

Die Ergebnisse all dieser Bemühungen sind so vielfältig, daß nur wenige Beispiele genannt werden können. Die vier am Weddell-Meer gelegenen Stationen (nämlich außer den beiden eben erwähnten noch die argentinische Station General Belgrano und die britische Shackleton Base) haben eine klaffende Lücke in der Zone größter Südlichkeit-Häufigkeit geschlossen; genau in diesem Sektor, einem der am schwersten zugänglichen Teile der Antarktis, war die Lage dieses Ringes fast unbekannt. Werden nur Südlichter der Form „Ruhiger Bogen“ in Betracht gezogen, so kommt jener Gürtel hier bei etwa  $72^{\circ}$  oder  $73^{\circ}$  geomagnetischer Breite zu liegen (das entspricht in diesem Bereich rund  $81^{\circ}$  geographischer Breite); bewegte Formen und überhaupt solche, die größere Aktivität ausdrücken, rücken im Durchschnitt um mehrere Grade weiter äquatorwärts. Man kann jetzt auch mit hinreichender Annäherung Verschiedenheiten der Tagesgänge der Häufigkeiten für verschiedene Südlichtformen aufzeigen.

Eine auf der Nordhalbkugel schon bekannte Tatsache ist nun auch von den in günstiger Breite gelegenen Antarktis-Stationen für die Südlicht-Zone betätigt worden; in der Zone größter Häufigkeit ist der „ruhige oder homogene Bogen“ eine fast permanente Erscheinung.

Zusammenhänge mit der erdmagnetischen Aktivität sind seit langem aufgezeigt worden; neuerdings findet man aber einige interessante Ausnahmefälle, wo sehr intensive oder relativ weit äquatorwärts vorgedrungene Südlichter von nur mittleren oder sogar kleinen magnetischen Aktivitätszahlen begleitet werden; daselbe ist von der Nordhalbkugel her bekannt.

Einem Vorbericht des Balfour Stewart Auroral Laboratory, Edinburgh, entnehmen wir schließlich noch folgenden kurzen Auszug über einige Ergebnisse mit dem 4-Meter-Wellen-Radar der Royal Society Base in Halley Bay; Südlicht-Echos kommen nur aus jenen Richtungen, wo der Sehstrahl angenähert die Normale zu den erdmagnetischen Kraftlinien im Raum bildet (dies steht im Einklang mit anderwärts Beobachtetem). In Halley-Bay ist der geometrische Ort aller dieser Punkte ein Bogen, der den geomagnetischen Parallelkreis von  $68^{\circ}$  in sehr spitzem Winkel schneidet. Aber auch auf dieser Linie bringen manche Südlichtformen keine Echos, insbesondere ruhige Bögen oft nicht. Die Ost-West-Geschwindigkeit bewegter Südlicht-Formen haben einen Tagesgang mit einem Höchstwert von 1 km/sec.; dieser tritt um etwa 0300 und 1500 Uhr Weltzeit ein. Eine Korrelation des Reflektionstyps mit visuell beobachteten Formen ist noch nicht geglückt, aber es sind nie Radar-Echos ohne gleichzeitige sichtbare Südlichter aufgetreten.

## Vergiftungsmöglichkeiten in der Arktis

Von Otto Abs, Mülheim-Ruhr \*)

Wenn die Möglichkeiten zu menschlichen Vergiftungen in der Arktis bisher weit geringer als in den Kulturländern geblieben sind, so erklärt sich dies daraus, daß für die Einfuhr der vielen, bei uns eine so gewichtige Rolle spielenden **gewerblichen Gifte** bisher so gut wie kein Bedürfnis bestanden hat. Eine Ausnahme dürfte nur das gefährliche **Strychnin** gemacht haben, das die Trapper zur Vergiftung der Köder in ihren Fallen oft benutzt haben. Jedoch sind mir menschliche Vergiftungen hierdurch nicht bekannt geworden. Auch in Zukunft dürfte mit ihnen kaum zu rechnen sein, da m. W. inzwischen diese Verwendung in hohen Breiten verboten ist.

Da das Strychnin auch in der Heilkunde Verwendung findet, möchte ich Sie darauf hinweisen, daß die **Apothek**e in der Arktis eine nur zu wenig beachtete Gefahrenquelle für Vergiftungen darstellt. Sie ist bei der häufigen Ermangelung eines Arztes um so mehr unter sicherem Verschluß der vertrauenswürdigsten Person zu halten, als manche pharmazeutischen Präparate unter dem Einfluß der sich im arktischen Milieu entwickelnden Seelenstörungen (Abs 1951) zu **Suicidzwecken** benutzt werden könnten. Hierhin gehört z. B. der qualvolle und tragische

\*) Obermedizinalrat i. R. Dr. Otto Abs, Mülheim-Ruhr-Broich, Wilhelminenstr. 9

Tod eines verdienstvollen deutschen Meteorologen auf Spitzbergen, der in vermeintlicher Schuld an dem Tode von Trappern, die sich in der Polarnacht auf eine Ruderbootfahrt begeben hatten, seinem Leben mit Sublimat ein Ende bereitete. Auch Ärzte können infolge dieser Persönlichkeitsänderungen Mißbrauch mit den ihnen anvertrauten Medikamenten treiben, sei es, daß sie rauschgiftsüchtig werden, oder sich vorsätzlich vergiften, wie z. B. der amerikanische Arzt von Fort Conger (Houben). In unerklärlichen Vergiftungsfällen muß man auch daran denken, daß das Gift aus privat mitgenommenen Arzneien stammen könnte. Dabei kann es sich u. U. um Medikamente handeln, die der Apotheker ohne Rezept an Laien ausändigen darf. Manche von ihnen können dadurch gefährlich werden, daß ihr Besitzer sie überdosierte, wenn sich bei der vom Apotheker angegebenen Dosierung kein therapeutischer Erfolg einstellt, zumal die Empfindlichkeit gegen alle Medikamente und Gifte individuell beträchtlich unterschiedlich ist. So hatte z. B. fast jeder Nordnorweger in Barentsburg eine rezeptfreie Lösung von gereinigtem Terpentingöl bei sich und nahm sie gegen alle möglichen Beschwerden ein. Eines Tages mußte ich einen von ihnen wegen starker Kopfschmerzen und Schwindel in stationäre Behandlung nehmen. Die Diagnose „Terpentinvergiftung“ ergab sich einwandfrei durch die Urinuntersuchung. Zwar war der Urin in diesem Falle nicht blutig verfärbt, aber er wies im mikroskopischen Bilde zahlreiche rote Blutkörperchen und auch den für diese Vergiftung typischen Veilchengeruch auf. Der Betroffene gab die Einnahme dieser Arznei zu, wollte aber nicht die vorgeschriebene Dosis überschritten haben.

