeditionsleiter zu fordern sind; denn von ihnen ist nicht nur der erfolgreiche Ausgang des Unternehmens, sondern auch die Erhaltung des Lebens seiner Kameraden in erster Linie abhängig. Er sollte höchstens bei kleiner Kopffzahl der Expedition eine eigene wissenschaftliche Aufgabe übernehmen, da er im anderen Falle zu leicht bereits mit seiner Führungsaufgabe überfordert sein kann, zumal er auch noch mit der Übernahme von Pflichten ausfallender Kameraden rechnen muß. Nach meinen obigen Ausführungen über die Auswirkungen der erlebten Polarnacht ist es eine selbstverständliche Forderung, daß der Expeditionsleiter sich schon bei einer früheren polaren Überwinterungsexpedition als Teilnehmer bewährt haben muß, zumal er hierdurch auch die so dringend notwendige Polarerfahrung gewonnen hat.

#### Literatur

1. A b s , O.: Climatopathologie des régions polaires; in: M. Piéry: *Traité de climatologie biologique et médicale*, Masson & Cie, Paris 1934.  
Aus der Polarmedizin, Vortrag auf der Jubiläumstagung der Fördervereinigung des Archivs für Polarforschung vom 18.—20. 6. 1951 in Kiel; *Polarforschung* 2:97 (1951).  
Aus der Polarmedizin; *Die medizinische Welt* 20, 50: 1572 u. 51: 1607 (1951).  
Über das jahreszeitliche Tuberkulosegeschehen bei Weißen im arktischen Klima; *Wissenschftl. Zschr. Univ. Greifswald, Mathem.-Naturw. Reihe* 6, 1/2:127 (1956/57).
2. B e c k , H.-U.: Beobachtungen über den Eiswasserversuch; *Arztl. Wschr.* 11, 12:262 (1956).
3. B y r d , R. E.: Mit Flugzeug, Schlitten und Schlepper nach dem Sechsten Erdteil 1933/35; Leipzig 1936.  
*Our Navy Explorers Antarctica*; *The National Geographic Magazine*, 92, 4: 429 (1947).
4. C e n d r o n , J.: Souvenirs médicaux de Terre Adélie; *La Presse médicale* 61, 6: 121 (1953).
5. C o o k , F. A.: *Trough the First Antarctic Night*; William-Heinemann, London 1900.
6. G a r d n e r , G.: Problèmes d'adaption dans le Grand-Nord canadien; *L'Actualité Economique* 29, 323 (1953/54).

7. Gazert, H.: Ärztl. Erfahrungen und Studien auf der deutschen Südpolar-Expedition 1901—03; Dtsch. Südpolar-Expedition 1901—03, 3. Bd., Berlin und Leipzig 1927.
  8. Glees: Medizinische 49:1726 (1955).
  9. Gressard, D.: Rapport médical préliminaire sur le raid de mai 1951: Station central camp I; (Manuskript bei Expéditions polaires françaises, Paris).
  10. Herrmann, E.: Wege zum Nordpol; Braunschweig 1940.
  11. Hines, E. A., and G. E. Brown: Amer. Heart J. 11, 1 (1936).
  12. Jones, St. B.: The Arctic: Problems and Possibilities; Yale Institute of International Studies, New Haven 1948.
  13. Kark, R. M., R. R. M. Crooma, J. Cawthorpe, D. M. Bill, A. Bryans, R. J. Macbeth, R. E. Johnson, F. C. Consolazio, J. L. Poulin, F. H. L. Taylor, and R. C. Cogswell: Observations on a Mobile Arctic Force. The Health, Physical Fitness and Nutrition of Exercise „Mush Ox“, Febr.—May 1945; J. Applied Physiology 1, 1: 73 (1948).
  14. Klens, E. J., und D. Berges: Koronarsklerose und Leistungssport; Therap. Berichte 28, 10:291 (1956).
  15. Koch, L.: Um Grönlands Norden; Georg Westermann Braunschweig, Berlin und Hamburg.
  16. Marx, H.: Zur Klinik des Hypophysenzwischenhirnsystems. 2. Mitteilung: „Hypophysäre Insuffizienz“ durch Lichtmangel; Klin. Wschr. 24/25, 1/4: 18 (1946).
  17. Mawson, Sir Douglas: The Home of the Blizzard; 2 Bde, London 1915.
  18. Nansen, F.: zit. nach W. Hellpach: Geopsyche, 4. Aufl., Berlin 1935.
  19. Peary, R. E.: Die Entdeckung des Nordpols; Berlin 1910.
  20. Prudhomme, A., et A. H. Bonjou: Sur les tempêtes observées en Terre Adélie; La Météorologie 21 (1952).
  21. Rivolier, J.: De quelques problèmes posés au médecin d'une expédition polaire; Concours médical 20 u. 21 (1954).
  22. Sapin-Jaloustre, J.: En Terre Adélie; La Presse médicale 59, 58: 1186, 59: 1233 (1951), 60, 10: 209, 20: 441, 50: 1055 (1952). Pathologie antarctique; La Presse médicale 64, 24, 27, 33, 34 und 35 (1956).
  23. Sapper, K.: Über die Grenzen der Akklimatisationsfähigkeit des Menschen; Geogr. Zschr. 38, 7: 386 (1932).
  24. Siple, P. A., and Ch. F. Passel: Measurements of Dry Atmospheric Cooling in Subfreezing Temperatures; Reports on Scientific Results of the U. S. Antarctic Service Expedition 1939—41; Proc. Amer. Philisoph. Society 89, 1:177 (1945).
  25. Snowdrop, U. S. Exercise, 1948; Polar Record 5, 37/38:351 (1949).
  26. Taylor, G.: L'optique et les expéditions polaires; L'Optique Lunetier et l'Optique Francaise, Paris 1952.
  27. Wales, P. S.: Sanitary Suggestions for the Information and Guidance of the Jeanette Search Expedition; The Sanitarian 101 (1881).
  28. Wilson, O.: Physiological Changes in Blood in the Antarctic; Brit. Medical J. 1953: 1425.
  29. Wilson, O. and S. Haraldson: Norsk-Svensk-British Antarktisexpedition 1949—52; Svenska Läkartidningen 46, 38: 1989 (1949).
  30. Windchill; Arctic Circular 5, 5: 32 (1952).
- (Anschrift des Verfassers: (22a) Mülheim-Ruhr-Broich, Wilhelminenstr. 9)