

DET KONGELIGE DEPARTEMENT
FOR HANDEL, SJØFART, INDUSTRI, HÅNDVERK OG FISKERI

NORGES SVALBARD- OG ISHAVS-UNDERSØKELSER
LEDER: ADOLF HOEL

SKRIFTER OM SVALBARD OG ISHAVET

Nr. 25

OTTO ABS
UNTERSUCHUNGEN ÜBER
DIE ERNÄHRUNG DER BEWOHNER
VON BARENTSBURG,
SVALBARD

MIT 5 TEXTFIGUREN, 3 TABELLEN UND 1 TAFEL



OSLO
I KOMMISSJON HOS JACOB DYBWAD
1929

Results of the Norwegian expeditions to Svalbard 1906—1926 published in other series. (See Nr. 1 of this series.)

The results of the Prince of Monaco's expeditions (Mission Isachsen) in 1906 and 1907 were published under the title of 'Exploration du Nord-Ouest du Spitzberg entreprise sous les auspices de S. A. S. le Prince de Monaco par la Mission Isachsen', in *Résultats des Campagnes scientifiques*, Albert 1^{er}, Prince de Monaco, Fasc. XL—XLIV. Monaco.

- ISACHSEN, GUNNAR, Première Partie. Récit de voyage. Fasc. XL. 1912. Fr. 120.00.
With map: Spitzberg (Côte Nord-Ouest). Scale 1:100 000. (2 sheets.) Charts: De la Partie Nord du Foreland à la Baie Magdalena, and Mouillages de la Côte Ouest du Spitzberg.
ISACHSEN, GUNNAR et ADOLF HOEL, Deuxième Partie. Description du champ d'opération. Fasc. XLI. 1913. Fr. 80.00.
HOEL, ADOLF, Troisième Partie. Géologie. Fasc. XLII. 1914. Fr. 100.00.
SCHETELIC, JAKOB, Quatrième Partie. Les formations primitives. Fasc. LXIII. 1912. Fr. 16.00.
RESVOLL HOLMSEN, HANNA, Cinquième Partie. Observations botaniques. Fasc. XLIV. 1913. Fr. 40.00.

A considerable part of the results of the ISACHSEN expeditions in 1909 and 1910 has been published in *Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse*, Kristiania (Oslo).

- ISACHSEN, GUNNAR, Rapport sur l'Expédition Isachsen au Spitzberg. 1912, No. 15. Kr. 5.40.
ALEXANDER, ANTON, Observations astronomiques. 1911, No. 19. Kr. 0.40.
GRAARUD, AAGE, Observations météorologiques. 1913, No. 1. Kr. 2.40.
HELLAND-HANSEN, BJØRN and FRIDTJOF NANSEN, The sea west of Spitzbergen. 1912, No. 12. Kr. 3.60.
ISACHSEN, GUNNAR, The hydrographic observations. 1912, No. 14. Kr. 4.20.
With chart: Waters and anchorages on the west and north coast. Publ. by the Norw. Geogr. Survey, No. 198.
HOEL, A. et O. HOLTEDAHL, Les nappes de lave, les volcans et les sources thermales dans les environs de la Baie Wood au Spitzberg. 1911, No. 8. Kr. 4.00.
GOLDSCHMIDT, V. M., Petrographische Untersuchung einiger Eruptivgesteine von Nord-westspitzbergen. 1911, No. 9. Kr. 0.80.
BACKLUND, H., Über einige Olivinknollen aus der Lava von Wood-Bay, Spitzbergen. 1911, No. 16. Kr. 0.60.
HOLTEDAHL, OLAF, Zur Kenntnis der Karbonablagerungen des westlichen Spitzbergens. I. Eine Fauna der Moskauer Stufe. 1911, No. 10. Kr. 3.00. II. Allgemeine stratigraphische und tektonische Beobachtungen. 1912, No. 23. Kr. 5.00.
HOEL, ADOLF, Observations sur la vitesse d'écoulement et sur l'ablation du Glacier Lilliehöök au Spitzberg 1907—1912. 1916, No. 4. Kr. 2.20.
VEGARD, L., L'influence du sol sur la glaciation au Spitzberg. 1912, No. 3. Kr. 0.40.
ISACHSEN, GUNNAR, Travaux topographiques. 1915, No. 7. Kr. 10.00.
With map: Spitzberg (Partie Nord-Ouest). Scale 1:200 000 (2 sheets).
GUNNAR ISACHSEN has also published: Green Harbour, in *Norsk Geogr. Selsk. Aarb.*, Kristiania, 1912—13, Green Harbour, Spitzbergen, in *Scot. geogr. Mag.*, Edinburgh, 1915, and, Spitzbergen: Notes to accompany map, in *Geogr. Journ.*, London, 1915.

All the above publications have been collected into two volumes as *Expédition Isachsen au Spitzberg 1909—1910. Résultats scientifiques. I, II*. Kristiania 1916.

As the result of the expeditions of ADOLF HOEL and ARVE STAXRUD 1911—1914 the following memoir has been published in *Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse*.

- HOEL, ADOLF, Nouvelles observations sur le district volcanique du Spitzberg du Nord. 1914, No. 9. Kr. 2.50.

The following topographical maps and charts have been published separately:

- Bjørnøya (Bear Island). Oslo 1925. Scale 1:25 000. Kr. 10.00.
Bjørnøya (Bear Island). Oslo 1925. Scale 1:10 000. (In six sheets.) Kr. 30.00.
Chart of Bear Island. Oslo 1929. Scale 1:40 000. Kr. 3.00. (No. 51).

A preliminary edition of topographical maps on the scale of 1:50 000 covering the regions around Kings Bay, Ice Fjord, and Bell Sound, together with the map of Bear Island, scale 1:25 000, is published in:

- Svalbard Commissioner [Kristian Sindballe], Report concerning the claims to land in Svalbard. Part I A, Text; I B, Maps; II A, Text; II B, Maps. Copenhagen and Oslo 1927. Kr. 150.00.