Erwähnt sei ferner die akute Alkoholvergiftung, die leitende arktische Stellen am sichersten dadurch vermeiden zu können glaubten, daß sie auf den Import von Alkohol verzichteten. Abgesehen davon, daß man allen Erwachsenen m. E. in ihrem abwechslungsarmen arktischen Leben diesen Genuß „in mäßigen Bechern“ ruhig gönnen sollte, führt der Verzicht auf die Mitnahme von Alkohol zu leicht dazu, daß man sich um noch gefährlicheren Ersatz bemüht. So erlebte ich in meinem ersten Spitzbergenwinter, daß einige Sprit im heimlichen Selbstbrand herstellten, während andere Haarwasser oder gar Brennspritus tranken. Letzterer besteht nach den deutschen Bestimmungen aus Äthylalkohol, dem eine 2%ige Mischung aus 9 Teilen des so gefährlichen Methylalkohols und 1 Teil Pyrimidinbasen zugesetzt ist (Hunnius). Glücklicherweise habe ich keine Vergiftungen zu sehen bekommen, obwohl nachweislich so große Mengen getrunken waren, daß es zur Aufnahme von gut 5 g Methylalkohol gekommen sein mußte. Durch diese Menge sind bei uns schwere toxische Erscheinungen bekannt geworden, während die mittlere tödliche Grenze bei 20 g liegt (Hansen und Gronemeyer). Auf jeden Fall sollte der Brennspritus in der Arktis unter sicherem Verschluss gehalten werden. In Barentsburg wurde das Alkoholproblem durch eine tägliche, rationierte Abgabe, die in der Kantine nach verfahrenere Schicht getrunken werden mußte und weder auf einen Kameraden übertragen noch aufgespart werden konnte, einwandfrei geregelt.

Die häufigste Vergiftungsursache in hohen Breiten ist nach wie vor das Kohlenoxyd (CO) geblieben. Schon bei der 1. Überwinterung Weißer in polaren Breiten, nämlich der Barentschen Expedition auf Nowaja Semlja im Jahre 1598, ist es hierdurch zu einer Vergiftung gekommen, und eine Reihe weiterer sind in Sammelwerken über polare Reisen, wie z. B. in denen von Houben, Rasmussen und Zedlitz verzeichnet. Die Häufigkeit dieser Vergiftungen ist darauf zurückzuführen, daß dieses bei allen Verbrennungen entstehende Gas in reiner Form völlig farb-, geruch- und geschmackslos ist, und daß der Raumventilation zur Befriedigung des durch den Aufenthalt in eisiger Außenluft entstandenen, starken Wärmebedürfnisses nicht genügend Rechnung getragen wird. So wird oft genug nicht nur die Zufuhr frischer Außenluft beschränkt, sondern auch für die Abführung der verbrauchten Luft und Brandgase nicht hinreichend gesorgt.

Auch das tiefe Einschneien des Zeltes kann eine ausreichende Luftzirkulation verhindern, wie es nach Stefansson (1950) besonders leicht beim Aufschlagen des Lagers in Lee eines Hanges bzw. in der Subarktis am Waldrand vorkommen kann. Der gleiche Autor hat auf Grund einer eigenen bösen Erfahrung vor dem Beziehen eines

wegen Vereisung seiner Wände verlassenen Iglus gewarnt (Stefansson 1925). Hierher gehört auch die CO-Vergiftung Amundsens in seinem erdmagnetischen Observatorium im Jahre 1910. Nach Stefansson (1950) soll das CO auch durch rotglühend gewordene eiserne Öfen in den Raum entweichen können, was mir aber in Übereinstimmung mit Prausnitz unmöglich erscheint. Die kältere und daher schwerere Raumluft übt auf die bedeutend wärmere und leichtere Luft im Ofeninneren einen Überdruck aus, der das Austreten der Heizgase in den Raum nicht zuläßt. So kann der Ofen wohl nur gefährlich werden, wenn er Risse aufweist, wie es infolge von Reisezufälligkeiten nicht selten der Fall gewesen ist. Weiter ist eine Raumverseuchung mit CO durch undichte Ofenrohrteile nur zu leicht möglich. Diese Gefahr ist besonders groß, wenn man auf dem Transport verlorengegangene Rohrstücke durch Konservendosenringe ersetzen muß, wie Byrds folgenschweres Erlebnis auf 70° Süd zu Genüge gezeigt hat. Bei starker Kälte muß man auch mit verringerter Durchlässigkeit des Ofenrohres in seinem obersten Endstück dadurch rechnen, daß sich das im Brennstoff enthaltene Wasser hier niederschlägt und gefriert. Dieser Vorgang erfolgt besonders häufig, wenn man zur Rationierung des auf Reisen nur in beschränktem Umfang mitnehmbaren Heizmaterials den Ofen während der Nacht ausgehen lassen muß. Setzt dann noch Schneetreiben ein, so kann es leicht zur vollständigen Verstopfung kommen. Schließlich sind neuerdings weitere Vergiftungsmöglichkeiten durch den Einsatz von Motoren zur Stromerzeugung und von mechanisierten Verkehrsmitteln entstanden. So erlebte Moll, der militärische Führer und Arzt des Sonderkommandos Bansö auf Spitzbergen 1941/42, eine leichte CO-Vergiftung zweier seiner Männer durch Schneeverstopfung des Aggregatauspuffes und Byrds chronische CO-Vergiftung wurde durch beim Funken eingeatmete Motorabgase zu einer lebensbedrohlich akuten. Unbedingt erforderlich ist, daß die Führerkabine der mechanisierten Fahrzeuge abgasfrei gebaut wird. Teilte doch Rivolier einen so bedingten Vergiftungsfall bei dem Fahrer eines Raupenschleppers mit. Eine weitere Gefährdung durch Abgase der Motorfahrzeuge ereignete sich während des militärischen Unternehmens „Mush Ox“. Wiesen doch nach Kark et al. 65 % der Soldaten ernsthafte Vergiftungserscheinungen (einige waren sogar bewußtlos) durch Einatmung von Abgasen auf, die während eines längeren Marsches durch einen starken Rückenwind in die Fahrzeuge zurückgetrieben waren <sup>1)</sup>.

Das CO ist ein sehr gefährliches Blutgift, das sich wesentlich fester an den Blutfarbstoff (Hämoglobin) als der O<sub>2</sub> anlagert, so daß mit der Dauer der CO-Einatmung immer weniger Hämoglobin für die Aufnahme des lebensnotwendigen O<sub>2</sub> zur Verfügung steht. Infolgedessen muß es zu einem zunehmenden O<sub>2</sub>-Mangel in sämtlichen Körpergeweben und Organen kommen der sich vor allem im Gehirn mit seinem großen O<sub>2</sub>-Bedarf verhängnisvoll auswirkt.

Das Krankheitsbild der CO-Vergiftungen ist sehr wechselreich und von der Konzentration des Gases wie auch von seiner Einwirkungsdauer abhängig (Hansen und Gronemeyer, Puchmeyer, Baader). Schon bei kurzfristiger Einatmung hoher Konzentrationen kann es bei bester Gesundheit blitzartig zum Zusammenbrechen mit Bewußtlosigkeit und unter Umständen sogar zum Tode innerhalb von Sekunden kommen. Gewöhnlich entwickelt sich die akute Vergiftung unter recht uncharakteristischen Beschwerden, wie starken Stirn- und Schläfenkopfschmerzen, unbestimmtem Druck- und Schweregefühl im Kopf, Übelkeit und Brechreiz, Herzklopfen sowie Kurzatmigkeit bei geringen Anstrengungen. Oft genug macht sich frühzeitig eine gewisse Benommenheit und ein Initiativeverlust bemerkbar, der bei weiterer CO-Einatmung von Kraftlosigkeit, besonders in den Beinen, gefolgt ist, so daß eine selbständige Befreiung aus der zu spät erkannten gefährlichen Situation oft nicht mehr möglich ist. Die mangelhafte O<sub>2</sub>-Versorgung des Herzens äußert sich in einem kleinen und frequenten Puls, während sie in der Körpermuskulatur zu Krämpfen verschiedener Art führt. Der Laie muß wissen, daß der Zustand der Betroffenen oft noch tagelang lebensgefährlich bleiben kann. Man lasse sich in seiner Beurteilung nicht durch die frische Gesichtsfarbe täuschen. Sie kann darauf zurückzuführen

<sup>1)</sup> Eine soeben von Pugh veröffentlichte Arbeit über die Gefahr der CO-Vergiftung in der Antarktis konnte ich noch nicht einsehen und daher für diesen Vortrag auch nicht auswerten.

sein, daß das Blut durch die Bindung des CO an das Hämoglobin kirschrot wird. Als ungünstiges Anzeichen ist das Auftreten hohen Fiebers zu werten. Schließlich muß man damit rechnen, daß es selbst bei leichteren Vergiftungen Wochen, ja Monate nach dem Überstehen der akuten Phase noch zu erheblichen und verschiedenartigen Spätschädigungen kommen kann.

Die erste Hilfe bei dem leisesten Verdacht auf eine CO-Vergiftung hat darin zu bestehen, daß man schnellstens für eine starke Durchlüftung des Raumes sorgt. Diese Maßnahme ist m. E. schon vor der Herausschaffung eines bereits bewußtlos gewordenen Kameraden durchzuführen, da seine Retter im nächsten Augenblick selber schon zusammenbrechen können, zumal bei dieser Arbeitsleistung infolge vermehrter und vertiefter Atmung den Lungen mehr CO als in Ruhe zugeführt wird. Selbst bei Vorhandensein eines Ausweichraumes mit guter Luft sollten leichter Betroffene möglichst lange im Freien, in Schlafsäcke verpackt, untergebracht werden. Der CO-Vergiftete hat ein erhöhtes Wärmebedürfnis. Daher ist für seine Warmhaltung durch Wärmflaschen zu sorgen. Bei allen auch nur leicht Benommenen ist baldigst künstliche Atmung und zwar möglichst stundenlang durchzuführen. In Ermangelung eines Ausweichraumes muß man sie unter arktischen Witterungsverhältnissen im Freien hinter einem rasch aufgebauten Windschutz vornehmen, wenn nicht Unbeteiligte zur Verfügung stehen, die schnell eine Schneehütte zu errichten imstande sind. Für die manuelle künstliche Atmung wird heute die Bauchlage des Bewußtlosen bevorzugt, da sie bei Beherrschung ihrer Technik eine gleich gute Beatmung wie bei Rückenlage gewährleistet, und außerdem das Verschlucken erbrochener Massen in die Luftwege verhütet, wodurch es zu lebensgefährlichen Lungenentzündungen kommen könnte. Aus dem gleichen Grunde sind Leichtbenommene mit seitlich sicher fixiertem Kopf im Schlafsack zu lagern. Auch darf man ihnen zur Aufwärmung nicht warme Getränke einzuflößen versuchen. Die künstliche Atmung wird erfolgreicher mit einem Sauerstoffgerät vorgenommen, dessen Mitführung auf Polarexpeditionen bei der Häufigkeit dieser Vergiftungen heute dringend empfohlen wird (Eisberg, Rivolier, Technical Assistant to Chief of Naval Operations). Sie erscheint um so dringlicher, da die manuelle künstliche Beatmung eine schwere körperliche Arbeit ist, die man den oft nur vorhandenen Leichtvergifteten nicht zumuten kann und darf. Am besten wird die intensive O<sub>2</sub>-Beatmung mit einem 5–7%igen Zusatz von Kohlendioxyd (CO<sub>2</sub>) vorgenommen, da dadurch die Dissoziation des CO-Hämoglobins schneller als bei reiner O<sub>2</sub>-Beatmung vor sich geht. Atemgeräte erfüllen ihre Zweckbestimmung aber nur dann, wenn man über in ihrer Bedienung erfahrenes Personal verfügt.

Der Laie sollte keine medikamentöse Behandlung dieser Vergiftung vornehmen. Vor allem darf er unruhigen Kranken keine Opiate verabfolgen, da sie die sowieso schon drohende Lähmung des Atemzentrums begünstigen. So gehört der Vergiftete schnellstens in die Behandlung eines Arztes, der neben ausgiebigen Aderlässen Bluttransfusionen usw. vornehmen kann <sup>1)</sup>.

Da unter arktischen Verhältnissen die Abgabe der Erkrankten in die Hand eines gut ausgerüsteten Arztes oft unmöglich ist, ist größter Wert auf die Vorbeugung dieser Vergiftung zu legen, die um so wichtiger ist, als zu leicht mit einer längeren Einsatzunfähigkeit der Betroffenen zu rechnen ist, wie die Vergiftungen von Amundsen und Byrd zu Genüge gezeigt haben. Hierher gehört die ständige Sorge für eine regelmäßige und gründliche Durchlüftung der Behausungen und die

<sup>1)</sup> Über die medikamentöse Behandlung durch den Arzt bestehen abgesehen von der einmütigen Ablehnung der Opiate noch recht unterschiedliche Auffassungen. So ist nach den aufgeführten amerikanischen Autoren die Anwendung von Strychnin, Coffein, Campheröl, Atropin, Digitalis, Hypophysenextrakten, alpha-Lobelin und Methylenblau kontraindiziert, da diese Medikamente u. U. sogar schädlich wirken könnten. Dagegen empfehlen Hansen und Gronemeyer die Lobelininjektion und zentrale Analeptica wie Cardiazol, Coramin und Coffein u. U. intravenös sowie bei Erregungszuständen Scopolamin. Puchmeyer empfiehlt gegen die Kopfschmerzen 10–20%ige Glukoselösung und zur Behandlung sich länger hinziehender Fälle vor allem den Stoffwechsel fördernde und den Sympathicus anregende Mittel wie Schilddrüsenpräparate und Injektionen von kolloidalem Palladiumhydroxyd, das als Katalysator zur Oxydation des CO besonders wirksam sei. Nach ihm hat die theoretisch begründete Therapie mit Methylenblau, Schwefel und auch mit Höhensonne keine Erfolge gezeitigt.