DET KONGELIGE DEPARTEMENT
FOR HANDEL, SJØFART, INDUSTRI, HÅNDVERK OG FISKERI

NORGES SVALBARD- OG ISHAVS-UNDERSØKELSER
LEDER: ADOLF HOEL

SKRIFTER OM SVALBARD OG ISHAVET

Nr. 25

OTTO ABS
UNTERSUCHUNGEN ÜBER
DIE ERNÄHRUNG DER BEWOHNER
VON BARENTSBURG,
SVALBARD

MIT 5 TEXTFIGUREN, 3 TABELLEN UND 1 TAFEL



OSLO
I KOMMISSJON HOS JACOB DYBWAD
1929

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	5
I. Einleitung	7
II. Unterbringung der Lebensmittel, Fleischversorgung etc.....	11
III. Beurteilung der Kost	14
1. Kaloriengehalt.....	14
2. Eiweiß	18
3. Fett und Kohlenhydrate	19
4. Wasser.....	19
5. Mineralstoffe.....	21
6. Salz und Gewürze.....	21
7. Vitamine	21
a) Vitamin A.....	21
b) Vitamin B.....	22
c) Vitamin C.....	22
8. Sättigungswert.....	31
9. Zellulosegehalt	31
10. Zusammenfassung	32
IV. Mit der Ernährung in Zusammenhang stehende Gesundheitsstörungen ...	32
1. Vergiftungen durch Nahrungsmittel.....	32
2. Der sogenannte Magenkatarrh	34
a) Krankheitsbild	34
b) Beurteilung dieser Störung	38
3. Sonstige Krankheiten des Magen-Darmtraktes	48
V. Gesetzliche Vorschriften in der Ernährungsfrage.....	49
VI. Vorschläge für Therapie und Prophylaxe der C-Hypovitaminose und der Obstipation auf Svalbard	53
VII. Schluß	60
VIII. Literatur.....	63

Vorwort.

Die folgende Abhandlung beruht auf Beobachtungen während meiner fünfjährigen Tätigkeit als Werkarzt der NEDERLANDSCHEN SPITSBERGEN COMPAGNIE (im folgenden kurz „NESPICO“ genannt) in *Barentsburg am Green Harbour-Fjord*. Ursprünglich erschien sie in der Zeitschrift für klinische Medizin, Band 108, Heft 5/6, unter dem Titel: „Die Arbeiterkost auf Spitzbergen und durch sie bedingte Gesundheitsstörungen“. Auf Anregung des Herrn HOEL habe ich mich gerne zu der vorliegenden Umarbeitung und Erweiterung entschlossen, da ich inzwischen in der Literatur manches zur Stützung meiner Ansichten über hier in Frage kommende Probleme fand und mich in der ersten Fassung, namentlich in praktischen Fragen, einer meines Erachtens zu großen Kürze befleißigen mußte.

Herrn Direktor DRESSELHUYS habe ich für die bereitwillige Überlassung des der Arbeit zugrunde liegenden Materiales der NESPICO bestens zu danken; zu großem Dank verpflichtet bin ich auch folgenden Funktionären der NESPICO: den Herren ALEWYNSE, VAN VERRE, HASENBURS und HARRITZ, sowie Dr. med. dent. BRAUSS.

Mein besonderer Dank gebührt auch Herrn Dozent SMITH von Norges Landbrukshøiskole für seine liebenswürdige Unterstützung in der Frage, ob auf Svalbard Gemüsekulturen möglich sind. In gleicher Angelegenheit habe ich auch PHILIPS' GLÜHLAMPENFABRIKEN zu Eindhoven für Überlassung von Literatur zu danken.

In den medizinischen Fragen bin ich von den Herren: Professor LINDHARD — Kopenhagen, Professor SCHEUNERT — Leipzig, Dr. BROCH — früher Advent Bay —, Dr. SCHÄFER — früher Kings Bay —, Dr. VILLINGER — dem Leiter einer deutschen arktischen Expedition im Sommer 1926 — und Dr. FLEISCHER — früher Advent Bay — stets auf liebenswürdigste Weise unterstützt worden, wofür ich herzlich danke.

Nicht zuletzt gebührt mein Dank Herrn HOEL, der mir in Deutschland schwer zu beschaffende Literatur bereitwilligst überließ und mich in vielen Fragen beriet.

Essen-Borbeck, im April 1929.

O. Abs.

I. Einleitung.

Schon während meines ersten Winters auf Spitzbergen war mir eine zwar leichte, aber ungemein häufige Gesundheitsstörung aufgefallen, die sich auch in den folgenden Jahren mit einem deutlichen Maximum in der Anzahl der Fälle für den Spätwinter bzw. Frühling wiederholte. Den alten Überwinterern war diese Krankheit ganz bekannt, sie sprachen von einem Magenkatarrh oder einer Dyspepsie. Auch die Ärzte der anderen Kohlengruben auf Spitzbergen haben sie gekannt, ohne eine sichere Erklärung für ihre Ursache mir angeben zu können, vermutungsweise wurde von ihnen der Grund in der Eintönigkeit der Kost gesucht.

Auch ich vermutete von vornherein die Ursache für den sogenannten Magenkatarrh in irgendeinem Faktor der Nahrung selbst, ohne allerdings zunächst sagen zu können, um welchen speziellen Faktor es sich handelte. Zur Beurteilung der Nahrung galt es zunächst mal die Kopftagesrationen zu bestimmen. Hierfür standen mir die kaufmännischen Proviantabrechnungen Nespicos für die Zeit von November 1923 bis Februar 1926 zur Verfügung. Die errechneten Mengen für die einzelnen Lebensmittel sind in der Tabelle I angegeben, nachdem Abzüge für Abfälle und stehengebliebene Reste berücksichtigt waren. Als sich im weiteren Verlauf der Untersuchung herausstellte, daß das Alter einer bestimmten Reihe von Lebensmitteln für die Erklärung der Gesundheitsstörung bedeutungsvoll sein müsse, konnte ich ohne weiteres aus den Kontorbüchern der Gesellschaft das Spitzbergenalter feststellen, das heißt die Zeitspanne, welche sie auf Spitzbergen bis zum Konsum gelagert hatten. Unter Berücksichtigung des Erntetermines ließ sich aus dem Spitzbergenalter bei gewissen, hier besonders in Betracht kommenden Nahrungsmitteln auch das wahre Alter beim Konsum bestimmen.

Bevor ich nun zum eigentlichen Thema dieser Arbeit komme, will ich über die Größe meines Beobachtungsmateriales, Aufenthaltszeiten auf Spitzbergen und berufliche Verteilung der Arbeiterschaft berichten.

Unsere Arbeiter in Barentsburg waren hauptsächlich Norweger aus dem nördlichen Norwegen und Deutsche aus dem rheinisch-westfälischen Industriebezirk, dazu kamen für die Sommermonate noch Holländer. Die letztgenannten sowie alle jenen Arbeiter, die in den verschiedenen Sommern bei fremden Unternehmern für NESPICO arbeiteten,



Fig. 1. Barentsburg. Blick nach NNW.
Photogr. Vermeer. Juni 1926.

habe ich bei allen meinen statistischen Angaben absichtlich unberücksichtigt gelassen, da es infolge dauernden Zu- und Abganges unmöglich war, einigermaßen sichere Zahlenkorrelationen zu geben. Die Größe meines Beobachtungsmateriales geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Bewohner Barentsburgs.

	Im Sommer				Im Winter			
	Arbeiter	Beamte	Frauen	Kinder	Arbeiter	Beamte	Frauen	Kinder
1921.....	205	13	2	3	146	12	5	1
1922.....	145	15	4	2	135	19	4	4
1923.....	250	29	5	3	287	27	11	12
1924.....	381	38	15	10	361	26	28	21
1925.....	237	24	16	8	27	11	7	9
1926.....	74	7	4	8	-	-	-	-

Dabei ist zu berücksichtigen, daß ich infolge des Zuganges und Abganges für die Sommer nur Durchschnittszahlen angeben konnte.