Überprüfung der Ofenrohre auf Verstopfung bzw. Undichtigkeit. Nicht genug damit sollten ständige Untersuchungen des quantitativen CO-Gehaltes der Raumluft eine selbstverständliche Maßnahme sein. Unter arktischen Verhältnissen sind dem bei uns gewöhnlich gebrauchten Drägerschen CO-Spürgerät automatische CO-Detektoren entschieden vorzuziehen (Eisberg, Sapin-Jaloustre, Technical Assistant to Chief of Naval Operations), da die terminmäßige Nachmessung durch den Einsatz zu so häufig möglichen, unvorhergesehenen Arbeiten und in den Nachtstunden namentlich durch Übermüdung der Nachtwachen zu leicht unterlassen werden kann. Wie gesagt ist die toxische Grenze nicht nur von der CO-Konzentration, sondern auch von der Einatmungsdauer abhängig. Nach Erfahrungen aus dem deutschen Bergbau führt die 5—6stündige Einatmung einer Luft mit 0,03—0,05 % CO bereits zu Kopfschmerzen und Übelkeit, während 2—3stündige Inspiration einer 0,1 % CO enthaltenden Luft schon die Hälfte des Hämoglobins mit CO sättigt (Fritsche). Dieser Wert liegt bereits unfern der tödlichen Grenze, die nach von Tappeiner bei 60 bis 70 % Hämoglobinsättigung erreicht wird. So ist es durchaus berechtigt, wenn die beiden angeführten amerikanischen Marinesachverständigen höhere Konzentrationen als 1:10 000 für unzulässig halten, da nach amerikanischen Erfahrungen bereits Lebensgefahr besteht, wenn das Produkt aus der Zeit der Exposition in Stunden und der Konzentration in Teilen auf 1000 den Wert 14 übersteigt. Um Ihnen die Gefahr der CO-Vergiftung recht eindringlich vor Augen zu führen, bringe ich abschließend noch einige Zahlen aus einem Referat der „Ärztlichen Praxis“. Der CO-Gehalt von Brandgasen schwankt je nach der Luftzufuhr zwischen 0 und 0,8 Vol. % und kann in Sonderfällen über 1 Vol. % erreichen. Letztere Konzentration in der Einatmungsluft führt nach Haldane zum sofortigen Tod. Direkte Messungen von austretenden Autoauspuffgasen ergaben einen CO-Gehalt von 7—15 Vol. % CO, und hinter fahrenden Kraftfahrzeugen wurden in einem Abstand von 1 m 0,05—0,1 Vol. % CO in Atemhöhe festgestellt. Weiter kann bei undichter Flanschverbindung zwischen Motor und Auspuffrohr in Autokabine bereits nach 15 Minuten Fahrzeit eine CO-Konzentration von 0,01 Vol. % erreicht werden, die nach amerikanischen Untersuchungen in achtstündiger Einwirkungszeit zu Benommenheit geführt habe.

Wenden wir uns nunmehr der Gruppe der Lebensmittelvergiftungen\*) zu, die in der Arktis die zweithäufigste Vergiftungsmöglichkeit ausmachen. Fleisch- und Fischvergiftungen erheblicherer Art im Gefolge des Konsums von Importware sind bei den in der Arktis lebenden Weißen so gut wie gar nicht vorgekommen, obwohl die Aufbewahrung oft genug recht primitiv erfolgt ist, und die Lagerungsdauer nicht selten viele Monate ausgemacht hat. Trotzdem muß man in hohen Breiten mit der Möglichkeit ihres Auftretens rechnen, wie der ausführliche Bericht Bertelsens über ihr Vorkommen bei den Grönländern lehrt. Man könnte einwenden, daß diese Erfahrungen nicht ohne weiteres auf Weiße übertragen werden dürfen, da sie durchweg einwandfreier mit Nahrungsmitteln als Primitive umzugehen pflegen. Demgegenüber ist darauf hinzuweisen, daß die Empfindlichkeit der Kulturvölker gegen solche Vergiftungen, wiewohl individuell beträchtlich variierend, im Durchschnitt doch wesentlich größer als die der arktischen Eingeborenen ist (Glaser).

Im Vordergrund der Krankheitsbilder dieser Vergiftungen stehen Störungen von Seiten des Magen-Darmtraktes wie Diarrhöen, Leibscherzen sowie Brechreiz mit Erbrechen. Dabei kann gleichzeitig das Allgemeinbefinden mehr oder weniger schwer gestört sein und Fieber verschiedener Höhe auftreten. Trotz dieser weitgehend übereinstimmenden Symptomatik werden diese Vergiftungen von einer Reihe ganz verschiedener Kleinstorganismen bzw. durch deren Stoffwechselprodukte ausgelöst. Medizinisch pflegen wir diese Erreger in spezifische und unspezifische einzuteilen. Zu den ersteren gehören neben den Enteritisbazillen auch die Gruppe der Typhus-Paratyphuserreger, die nicht ganz selten zu atypischen Krankheitsbildern führen können, die den eben beschriebenen ähneln können. Zu ihrer Ausschaltung ist es unbedingt nötig, daß bei dem gesamten für die Lebensmittelbetreuung in der Arktis vorgesehenem Personal vor der Ausreise Stuhlproben bakteriolo-

\*) Dieses Kapitel ist für Mediziner ausführlich in meiner Arbeit „Eskimoernährung“ (Abs 1959) dargestellt.

gisch untersucht werden, um diese Bazillen ausscheidende Personen von vornherein auszuschließen. Zu dieser spezifischen Gruppe gehört auch der *Bacillus botulinus*, dessen Stoffwechselprodukte zu dem so lebensgefährlichen Krankheitsbild des Botulismus führen, das neben den aufgeführten Symptomen schwerste Nervstörungen aufweist. Ich führe den Botulismus nur der Vollständigkeit wegen an, da Bertelsen einige schwere Massenvergiftungen bei Sü d grönländern mit zahlreichen Todesfällen hierfür gehalten hat, was aber nicht als bewiesen gelten kann (Abs und Schmidt).

Bei den un spezifischen Erregern handelt es sich um Abarten gewisser Keime, die im allgemeinen mit dem Menschen in Symbiose leben, ohne ihm schädlich zu werden. Als Beispiel führe ich eine Mitteilung aus Alaska's Health (1950) an. Danach erkrankten in einer Konservenfabrik an der Bristol Bay 116 Personen z. T. schwer nach einem Frühstück aus Reispudding. Die amtsärztliche Überprüfung ergab, daß die ungekühlte Aufbewahrung des Gerichtes für nur wenige Stunden zu einer Massenvermehrung von Staphylococcen geführt hatte. Schließlich sind hier noch die Fäulniserreger anzuführen, die nach landläufiger Laienmeinung allein die Erreger von Fleisch- und Fischvergiftungen sind. Gewiß wissen wir, daß bei der Fäulnis giftige Eiweißspaltprodukte auftreten, aber sie werden im weiteren Verlauf dieses Naturprozesses zu ungiftigen Verbindungen abgebaut. So kann es nur dann durch den Genuß faulender Nahrungsmittel zu Vergiftungen kommen, wenn sie zufällig die primären giftigen Spaltprodukte in die toxische Grenze überschreitenden Mengen enthalten. Da diese toxische Grenze individuell in erheblichen Grenzen schwanken kann, braucht der Verzehr faulender Lebensmittel keineswegs immer zu Vergiftungen zu führen. R. L. Meier hat auf Grund neuerer amerikanischer Untersuchungen sogar den Standpunkt vertreten, der Verzehr des Fleisches natürlich verendeter Tiere sei völlig unschädlich. Bis in das 19. Jahrhundert hinein sei Fleisch mit „Geruch“ (haut-goût) regelmäßig auf den Märkten ohne jede Beanstandung zum Verkauf gekommen, und die Angst vor beginnender oder gar schon fortgeschrittener Fäulnis sei erst ein Zivilisationsprodukt, das, seitdem man Fleisch und Fisch frisch zu halten gelernt habe, in Erscheinung getreten sei. Diese Idee wird Ihnen kaum noch so revolutionär wie im ersten Augenblick erscheinen, wenn ich Sie an unsere sich widersprechende Einstellung zum haut-goût erinnere, je nachdem es sich um Fleisch von Wild oder von unseren geschlachteten Haustieren handelt. Trotzdem möchte ich mir diese Meiersche Ansicht in der von ihm gewählten allgemeinen Fassung vorläufig noch nicht zu eigen machen, andererseits aber hat mich das Studium der Polarliteratur und auch meine eigene fünfjährige Spitzbergenerfahrung davon überzeugt, daß die bei uns bis in weite Ärztekreise hinein verbreitete Furcht vor Vergiftungen durch faulendes Fleisch und faulende Fische zum mindestens für hohe Breiten maßlos übertrieben ist.

Trotzdem wird man als Weißer in der Arktis wohl kaum wie der Eskimo Geschmack an faulenden Nahrungsmitteln finden und nur in Notzeiten auf sie zurückgreifen. Da Gasche in seiner Erörterung der Möglichkeit des Fossilwerdens in der Arktis auch m. E. mit Recht der Fäulnis eine geringe Bedeutung zugesprochen hat, erscheint mir der Hinweis angebracht, daß bei der Aufbewahrung menschlicher Nahrung oft genug für die Vermehrung der Fäulniserreger günstigere Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnisse als in der freien arktischen Natur gegeben sind. So kann die Fäulnis im Innern namentlich größerer Jagdtiere dadurch begünstigt werden, daß man sie nach der Ausweidung ohne hinreichende Auskühlung sofort der Kälte aussetzt. Ferner hat die Erfahrung gelehrt, daß die Fäulnis bei Graminivoren (Ren, Moschusochse) selbst bei extremer Kälte ungewöhnlich schnell vor sich gehen kann, wenn die Witterungsverhältnisse auch nur zu einer kurzfristigen Unterbrechung der Ausschlachtung zwingen, wie uns schon Kane so anschaulich geschildert hat. Beiden Vorgängen liegt eine unbeabsichtigte Infektion der großen Körperhöhlen mit Fäulniserregern zugrunde, die sich unter dem Einfluß der noch verbliebenen Körperwärme und namentlich durch ihre Erhaltung infolge der Abdeckung des Tieres mit einer dichten Schneedecke schnell massenhaft vermehren.

Um Abwechslung in die unter arktischen Verhältnissen immer eintönige Kost zu bringen, hat der Weiße schon seit jeher auf die einheimische Fauna zu seiner Ernährung zurückgegriffen. Ich bin von dem Wert dieses Fleisches so überzeugt, daß ich den Standpunkt vertrete, man sollte bei jeder sich bietenden Gelegenheit „aus dem Lande“ leben. Man muß allerdings wissen, daß sich hieraus Vergiftungsmöglichkeiten ergeben können. Von vornherein sind das Fleisch und die Organe solcher Tiere von der menschlichen Ernährung auszuschließen, die irgendwelche, dem bloßen Auge erkennbare Abweichungen von der dem erfahrenen Jäger bekannten Norm dieser Körperteile erkennen lassen. Sodann haben sich zuweilen, aber keineswegs immer, Lebern von Eisbären, Bartrobben, Polarfüchsen und Eskimohunden als giftig erwiesen. Man hat seit langem gewußt, daß das infrage kommende Gift schon während des Lebens (intra-vital) in diesen Organen vorhanden war, aber erst Rohdahl (1945, 1950, 1951) hat den Nachweis erbracht, daß diese Giftwirkung auf dem überreichen Gehalt an Vitamin A beruht, so daß es sich hierbei um eine akute Hypervitaminose A handelt. Charakteristisch für diese Vergiftungen sind ungewöhnlich heftige Stirn-, seltener Hinterhauptschmerzen, die einige Stunden nach dem Leberkonsum einsetzen und in den folgenden Stunden sowie bei jeder Kopfbewegung zunehmen. Daneben bestehen Benommenheit und Schläfrigkeit, ohne aber schlafen zu können. Dagegen fehlen im Gegensatz zu den beschriebenen Fleischvergiftungen typische Symptome von Seiten des Magen-Darm-Kanals. In der Regel pflügt das akute Stadium innerhalb 24 Stunden völlig abzuklingen. Dafür stellte sich nach einigen Tagen bei dem einen oder anderen der Teilnehmer nach einem solchen Leberschmaus eine Hautabschilferung oder -schälung ein, die sich u. U. auf den ganzen Körper erstrecken und den Hautabschälungen nach überstandener Scharlach völlig entsprechen kann.

Die häufige Zitierung namentlich der Eisbärlebervergiftung auch in der medizinischen Fachliteratur hat den Eindruck erweckt, daß diese Lebern generell giftig seien. Dies ist aber keineswegs der Fall. Der Vitamin-A-Gehalt der Lebern muß nämlich von dem wechselnden Reichtum der Nahrung dieser Tiere in den der Erlegung vorausgegangenen Wochen und Monaten abhängig sein, wie ich im einzelnen a. a. O. (Abs 1958) auseinandergesetzt habe. Dazu kommt noch das offenbar außergewöhnlich gute Speicherungsvermögen dieser Tiere für dieses Vitamin, so daß man sich nicht darauf verlassen kann, daß die Leber eines völlig abgemagerten Tieres nur kleine Vitaminmengen enthält. Vorsicht beim Verzehr solcher Lebern ist immer angebracht. Hier möchte ich hinzufügen, daß nach den Rohdahlschen Vitaminbestimmungen (1949) in den Lebern verschiedener arktischer Robbenarten ebenfalls Vorsicht bei ihrem Konsum am Platze sein dürfte, wiewohl durch sie bisher keine Vergiftungen bekannt geworden sind. Jedenfalls hat mir die auf Spitzbergen beobachtete Massenvergiftung durch Lebern der Eismeer-ringelrobbe zu denken gegeben. Sind doch die Lebern dieser Küstenrobbe seit Jahrhunderten für die Eskimos so ungefähr „das tägliche Brot“ gewesen, ohne daß bisher bei ihnen auch nur die geringsten Gesundheitsstörungen hierdurch bekannt wurden. Immerhin weiß Rodahl von einer wiederholten leichten Vergiftung Weißer durch Lebern besonders großer Exemplare dieser Robbenart zu berichten.