Jeder in NESPICOS Dienste tretender Arbeiter verpflichtete sich zu einer einjährigen Kontraktzeit. Diese Frist wurde, abgesehen von körperlich Ungeeigneten, fast durchweg eingehalten. Nur im ersten Jahre verließen viele Deutsche Spitzbergen schon früher. Die Ursachen lagen z. T. in der Bezahlung in nicht wertbeständiger Valuta, andererseits aber



Fig. 2. Barentsburg. Blick nach WSW.
Photogr. Vermeer, Juli 1926.

auch in den Leuten selbst, die teilweise nicht einmal den Versuch machten, sich in die damals noch recht primitiven Verhältnisse in Barentsburg einzuleben. Später sind auch viele Deutsche über ihre Kontraktzeit hinaus oben geblieben und ein großer Teil der Norweger und Deutschen kehrte nach kurzen Sommerurlaube immer wieder nach Barentsburg zurück. Eine statistische Erfassung der Aufenthaltsdauer war mir nur für die in den Jahren 1923 und 1924 angekommenen Leute möglich, und ich bringe sie hier, obwohl der Brand der Arbeitermesse (Juni 1925) und die vorläufige Stilllegung der Grube (Herbst 1925) viele dieser Arbeiter zur vorzeitigen Rückreise infolge Kündigung durch die Gesellschaft zwang.

Aufenthaltsdauer.

	Es blieben in Prozent		
	Bis zu 11 Monaten	12 bis 24 Monate	Mehr als 24 Monate
Von den 1923 neu angekommenen	47	45	8
„ „ 1924 „ „	62	38	-

Die Beamten NESPICOS hatten einen zweijährigen Kontrakt, nach dessen Ablauf ihnen bei Vertragsverlängerung ein zweimonatiger Heimatsurlaub zustand. Auch von den Funktionären sind viele länger als 2 Jahre in Barentsburg tätig gewesen.

Schließlich wäre noch an dieser Stelle gleich über die berufliche Gliederung der Arbeiterschaft zu berichten:

Berufliche Gliederung der Arbeiter.

	Von 10 Arbeitern kamen ungefähr auf			
	Grube	Ver- ladung	Hand- werk	Küchen- betrieb
Sommer 21, 22, 23 u. 24.....	6	2	1	1
Winter 1921—1924.....	7	-	2	1
Sommer 1925.....	2	3	4	1
Winter 1925.....	1	-	8	1
Sommer 1926.....	-	1	8	1

Unsere Arbeiter nahmen ihre Mahlzeiten zu folgenden Tageszeiten und in folgender Zusammensetzung ein:

Morgenkaffee 5 Uhr 45 Min.: Brot mit Margarine und Kaffee.

Frühstück 9 Uhr: Hafergrütze, Graupen usw. als Brei zubereitet, daneben Brot mit Margarine und Aufschnitt, Kaffee.

Mittag 1 Uhr: Suppe, Fleisch bzw. Fisch, Gemüse, Kartoffeln (öfter zusammengekocht), Backobst oder Früchte oder Pudding.

Kaffee 5 Uhr: Brot mit Margarine, Marmelade oder Sirup, Kaffee.

Abendbrot 7 Uhr: Brot mit Margarine, Aufschnitt oder warmes Essen (zuweilen aus Resten vom Mittag), Kaffee oder Tee.

Als im Juni 1925 unsere Arbeitermesse abbrannte, wurde Küche und Messe in dem Saale des sogenannten „Poltheaters“ — eines den Arbeitern für ihre Freizeit zur Verfügung stehenden Gebäudes mit großem Saal für Theater und Kino, einem Café und der Arbeiterbibliothek — provisorisch untergebracht. Wegen der beschränkten Küchenverhältnisse mußte seit diesem Termin der Nachmittagskaffee ausfallen, wofür die Abendmahlzeit auf 6 Uhr verlegt wurde.

Eine gemeinsame Küche für die verschiedenen Nationen durchzuführen, machte Schwierigkeiten infolge der verschiedenen Geschmacksrichtungen, daher hatten wir in der Zeit von 1923 bis zu dem erwähnten Brande nationsweise getrennte Küchen.

Wie bei jeder Massenspeisung gab es auch bei uns gelegentlich Klagen über das Essen. Eine Begründung für diese Beschwerden lag, was die Güte der Lebensmittel anbetraf, nie vor, auch ihre Zubereitung war durchweg gut. Am leichtesten zufrieden zu stellen war der Norweger, der eigentlich nur über das Essen klagte, wenn der Seefisch ausging; größere Ansprüche stellte entschieden der Deutsche und noch mehr der Holländer.

Die Möglichkeit der Selbstversorgung mit Lebensmitteln war für die Arbeiter auf Spitzbergen praktisch bedeutungslos. Im Frühling, wenn es auf dem Fjordeis Robben zu jagen gab, kann mal eine Mahlzeit

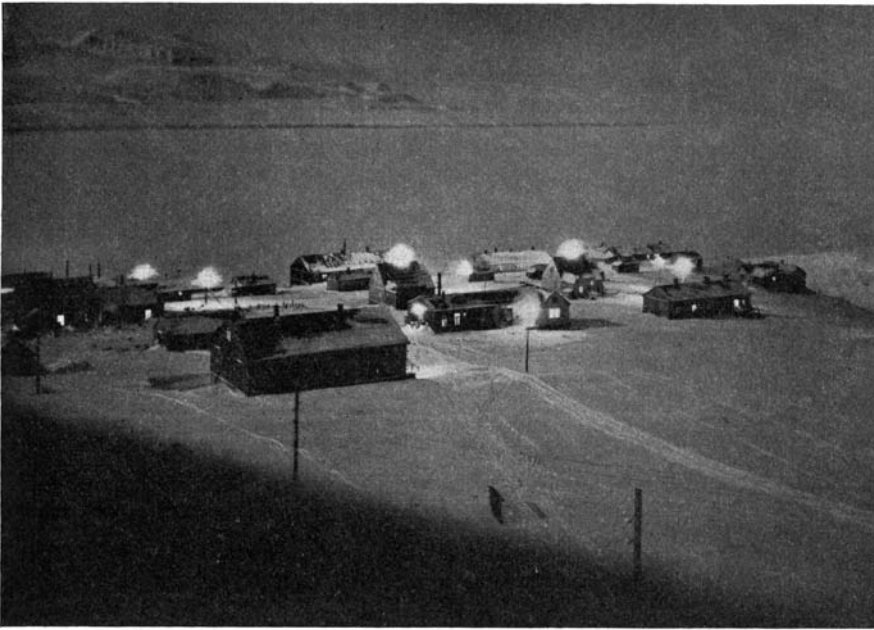


Fig. 3. Barentsburg in der Polarnacht. Blick nach NW.

Photogr. Alewynse.

durch selbstzubereitetes Robbenfleisch ersetzt sein, aber das kam nicht gerade oft vor und betraf eigentlich immer nur wenige Leute. Später zur Legezeit der auf Svalbard brütenden Vögel kann der eine oder andere auch mal in Besitz von Vogeleiern gekommen sein, damit aber waren wohl auch alle Möglichkeiten der Selbstversorgung erschöpft. In der Kantine standen an Nahrungsmitteln nur Schokolade, Bonbons und Fruchtsaft zum Verkauf.

Die Beamten, soweit sie unverheiratet waren, aßen gemeinsam in einer besonderen Messe oder auch als Gäste bei verheirateten Beamten. Verheiratete Funktionäre kauften von der Gesellschaft die Lebensmittel und ließen sie in eigener Küche sich zubereiten. Die für die Beamten zur Verfügung stehenden Lebensmittel waren in der Mehrzahl von der gleichen Qualität wie die für die Arbeiter gelieferten, an Stelle von Margarine verbrauchten sie natürlich Butter, auch konnten sie alle möglichen Delikatessen kaufen.

II. Unterbringung der Lebensmittel, Fleischversorgung etc.

Da Svalbard selbst keine Lebensmittel zu liefern vermag, ist man auf den Import während der Sommermonate (April bis Oktober) angewiesen. Als Importland kam für NESPICO hauptsächlich Holland in Frage, daneben auch Norwegen, letzteres besonders für Seefische und Fischkonserven, sowie Preiselbeeren und „multegröt“.

Der größte Teil der Nahrungsmittel war in Barentsburg in einem zweistöckigen Hause der auf Svalbard üblichen Bauart (Holzbau mit doppelten Bretterwänden und dazwischenliegender Luft- und Papp-Isolierung) untergebracht, während der Rest, der als Reserve für den Fall eines Brandes des Proviantmagazines gedacht war, in anderen Gebäuden gelagert wurde. Die vorhandenen Lagerräume im Magazin reichten für die Stapelung der Sommervorräte gerade aus, die Unterbringung der ungleich größeren Wintermengen war nur auf Kosten der Übersichtlichkeit der Lagerung der einzelnen Lebensmittel möglich. Unter diesen Umständen konnte es nicht ausbleiben, daß gelegentlich neu angekommener Proviant vor Verbrauch der alten Bestände ausgegeben wurde. Nachdem im Sommer 1924 das Magazin auf der Kai fertig geworden war, stand bedeutend mehr Lagerraum zur Verfügung. Das untere Stockwerk des eigentlichen Lebensmittelmagazines war nicht heizbar, hier lagerten alle diejenigen Nahrungsmittel, denen nach allgemeiner Auffassung der Frost nicht schadet. Die obere Etage konnte durch große eiserne Öfen geheizt werden, allerdings ließ sich bei dieser Heizmethode die Innehaltung einer konstanten Temperatur nicht erreichen. Als größte Temperaturschwankung habe ich einen Unterschied von 10 Grad beobachtet. Jedenfalls verhinderte diese Heizung aber das Gefrieren der Lebensmittel, nur einmal (im Winter 1925) ist es dazu gekommen.

Bei Auswahl der Reservebestände beschränkte man sich im wesentlichen auf Dauerwaren und Konserven.

Einer besonderen Besprechung bedarf die Unterbringung der Kartoffeln. Im Ermangelung geeigneter Lagerräume hatte man früher auf Spitzbergen die Kartoffeln aus dem Schiff sofort in die Grube gebracht, wo sie natürlich gefroren; nach mir gewordenen Mitteilungen sollen sie sich gut so gehalten und auch nicht süß geschmeckt haben, wenn man sie zur Zubereitung in kochendes Wasser tat. Ich hatte keine Gelegenheit, diese Angabe selbst nachzuprüfen, denn in Barentsburg standen schon für den Winter 1921 große zentralgeheizte Lagerräume unter der Arbeitermesse zu Verfügung. Hier lagerten sie in einer Schichthöhe von 1,50 m in großen, den ganzen Raum einnehmenden Lattenverschlagen, deren Böden gut 10 cm über dem Fußboden lagen. Die Temperatur wurde möglichst auf + 4 Grad gehalten, auch waren 1—2 Mann täglich mit der systematischen Auslese etwaiger fauler Kartoffeln beschäftigt. Eine bessere Unterbringung war unter Spitzbergenverhältnissen wohl kaum möglich, aber auch so blieben Schäden an den Kartoffeln nicht aus, wie wir später hören werden.

Nicht ganz einfach ist auf Spitzbergen auch die Fleischversorgung. Für die Sommermonate kamen die benötigten Mengen ganz nach Bedarf mit Dampfern aus Tromsø. Sie waren in Sackleinen und Holzlatten-

käfigen verpackt und kamen als Decksladung in Spitzbergen an. Sofort nach dem Ausladen wurden sie ausgepackt und in einem vorhandenen Stollen untergebracht. Die Temperatur dieses Stollen entsprach der Außentemperatur. Der Wintervorrat kam mit dem letzten Schiff im Herbst. Alles Fleisch wurde sorgfältig nach Abschneiden des Fettgewebes mit Salzwasser abgewaschen und soweit wie möglich in den Fleischstollen gebracht. Der in ihm vorhandene Platz reichte allerdings bei weitem nicht aus, daher wurden beträchtliche Mengen unter der oberen Kaibrücke, mit Zeltplanen bedeckt, aufgehängt. In den Wintermonaten war also das frische Fleisch im allgemeinen gefroren, doch taute es wenigstens teilweise durch die nicht gerade seltenen Wetterstürze auf. Der Verlust durch Austrocknen war recht erheblich, er betrug gegen Ende des Winters bis zu 50% selbst im dicken Fleisch der Rinderhinterviertel, das Fleisch auf den Rippen war sogar ganz mumifiziert. Auch der Geschmack ließ zu wünschen übrig, was meiner Meinung nach auf Veränderungen im teilweise nicht entfernten Fett zurückzuführen war. Diese Fleischversorgung erforderte erhebliche Kosten und war auch vom hygienischen Standpunkte aus nicht gerade als einwandfrei zu bezeichnen. Da die Gesellschaft mit der Überwinterung von Milchkühen gute Erfahrungen gemacht hatte, entschloß man sich im Sommer 1924 zum Ausbau der Stallungen und führte Rinder aus Holland zu Schlachtzwecken ein. Bei gleicher Gelegenheit wurden die Schweineställe so ausgebaut, daß man zu jeder Jahreszeit schlachtreife Schweine zur Verfügung hatte. Das Futter für das lebende Vieh wurde aus Holland eingeführt, Grünfutter stand nicht zur Verfügung. Die Schlachtung erfolgte ganz nach Bedarf, die Fleischschau wurde vom Werkarzt ausgeführt. Da bei der kleinen Belegschaft im Winter 1925 die Viehhaltung zu teuer geworden wäre, wurde im Herbst 1925 das vorhandene Rindvieh abgeschlachtet und das gewonnene Fleisch in einem gut ventilierten Stollen der Grube untergebracht.