Die Vorbeuge für diese Vergiftungen hat darin zu bestehen, daß man sich an diesen Lebern nicht satt ißt, wie das in der Arktis beim Vorsetzen eines nicht alltäglichen und gut mundenden Gerichtes meist geschieht. Des weiteren sollte man in jedem Fall einen Teil des Vitamin A durch die Zubereitung zerstören. Das wird am sichersten dadurch erreicht, daß man die Lebern in dünne Scheiben schneidet und sie gut durchbrät. Am wenigsten Vitamin wird beim Kochen der unzertheilten Lebern in modernen Dampfdruckkesseln vernichtet, wie es bei der von mir beobachteten Massenvergiftung der Fall war. Sollte es trotz dieser Vorsichtsmaßnahmen zu einer Vergiftung kommen, so ist für schnellste Entleerung des Magens von den Mahlzeitresten durch Erzeugung von Erbrechen Sorge zu tragen und danach ein kräftiges Abführmittel zu geben.

Seit langem ist ferner bekannt, daß das Fleisch des Grönlandhaies (*Somniosus microcephalus*) giftig sein kann. Im allgemeinen wird es nur zur Hundefütterung verwandt, aber in Notzeiten könnten auch Weiße darauf zurückgreifen müssen. Es ist völlig gesichert, daß das frische Fleisch für Mensch und Hund immer giftig ist. Nach Böje äußert sich die menschliche Vergiftung in erotischer Erregung, Speichelfluß, Erbrechen, Diarrhöen und Krämpfen. Nach Bertelsen ähnelt sie einer akuten Alkoholvergiftung. Ärztlich beobachtete Vergiftungen sind in der mir bekannt gewordenen Literatur nicht verzeichnet. So ist es nicht sicher, ob sie beim Menschen etwa wie beim Hunde tödlich enden können. Über die Natur des Giftes weiß man nur, daß es wasserlöslich ist. Der dänische Veterinär Böje, der diese Vergiftung experimentell an grönländischen Hunden untersucht hat, bezeichnet das Muskarin oder eine chemisch ähnlich aufgebaute Verbindung als maßgebliches Gift. Er beruft sich hierfür auf die Ähnlichkeit des Krankheitsbildes mit dem der experimentellen Hundevergiftung mit Muskarin. Zusätzlich weist er darauf hin, daß der von den Samojuden als Rauschmittel benutzte Fliegenpilz (*Amantia muscaria*), der auch Muskarin enthält, zu Erregungszuständen mit erotischen Tendenzen führt. Doch fanden Ramsbotten sowie Hansen und Gronemeyer, daß diese Symptome durch Pilzantropine ausgelöst werden.

Ist man im Notfalle auf den Konsum frischen Grönlandhaifisches angewiesen, so sollte man die Entgiftung nach Eskimoart durch Auswringen des viel Flüssigkeit enthaltenden Fleisches oder durch Auskochen mit 3—4maligem Wechsel des Kochwassers vornehmen. Zur Sicherheit dürfte es sich empfehlen, beide Methoden zu kombinieren. Die Entgiftung des für die Hundefütterung vorgesehenen Fleisches erfolgt bei den Grönländern durch Trocknen des in Streifen geschnittenen Fleisches an der Luft. Diese Entgiftung erfolgt am sichersten im Winter, da bei der sommerlichen Trocknung Krustenbildung an der Oberfläche das Abfließen der giftigen Flüssigkeit aus dem Fleischnerven verhindern kann. Nach Böje soll ungenügend getrocknetes Fleisch sogar giftiger als frisches sein.

Lindhard erfuhr von auf Grönland lebenden Dänen, daß auch die Leber dieses Haies giftig sei. Möglicherweise handelt es sich hierbei um eine akute Hypervitaminose A, da diese Leber bekanntlich ebenfalls reich an diesem Vitamin ist, was nach Boecher et al. besonders für die Lebern der aus hohen Breiten kommenden Exemplare gilt.

Böje weiß auch noch über gelegentliche menschliche Vergiftungen durch Seebarsch und die Heilbuttart *Rheinhardtius hippoglossus* Walb zu berichten. Besonders schwache und kranke Grönländer sollen nach ihrem Verzehr lethargisch geworden sein. Weiter habe ein dänischer Beamter auf Grönland nach jedem Konsum gekochten Fleisches des schwarzen Heilbutts an Diarrhöen gelitten, und ein bekannter dänischer Grönlandforscher sei nach dem Genuß von roher Leber dieses Fisches von einem anderen Dänen auf Grönland schwer krank angetroffen und für mehrere Stunden bewusstlos gewesen. Anderweitige Bestätigungen dieser Vergiftungen sind mir bisher nicht bekannt geworden.

Nach Bertelsen sind bei Grönländern auch Muschelvergiftungen vorgekommen, ohne daß hierfür ärztliche Beobachtungen vorliegen. Sehr gut unterrichtet sind wir über die Natur der im subarktischen Alaska in den wärmeren Monaten beobachteten paralytischen Muschelvergiftung, vor der Alaska Health Departement wiederholt gewarnt hat, ohne daß allerdings daraufhin schwere Erkrankungen oder gar Todesfälle ausgeblieben wären (Alaska's Health 1945, Albrecht). Sie wird durch ein frei schwimmendes mikroskopisches Wesen — es handelt sich um den Dinflagellaten *Gonyaulax catenella* — verursacht, das in den wärmeren Monaten in so großer Zahl im Meerwasser auftreten kann, daß es rot gefärbt erscheint („Red Tide“). Die Muscheln sind gegen das *Gonyaulax*-gift völlig unempfindlich. Um so gefährlicher sind die Muscheln, die von diesen Kleinstlebewesen gelebt haben, für den Menschen und für Säugetiere. Das Gift wird nicht durch Kochen zerstört. Bald nach dem Verzehr solcher Muscheln stellt sich beim Menschen ein prickelndes oder taubes Gefühl an Zunge, Lippen und Fingerspitzen ein. Dann ist es höchste Zeit, Erbrechen zu erregen und ärztliche Hilfe in Anspruch zu

nehmen, da es innerhalb weniger Stunden zum Tode durch Lähmung des Atemzentrums kommen kann. Meyers und Hilliard berichten über einen solchen Fall, der erst in schwerkrankem Zustand in ärztliche Behandlung kam. Dieser Patient konnte nicht mehr sprechen, hatte Brechreiz mit Erbrechen sowie heftige Bauchschmerzen und starb bereits nach 15 Minuten.