Die Seefische kamen aus nordnorwegischen Häfen, in Barentsburg wurden sie sofort auf neues Eis in Kisten verpackt und in einem nicht gebrauchten Grubenstollen untergebracht. Sie hielten sich so, namentlich bei leichtem Einsalzen, gut.

Das Brot würde größtenteils aus Weizenmehl gebacken, daneben wurde auch Roggenbrot hergestellt. Eine moderne Dampfbäckerei stand zur Verfügung. Die zum Backen nötige Hefe wurde aus Holland in großen irdenen Töpfen eingeführt, sie hielt sich fast den ganzen Winter hindurch backfähig, nur gegen Ende des Winters wurde auf Trockenhefe (Florylin) zurückgegriffen.

III. Beurteilung der Kost.

In der Beurteilung der Kost habe ich mich eng an die vom deutschen Reichsgesundheitsamt herausgegebene Arbeit von KESTNER und KNIPPING (1) angeschlossen. Die Berechnung der einzelnen Hauptbestandteile der Nahrungsmittel und ihres Kaloriengehaltes ist nach der gleichen Arbeit erfolgt; nur wenn hier Angaben fehlten, griff ich auf die von SCHALL und HEISLER (2) angegebenen Werte zurück. Das Ergebnis dieser Berechnungen geht aus der folgenden Tabelle hervor.

Für den Winter 1925 habe ich diese Berechnungen nicht hinzufügen können, da für die damalige kleine Belegschaft ins Gewicht fallende Mengen von Nahrungsmitteln aus Restbeständen der großen Küche verbraucht wurden, deren Größe ich nicht berechnen konnte.

1. *Kaloriengehalt*: Es hat keinen Zweck, an dieser Stelle vom Grundumsatz ausgehend unter Berücksichtigung aller derjenigen Faktoren, die eine Stoffwechselsteigerung bedingen, einen Mittelwert für den Kalorienbedarf der Arbeiter oder Beamten zu berechnen, denn der er-

Zusammensetzung der Arbeiterkost.

	Nahrungsmenge	Eiweiß	Fett	KH und Alkohol	Zellulose	Reinkalorien	Verwertbares Eiweiß	
							gesamt	davon animal
Winter 1923—1924.....	2292	180	175	599	15	4649	138	99
Sommer 1924.....	2447	185	169	659	17	4839	138	92
Winter 1924—1925.....	2297	176	155	580	15	4377	136	103
Sommer 1925.....	2313	172	164	584	14	4453	130	92
Mittel der beiden Jahre ...	2337	178	166	607	15	4580	136	96

rechnete Wert ergäbe zu große Fehlermöglichkeiten. Schon für die Bestimmung des Grundumsatzes fehlen mir nämlich für eine große Reihe von Leuten die Unterlagen für Größe, Alter und Gewicht, noch schwieriger aber wäre die einigermaßen rechnerisch richtige Darstellung aller den Stoffwechsel steigernden Faktoren, wie aus der folgenden Übersicht zur Genüge hervorgehen dürfte.

Sehr schwer ist es, sich von der geleisteten körperlichen Arbeit einen Begriff zu machen. Die durchschnittliche Arbeitszeit betrug pro Tag in beiden Sommern $9\frac{1}{2}$ Stunden, in beiden Wintern $8\frac{3}{4}$ Stunden. Die Größe der zu leistenden Muskelarbeit war natürlich je nach Beruf verschieden. Selbstverständlich haben die Bergleute im allgemeinen die schwerste Arbeit zu leisten gehabt, doch kann ich für unsere Verhältnisse nicht annehmen, daß ihr Kalorienbedarf gleich dem der landwirtschaftlichen Arbeiter anzusetzen ist, wie RUBNER (3) dies tut; war doch bei uns die Mechanisierung der Grubenarbeit weit mehr durchgeführt, als es in Deutschland noch vor kurzem der Fall war. Jeden-

falls führte die reichliche Anwendung von elektrisch betriebenen Maschinen dazu, daß nur sehr wenige Leute schwere körperliche Arbeit in der Grube zu tun hatten, während sie dem Gros wesentlich erleichtert wurde und eine geringe Zahl von Grubenarbeitern — das Maschinenpersonal — sogar ganz leichte Arbeit zu leisten hatte. Auch die Verladeabteilung arbeitete möglichst viel maschinell, so daß für diese Leute größtenteils nur leichtere Arbeit in Frage kam, nur ab und zu und dann auch nur ganz vorübergehend kam schwere Arbeit durch Transport schwererer Gegenstände in Frage. Für den größten Teil der Handwerker kam nur leichte Arbeit infolge der vorhandenen Maschinen in Betracht. Die Arbeit im Küchenbetriebe ist natürlich nur als leichte zu bezeichnen.

Für die Größenbestimmung der Arbeitsleistung haben wir aber neben dem Beruf auch die Frage nach Akkord- oder Zeitlohnarbeit zu berücksichtigen. Nur in der Küche wurde dauernd im festen Stundenlohn geschafft. Dagegen haben die Bergleute fast durchweg viel Akkordarbeit zu leisten gehabt, nur wenige haben dauernd im Stundenlohn gearbeitet; andererseits wurde wieder ein großer Teil der Überstunden im festen Lohn geleistet. Für Verladung und Handwerk kam ebenfalls zeitweise Akkordarbeit in Frage.

Neben der beruflich zu leistenden Muskelarbeit ist aber auch die Beschäftigung in der freien Zeit zu beachten. Hier liegen die Verhältnisse nun aber ganz anders als zu Hause; das gilt besonders für die Polarnacht, während der die meisten Leute ihre Freizeit ganz in den Wohnungen in völliger Ruhe verbrachten. Nur wenige haben zweimal wöchentlich je 2 Stunden geturnt und einige ergingen sich auch im Freien mit Skifahren. Am größten war die körperliche Betätigung in der Freizeit in den Monaten März und April, wo sehr viele dem Schneeschuhspor oblagen; es ist nicht zu viel gerechnet, wenn man für diese beiden Monate durchschnittlich eine Stunde Skifahren pro Tag einsetzt. Für die Sommermonate sind ungefähr eine Stunde täglich für Spaziergänge oder Rudern zu berücksichtigen.

Schließlich haben wir die durch Klimareize bedingten Stoffwechselsteigerungen zu berücksichtigen. Die erheblichsten Hautreize werden auf Spitzbergen wohl vom Wind gesetzt. Windstille Tage sind auf Spitzbergen verhältnismäßig selten, beachtenswert ist auch, daß Windstärke und Richtung am selben Tage recht häufig wechseln und die Winde sehr oft böigen Charakter haben. Erhebliche und nicht gerade seltene Stürme sind im Oktober und Januar zu verzeichnen, wozu in allen Wintermonaten die gefürchteten arktischen Schneestürme kommen können.

Eine weit geringere Rolle als Hautreiz spielt die Kälte trotz der niedrigen Lufttemperatur, da ihre physiologische Wirkung durch die geringe Luftfeuchtigkeit herabgesetzt wird. Schon an dieser Stelle will

ich wenigstens andeutungsweise erwähnen, daß man für die Beurteilung physiologischer Beziehungen nicht mit der relativen Feuchtigkeit auf Spitzbergen arbeiten sollte, sondern lieber den eindeutigen Begriff der „physiologischen Feuchtigkeit“, d. i. das Verhältnis der absoluten Feuchtigkeit zu der bei 37 Grad höchstmöglichen, wie ihn DORNO (4) für die Verhältnisse im Hochgebirge geprägt hat. Neben der geringen Luftfeuchtigkeit spielt bei niederen Temperaturen auf Spitzbergen — wenigstens für das Gebiet am Green Harbour-Fjord — auch noch die relativ geringe Luftbewegung eine Rolle, ist es doch fast stets bei Temperaturen unter $\div 15^\circ$ windstill oder es wehen höchstens ganz schwache Winde. Ich erinnere mich von Barentsburg her nur an einen einzigen Fall, wo bei einer Temperatur unter $\div 20^\circ$ ein heftiger Schneesturm wehte. Natürlich kommen solche Klimareize als Ursache für Stoffwechselsteigerungen nur für die Stunden in Frage, für die man ihnen ausgesetzt ist. Über die Aufenthaltszeiten im Freien habe ich schon im vorhergehenden Abschnitt einige Angaben gemacht. Wir haben gesehen, daß durchschnittlich eine Stunde täglichen Aufenthaltes im Freien in Frage kommt, dazu ist eine weitere Stunde für Wege von und zu der Arbeitsstätte, Kantine usw. in Rechnung zu stellen. Nur die auf der Kohlen- und Steinhalde beschäftigten Bergleute sind während der ganzen Arbeitszeit den Witterungseinflüssen ausgesetzt, und zwar sowohl im Sommer wie auch im Winter. Ebenfalls für die gesamte Arbeitszeit im Freien tätig sind die Leute der Verladeabteilung, diese sind besonders in den Herbstmonaten erheblicheren Klimareizen ausgesetzt. Selbstverständlich werden alle im Freien auszuführenden Arbeiten möglichst im Sommer erledigt, aber ganz abgesehen von immer vorkommenden unvorhergesehenen Arbeiten werden regelmäßig auch im Winter Leute für den Transport von Lebensmitteln, Wasser, Heizmaterial und Schnee gebraucht.

Aus dem gesagten ist klar, daß es unmöglich ist, einen mittleren Wert für den Kalorienbedarf der oben tätig gewesenen Arbeiter anzugeben, nach meinen Proviantberechnungen betrug der mittlere Kalorienverbrauch 4580 Kalorien. In der Tabelle II habe ich die Kostmaße der verschiedenen Autoren zusammengestellt, sie sind zu meist der Arbeit von GIGON (5) entnommen. Mein gefundener Wert von 4580 Kalorien entspricht ungefähr dem Durchschnittswert der unter strengerer Arbeit in dieser Tabelle angegebenen Autoren.

Zu erwähnen wäre noch, daß der höhere Kalorienverbrauch in beiden Sommern sich zwanglos aus der längeren Arbeitszeit gegenüber den beiden Wintern erklären läßt.

Zu deuten wäre endlich noch der geringere Verbrauch im zweiten Berichtsjahre, hierfür sind verschiedene Gründe maßgebend. Einmal war im Herbst 1923 ein großer Teil der aus Norwegen kommenden Leute unterernährt, eine Folge des damaligen Tiefstandes der nor-

wegischen Wirtschaft, zum anderen aber glaubte die Gesellschaft im Jahre 1924 in der Lebensmittelversorgung sparsamer vorgehen zu können, was meiner Ansicht nach durchaus berechtigt war.

Tabelle II.
Kostmaße verschiedener Autoren.

Autor	Eiweiß	Fett	Kohlen- hydrate + Alkohol	Kalorien
<i>a) für leichte Arbeit:</i>				
König 1904	100	50	400	2515
<i>b) für mittlere Arbeit:</i>				
Voit 1877	118	56	500	3054
Hultgren, Landergren 1891...	134	79,4	522	3436
Atwater 1896	150	150	500	4060
König 1904	120	60	500	3100
Sundström 1907	124	105	380	3011
Sloße, Waxweler 1910	104,5	105,8	392,8	3023
<i>c) für strengere Arbeit:</i>				
Voit 1877	135	80	700	3347,5
Hultgren, Landergren 1891...	188,6	110	714,4	4726,2
Atwater 1896	175	250	650	5705
Gautier 1904	132	85	630	3884
König 1904	140	100	450	3344
Sundström 1907	167	153	554	4378

Wenn es auch nicht angebracht ist, aus Gewichtsfeststellungen die Frage zu entscheiden, ob eine Nahrung kalorisch ausreichend ist, so füge ich doch hier meine diesbezüglichen Beobachtungen bei. Aus Wiegungen, die ich im Krankenhause bei einer Reihe von Arbeitern im Laufe der Jahre gemacht habe, ergab sich, daß sie im allgemeinen schwerer an Gewicht Spitzbergen verließen, als sie angekommen waren, allerdings muß man dabei berücksichtigen, daß die Ernährungsverhältnisse der Arbeiter aus Finnmarken und aus dem deutschen Industriebezirk infolge der schlechten Arbeitsmarktlage in der fraglichen Zeit sehr ungünstig waren. Ausnahmen von dieser Regel machten allerdings häufig die Bergleute und namentlich die deutschen, bei denen ich oft in den letzten 4 Wochen ihres Spitzbergenaufenthaltes beträchtliche Gewichtsverluste feststellen mußte, aber die Erklärung dafür war ganz einfach: diese Leute hatten mit Erfolg versucht, in den letzten Wochen soviel wie möglich zu verdienen, indem sie möglichst viel Überstunden machten. Hier zeigt sich eine Analogie zu den Beobachtungen von LINDHARD (6) auf Grönland und EKELÖF (7) bei der schwedischen Südpolexpedition, beide Autoren fanden Gewichtsabnahmen im Sommer und erklärten sie als Folge größerer körperlicher Tätigkeit. Außerdem

habe ich im Dezember 1923 und 1924 bei Gelegenheit von Durchuntersuchungen der gesamten Belegschaft Wiegungen vorgenommen. Da unsere Leute vor der Einreise gewogen waren, hatte ich einen einwandfreien Maßstab zur Feststellung etwaiger Zu- bzw. Abnahmen an Körpergewicht. Es stellte sich heraus, daß sehr viele der normal- bzw. untergewichtigen Leute Zunahmen zu verzeichnen hatten. Zwischen 1923 und 1924 ergab sich insofern ein Unterschied, als diese Zunahmen 1924 geringer waren und auch weniger Leute davon betroffen waren als 1923. Das Verhalten der bei der Ausreise als untergewichtig festgestellten Bergleute im Dezember 1923 und 1924 ist in der folgenden Aufstellung auseinandergesetzt, wobei auf Spitzbergen kranke Leute durch ein „K“ bezeichnet sind.