Endlich erhebt sich die Frage nach Vergiftungsmöglichkeiten durch die arktische Flora. Die ernährungsmäßige Ausnutzung dieser Pflanzenwelt durch die Weißen beschränkt sich auch heute noch nur auf Notzeiten, obgleich sie recht gute Träger der in der Importkost fehlenden oder leicht zerstörbaren Vitamine C und B<sub>1</sub> aufweist. Auf jeden Fall ist es in Notzeiten ein Trost, zu wissen, daß nach übereinstimmendem Urteil von Eisberg und Porsild in der eigentlichen Arktis bisher nirgends giftige Pilze, Wurzeln und Beeren bekannt geworden sind. Nach beiden Quellen gibt es auch im Bereich des subarktischen Waldgürtels nur wenige giftige Pflanzen. Hier müsse man sich besonders vor dem Verzehr von vier Floravertretern in acht nehmen. Das gelte besonders für den Wasserschierling (*Cicuta* spp.), der auch bei uns leicht mit der Petersilie verwechselt wird. Nach Williams gibt es allein in Alaska schon drei giftige Unterarten, deren landschaftliche Verteilung sie im einzelnen bringt. Im subarktischen Waldgürtel wächst weiter die *Actaea rubra*, amerikanisch „red berry“, deren Beeren giftig sind. Nach der Darstellung Eisbergs ist sie leicht daran zu erkennen, daß am Ende des Stammes eine zylindrische Traube roter oder weißer Beeren steht, deren Farbe beim Altern in blau umschlagen könne. Nach liebenswürdiger Auskunft von Herrn Dr. B. Frenzel, wofür ich ihm hier verbindlichst danken möchte, wird diese in Mitteleuropa nicht vorkommende Pflanze heute *Actaea erythrocarpa* genannt. Sie gehöre zu den Hahnenfußgewächsen (*Ranunculaceae*) und ihr nächster deutscher Verwandter sei das Christophskraut (*A. spicata*). Schließlich sind in dieser Waldzone noch der schon erwähnte Fliegenpilz und der Grüne Knollenblätterpilz (*Amantia phalloides*) anzutreffen.

Von den zahlreichen Pflanzen der eigentlichen Arktis, deren Blätter und Stengel als Salate bzw. Gemüse oft genug ohne Schaden gegessen wurden, erwähnt Eisberg für den Alaskaknöterich (*Polygonum alaskanum* seu *alpinum*), daß er nach Einsetzen des Frostes giftig sein könne. Diese Pflanze kommt nach Porsild in Amerika und Asien bis etwas über die nördliche Waldgrenze hinaus vor. Schließlich führe ich noch an, daß ein Kopenhagener Pharmakologe aus einer ihm von Borreby et al. vorgelegten Sammlung grönländischer Pflanzen einige genannt hat, deren Genuß in größeren Mengen womöglich bedenklich sein könne, da für ihre nächsten Verwandten in der gemäßigten Zone stärkere pharmakologische Wirkungen bekannt seien. Diese vorsichtige Beurteilung baut auf dem Schluß auf, daß die infrage kommenden arktischen Vertreter gleiche Mengen dieser wirksamen Substanzen wie ihre bei uns vorkommenden Verwandten enthalten. Da dies aber erst durch Analysen zu beweisen ist, und außerdem Eisberg, Porsild und Höygaard fast alle diese Pflanzen ohne Einschränkung als essbar anführen, glaube ich hier auf ihre namentliche Aufzählung verzichten zu können.<sup>1)</sup>

Lassen Sie mich meine Ausführungen mit einem warnenden Hinweis auf die größte Vergiftungsgefahr abschließen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit allem Leben in der Arktis bis in die gemäßigte Zone hinein drohen würde, wenn die aus Zeitungsnachrichten bekannt gewordenen Pläne, den Atom Müll in der Arktis abzulagern, Wirklichkeit würden. Kein Mensch, der auch nur eine

<sup>1)</sup> Herrn Dr. H. Schaefer verdanke ich folgende Mitteilung: In Worskuta habe er den Weißen Germer in der Unterart *Veratrum album Lobelianum* Bernh. aus der Familie Liliaceae gefunden, der ihm schon aus dem Riesengebirge bekannt gewesen sei, wo er als Eiszeitrelikt zu den botanischen Sehenswürdigkeiten gehörte. Seine heutige Verbreitung erstreckte sich auf europäische Hochgebirge und auf das Gebiet von Skandinavien bis Ostsibirien einschließlich der arktischen Teile. Dagegen dürfte er in dieser Art im grönländischen und amerikanischen Raume fehlen. Der Wurzelstock enthalte etwa 1,3 % Alkaloide, darunter die giftigen: Jervin und Protoveratrin, die heftiges Niesen erregten und in stärkerer Dosis herzlähmend wirkten. Als Gegenmittel gegen diese Vergiftung seien Kaffee und Opiate gebräuchlich. Nach Hunnius wird die Droge *Veratrum* (getrockneter Wurzelstock) intern nicht mehr angewandt, höchstens noch äußerlich als Krätze- und Läusemittel und zu Schnupfpulvern.

oberflächliche Vorstellung von den in hohen Breiten gegebenen Luft- und Wasserströmungen hat, kann ferner die Verantwortung dafür übernehmen, daß im arktischen Bereich Atombombenversuche vorgenommen werden. Ob sie bereits wirklich durchgeführt wurden, wie es die Tagespresse behauptet hat, entzieht sich meiner Kenntnis. Dafür zu sprechen scheint, daß nach *Forskningsnytt* das 1957 in Dienst gestellte Forschungsfahrzeug „Helland-Hansen“ des Geophysikalischen Instituts der Universität Bergen bei seinen hydrodynamischen Untersuchungen an der Nordkante des Golfstromes auch Messungen der Radioaktivität vornehmen soll.