Gewichtsverhalten der bei der Ausreise untergewichtigen Bergleute.

Im Dezember	Aufenthaltszeit auf Spitzbergen in Monaten	Anzahl der Wiedergewogenen	Verhalten bei Dezember-Wiegung			Von den untergewichtig gebliebenen		
			über-gewichtig	normal-gewichtig	unter-gewichtig	zuge-nommen	unver-ändert	abge-nommen
1923	2	12	1	1	10	6	3	1
	3	9	-	2	7	6	1	-
	4	3	1	-	2	2	-	-
	5	2	-	-	2	1	-	1 K
	6	1	1	-	-	-	-	-
1924	3	7	-	1	6	1	3; 1 K	1
	5	2	-	-	2	-	1	1 K
	6	4	-	-	4	3	-	1
	7	5	-	1	4	-	-	4 K

Zu berücksichtigen ist für diese Aufstellung allerdings noch der Umstand, daß es sich größtenteils um Norweger handelte, die in Barentsburg zum ersten Male in einer Kohlengrube arbeiteten, also in eine ungewohnte körperliche Arbeit gekommen waren.

Schließlich bringe ich noch den Vergleich der Körpergewichte von Dezember 1923 mit denen von Dezember 1924 bei 49 Bergleuten, die fast alle ein Jahr ununterbrochen in der Grube gearbeitet hatten.

Von den 11 bei der zweiten Wiegung untergewichtigen Bergleuten hatten 6 zugenommen und 5 weiter abgenommen, diese 5 Mann sind auf Spitzbergen sämtlich krank gewesen.

Schließlich wäre noch zu berichten, daß in meinem eigenen Haushalt von 4 Personen, die sämtlich wenig körperliche Arbeit hatten, der Kalorienverbrauch pro Tag 2700 Kalorien betrug.

2. *Eiweiß*: KESTNER und KNIPPING stehen auch heute noch auf dem Standpunkt, daß die Nahrung 100 g verwertbares Eiweiß enthalten soll, trotzdem von anderer Seite ein erheblich geringerer Eiweißanteil als genügend angesehen wird. Die Frage des zu fordernden Eiweiß-

Gewichtsverhalten nach einem Jahr Grubenarbeit auf Spitzbergen.

Gewichtsverhalten Dezember 1923	Anzahl der Nachge- wogenen	Im Dezember 1924 waren davon:		
		über- gewichtig	normal- gewichtig	unter- gewichtig
übergewichtig.....	25	21	1	3
normalgewichtig.....	11	7	3	1
untergewichtig.....	13	1	1	11

minimums hat ja eine große praktische Bedeutung, da die meisten und wichtigsten Eiweißverbindungen in tierischen Produkten enthalten sind und bekanntlich animalische Lebensmittel durchweg teurer sind als vegetabile. In unser Spitzbergenarbeiterkost erreichen wir nicht nur den Wert 100, sondern überschritten ihn erheblich. Nach denselben Autoren soll ein Drittel des verwertbaren Eiweißes biologisch hochwertig sein, diese hochwertigen Eiweißstoffe sind im wesentlichen in animalen Eiweißverbindungen enthalten. Aus meiner Berechnung ergibt sich, daß auch dieser Forderung in der Spitzbergenarbeiterkost mehr als genug Rechnung getan wurde.

Da die im Überschuß gegebenen Eiweißstoffe vom Körper einfach verbrannt werden, liegt hier eine Verschwendung in der Kost vor, da Kohlenhydrate und Fette ein billigeres Heizmaterial sind als Eiweiß. Ob es aber trotz der Preisfrage ratsam ist, in der Spitzbergenkost den Gehalt an Eiweiß herabzusetzen, erscheint mir fraglich, da nach FUNK (8) die eiweißhaltigen Nahrungsmittel Vitaminsparer sind, was für Spitzbergenverhältnisse bedeutungsvoll ist, wie wir später sehen werden.

3. *Fett und Kohlenhydrate*: Fette und Kohlenhydrate spielen im Stoffwechsel nur die Rolle als Wärmelieferer, theoretisch kann einer den anderen in dieser Beziehung völlig ersetzen. Das Fett hat den Nachteil, daß es teurer als die Kohlenhydrate ist, dafür ist allerdings sein Brennwert über noch einmal so groß als der der gleichen Menge Kohlenhydrate.

Verglichen mit den Kostmassen anderer Autoren, ist der Fettgehalt unserer Nahrung erheblich, nur von amerikanischen Autoren werden ähnlich hohe Werte angegeben.

Über die Bedeutung des Fettes als Träger des fettlöslichen Vitamins sowie als den Sättigungswert einer Kost mitbestimmender Faktor wird noch zu reden sein.

4. *Wasser*: Den täglichen Wasserverbrauch konnte ich nicht feststellen. Für die Sommermonate stand das Wasser eines Schneeschmelzbaches zur Verfügung, das in einer offenen Wasserleitung aufgefangen und allen Häusern zugeführt wurde. Im Winter wurde Schnee aus der Nachbarschaft der Siedlung in einem besonderen Raum der Arbeiter-

badeanstalt geschmolzen und das gewonnene Wasser noch warm an die einzelnen Haushaltungen abgegeben. Diese winterliche Wasserversorgung machte erhebliche Kosten, es kam aber noch hinzu, daß in Green Harbour größere Schneemengen erst ab Dezember zur Verfügung zu stehen pflegten, während die sommerliche Wasserversorgung schon Mitte September infolge Frostes im Gebirge unsicher wurde. Für diese Übergangszeit mußte man zu allen möglichen Mitteln seine Zuflucht nehmen; so brachten Kohlendampfer Wasser aus Rotterdam oder Tromsø mit, auch wurde im Fjord schwimmendes Gletschereis aufgefischt oder gar Eissprengungen an dem unfernen Adelondegletscher vorgenommen; schließlich haben wir in Pontons auch Süßwasser aus dem vom Congress-See zum Fjord fließenden Bach, der selbst gegen Ende des Winters nach meinen Erfahrungen noch fließendes Wasser führt, geholt. So günstig sonst auch die Anlage von Nespico nach meinem Ermessen liegt, in der Wasserfrage waren wir schlechter dran als die anderen Kohlenplätze. In Longyear City bei der Store Norske Spitsbergen Kulkompani hatte man für den Sommer ebenfalls Schmelzwasser in einer Leitung zur Verfügung, im Herbst für etwa 1 1/2 Monate genügend, in einem geheizten Tank aufgespeichertes Schmelzwasser, im Winter Eis aus einem nahen Süßwassersee. Die beste Wasserversorgung hat meines Wissens Ny-Aalesund der Kings Bay Kul Compani, wo im Sommer und Winter genügend Wasser von einem nahen Gletscher vorhanden ist, das in einer gegen Kälte isolierten und elektrischen heizbaren Leitung zur Siedlung geführt wird.