#### Literatur

1. **A b s , O.**: Untersuchungen über die Ernährung der Bewohner von Barentsburg, Svalbard; *Skrifter om Svalbard og Ishavet* (Oslo), Nr. 25 (1929).  
Aus der *Polarmedizin*; Vortrag Jubiläumstagung Arch. f. Polarforsch. Kiel, *Polarforschung* 21, 2: 97 (1951).  
Aus der *Polarmedizin*; *Mediz. Welt* 20, 50: 1572 und 51/52: 1607 (1951).  
Eine Massenvergiftung durch Lebern der Eismeerringelrobbe und die akute arktische Hypervitaminose A; Vortrag Vit.-Symposion Dtsch. Akademie d. Wissensch. zu Berlin u. Institut f. Ernährung Potsdam-Rehbrücke; *Ernährungsforschung* 3, 3: 448 (1958).  
Die Eskimoernährung und ihre Auswirkungen; erscheint 1959 in „*Klin. Studien*“, VEB Georg Thieme, Leipzig.
2. **A b s , O. u. H. W. S c h m i d t**: Die arktische Trichinose und ihr Verbreitungsweg; *Norsk Polarinstitut* (Oslo), *Skrifter* Nr. 105 (1954).
3. **A l a s k a ' s H e a l t h**: 3, 5 (1945) u. 8, 5/6: 3 (1950).
4. **A l b r e c h t , C. E.**: *Bienal Report for the Period July, 1, 1948 to June 30, 1948*; Alaska Health Dept. (1948).
5. *Ärztliche Praxis* 11, 2: 44 (1959).
6. **B a a d e r , E. W.**: Die chron. Kohlenoxydvergiftung; *Dtsch. med. Wschr.* 77, 21: 691 (1952).
7. **B e r t e l s e n , A.**: *Grönlandsk medicinisk statistik og nosografi*; *Meddelelser om Grönland*, Bd. 117 (1935—43).
8. **B o e c h e r , T. W., K. H o l m e n , and M. J. D u n b a r**: *Recent Biological Research in Greenland*; *Arctic* 7, 3/4: 284 (1954).
9. **B ö j e , O.**: Toxin in the Flesh of the Greenland Shark; *Meddelelser om Grönland*, Bd. 125, 5 (1939).
10. **B o r r e b y , K., W. H a j a r d e , O. P o r o t n i k o f f og E. U h l**: *Undersögelses af plante materiale*; in: *Statens praktisk-sundhedsmaessige undersögelses & Vitamin-Laboratorium: Nogle undersögelses af grønlandske levnedsmidler og kostforhold; Beretninger vedrørende Grönland* (Kopenhagen), 3 —I:30 (1955).
11. **B y r d , R. E.**: *Allein!*; Leipzig 1939.
12. **E i s b e r g , H. B., and J. E. O w e n s**: *Fundamentals of Arctic an Cold Weather Medicine and Dentistry*; Res. Div. Bureau of Medicine and Surgery U. S. Navy Dept., Washington, D. C! (1949).
13. *Forskningsnytt* (Oslo) 2, 3:8 (1957).
14. **F r i t s c h e , H.**: *Lehrb. d. Bergbaukunde*; 8. Aufl., Bd. 1 (1949).
15. **G a s c h e , E.**: *Spitzbergenfahrt 1950, Reisebericht*; *Naturhistor. Museum Basel* (1951).  
Über die Möglichkeit des Fossilwerdens in der Arktis; *Polarforschung* 25, 1/2: 347 (1955).
16. **G l a s e r**: *Zum Stand von der Lehre der Fleischvergiftungen*; *Hippokrates* 3: 71 (1949).
17. **H a n s e n , K., und W. G r o n e m e y e r**: *Gifte und Vergiftungen*; in: *H. D e n n i g*: *Lehrb. d. Inn. Medizin*; G. Thieme Stuttgart, 2. Aufl., Bd. 2: 907 (1952).

18. Houben, H. H.: *Der Ruf des Nordens*; Leipzig (1928).
19. Høygaard, A.: Some Investigations into the Physiology and Nosology of Eskimos from Angmagssalik in Greenland; *Skrifter om Svalbard og Ishavet*, Nr. 74 (1937). Studies on the Nutrition and Physio-pathology of Eskimos; *Skrifter av De Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, Mat.-Naturv. Klasse* 1940, Nr. 9, (1941).
20. Hunnius, C.: *Pharmazeutisches Wörterbuch*; Berlin (1950).
21. Kane, E. K.: *Arctic Explorations. The Second Grinnel Expedition in Search of Sir John Franklin, 1853, 54, 55; 2. Bde., Philadelphia (1856).*
22. Kark, R. M., R. R. M. Croma, J. Cawthorpe, D. M. Bell, A. Bryans, R. J. Macbeth, R. E. Johnson, F. C. Consolazio, J. L. Poulin, F. H. L. Taylor, and R. C. Cogswett: Observations on a Mobile Arctic Force; *J. Appl. Physiology* 1, 1: 73 (1948).
23. Lindhard, J.: *Health Conditions on the Danmark Expedition; Meddelelser om Grönland*, Bd. 41 (1913).
24. Meier, R. L.: *Science and Economic Development, New Patterns of Living*; Chapman and Hall, London (1956).
25. Meyers, H. P., and D. K. Hiliard: Shellfish Poisoning Episode in False Pass, Alaska; *Publ. Health Report* 70, 4: 419 (1955).
26. Moll, A.: Bericht über die ärztliche Betreuung des Sonderkommandos Bansö, vom 9. 11. 1941 bis 17. 5. 1942, Manuskript (1942).
27. Porsild, A. E.: Edible Plants in the Arctic; *Arctic* 6, 1:15 (1953).
28. Prausnitz, W.: *Grundzüge der Hygiene*; Lehmann, München (1916).
29. Puchmeyer, F.: Folgezustände nach akuter Kohlenoxydvergiftung; *Amtsarztprüfungsarbeit (Manuskript)*; Ref.: *Veröffentl. Akademie f. Staatsmedizin Düsseldorf Jahrb.* 1952: 122.
30. Pugh, L. G. C. E.: Carbon Monoxide Hazard in Antarctica; *Lancet* 5116: 192 (1959).
31. Ramsbotten, J.: Mushrooms and Toadstools; *Proc. Nutr. Soc.* 12, 1: 29 (1953).
32. Rasmussen, K.: *Heldenbuch der Arktis*; Leipzig (1933).
33. Rivolier, J.: De quelques problèmes posés au medecin d'une expédition polaire; *Concours médical* 20 u. 21 (1949).
34. Rodahl, K.: Hypervitaminosis A and Scurvy; *Nature* 164, 4169: 531 (1949). Vitamin Sources in Arctic Regions; *Skrifter Norsk Polarinstitut* Nr. 91 (1949). The Toxic Effect of Polar Bear Liver; *ibidem* Nr. 92 (1949). Hypervitaminosis A; *ibidem* Nr. 95 (1950). Hypervitaminosis A in the Dog; *Federation Proc.* 11, 1: 130 (1952).
35. Rodahl, K. and A. W. Davis: Vitamin A in Seals; *Biochem. J.* 45, 4: 408 (1949).
36. Rodahl, K. and T. Moore: The Vitamin A Content and Toxicity of Bear and Seal Liver; *Biochem. J.* 41:372 (1945).
37. Sapin-Jaloustre, J.: En Terre Adélie; *La Presse Médicale* 59, 58: 1186 u. 59: 1233 (1951), 60, 10: 239, 20: 441, 30: 1055 (1952).
38. Stefansson, V.: *Das Geheimnis der Eskimos*; Leipzig (1925). *Arctic Manual*; New York (1950).
39. Von Tappeiner, H.: *Lehrb. d. Arzneimittellehre*, Leipzig (1920).
40. Technical Assistant to Chief of Naval Operations for Polar Projects (OP—03D3): *Cold Weather Medicine* (1954).
41. Williams, M.: *Alaska's Health* 7, 6 (1949).
42. Zedwitz, Graf F.: *Im Banne der Pole*; Berlin (1938).