Da in der Übergangszeit die Wasserfrage direkt zu einer Katastrophe für die Bewohner Barentsburg werden konnte, entschloß sich Nespico zu dem einzig sicheren Ausweg, nämlich der Destillation von Meerwasser. Nach der Fertigstellung der neuen Maschinenanlage stand destilliertes Wasser in ausreichenden Mengen nicht nur für Trink- und Gebrauchszwecke, sondern auch für die Löschung etwaiger Brände zur Verfügung.

In den einzelnen Haushaltungen und Messen waren große irdene Gefäße mit eingebauten Berkefeldfiltern zur Trinkwasserentnahme vorhanden. Doch wurde das sehr weiche Wasser ohne Fruchtsaftzusatz selten getrunken, die Leute sagten, es schmecke etwas fade und lösche den Durst nicht.

Irgendwelche gesundheitliche Schädigungen durch dieses Wasser habe ich nicht beobachtet, insbesondere fehlten die bekannten Störungen von seiten des Magen-Darmtraktus, die nach Genuß von Gletscher- oder Schneeschmelzwasser ausgelöst zu werden pflegen.

An dieser Stelle möchte ich auch erwähnen, daß ich auf Spitsbergen von dem oft in arktischen Reisebeschreibungen erwähnten Polar-
durst wenig hörte. Auch LINDHARD berichtet, daß er während des Aufenthaltes im Lager wenig davon merkte, wohl aber bei Schlitten-

reisen. Bei uns fiel mir am häufigsten das Durstgefühl im September und Oktober auf.

5. *Mineralstoffe*: Da in der gemischten Kost alle Mineralsalze vorhanden sind, können wir hier auf ein näheres Eingehen verzichten. Höchstens könnte Kalkmangel in Frage kommen, vielleicht ist die oft von Laien geklagte Weichheit der Zähne auf Spitzbergen lebender Menschen die Folge davon. Doch schreibt mir der zwei Jahre oben tätig gewesene Zahnarzt Dr. BRAUSS, daß er von einer besonderen Brüchigkeit der Zähne bei den Spitzbergenleuten nicht sprechen könne. Übrigens habe ich bei schwangeren und stillenden Frauen, die doch erhöhten Kalkbedarf haben, niemals auf Kalkmangel deutende Erscheinungen gesehen. Im Hinblick auf die oft genannte Polaranämie, über die noch zu sprechen sein wird, ist hier festzustellen, daß das Eisenangebot in unserer Kost ausreichend gewesen sein muß.

KESTNER und KNIPPING erörtern nicht die Wichtigkeit des Basenüberschusses der Mineralstoffe, der nach BERG (9) und anderen für die Frage des Eiweißminimums wie der Vitaminmangelkrankheiten bedeutungsvoll ist. Nach BERG soll nämlich die Ausnutzung des Eiweißes der Nahrung bei Säureüberschuß schlechter vor sich gehen und es auch eher zu Vitaminmangelkrankheiten kommen als bei Basenüberschuß. Ich habe aus Mangel an Unterlagen für den Gehalt an Mineralstoffen bei einer Reihe von Stoffen unserer Kost diese Berechnungen nicht durchgeführt, es ist aber sicher ein Säureüberschuß vorhanden gewesen.

6. *Salz und Gewürze*: Die verbrauchten Salz- und Gewürzmengen waren in den Wintern etwas höher als in Sommerzeiten. MAIER (10) hat berichtet, daß Polarvölker starke Abneigung gegen Salz hätten, und daß auch Polarreisende sich dort oben das Salz abgewöhnt hätten. Diese Beobachtung habe ich weder bei unseren Leuten noch bei den auf Spitzbergen lebenden Jägern machen können. TRUMPP (11) gibt den täglichen Kochsalzbedarf zu 5 g bei nährsalzreicher Kost an, bei Fleischkost als etwas höher; LAHMANN (BERG) gibt sogar als noch unschädliche tägliche Höchstmenge 3,5 g an, und BERG wies nach, daß schon durch Verbrauch von 8 g Salz die Eiweißausnutzung erheblich geschädigt wurde. Danach hätten unsere Leute über das physiologische Bedürfnis hinaus Salz genossen, doch ist zu berücksichtigen, daß die körperlich arbeitenden Leute durch den Schweiß Salzverluste erlitten.

7. *Vitamine*:

a) Vitamin A (fettlösliches Vit.): Es könnte fraglich erscheinen, ob das Angebot an Vit. A in unser Kost infolge des ausschließlichen Verbrauches von Margarine trotz des großen Fettangebotes ausreichend gewesen wäre. Doch hat POULSSON (12) ausdrücklich angegeben, daß der Bedarf des gesunden erwachsenen Menschen an fettlöslichem Vita-

min durch die gewöhnliche gemischte Kost gedeckt wird, wenn auch an Stelle von Butter Margarine gegeben wird. Andererseits glaubt DANIELS geringere Häufigkeit des Schnupfens in denjenigen amerikanischen Distrikten festgestellt zu haben, in denen der Verbrauch von Butter groß ist. Auch berichtet ABELS (13) über die Abhängigkeit der Empfänglichkeit für entzündliche Krankheiten, namentlich der oberen Luftwege, von der Zufuhr an Vit. A. Ich selber habe auf Spitzbergen nicht beobachten können, daß die Beamten, denen doch vorzügliche holländische Butter zur Verfügung stand, weniger häufig oder auch graduell leichter an den im Sommer so häufigen Katarrhen der oberen Luftwege erkrankten als die Arbeiter. Übrigens erhielten alle in Krankenhauspflege untergebrachten Arbeiter ebenfalls gute Butter.

b) Vitamin B (antineuritische Faktor): Ein Mangel an Vit. B dürfte in unser Kost kaum vorgekommen sein, denn einmal ist dieses Vitamin in allen möglichen Nahrungsmitteln vorhanden und zum andern ist es auch sehr gut haltbar. Wird doch nach JUCKENACK (14) durch das übliche Kochen der Speisen ihr Gehalt an Vit. B nicht beeinträchtigt, auch tritt nach DANIELS und MC. CLURY (FUNK) bei der Konservbereitung keine Zerstörung ein, selbst gegen vorsichtiges Trocknen ist es nach SCHMITT (15) nicht empfindlich.

c) Vitamin C (antiskorbutisches Vit.): Unsere Lebensmittel kamen, wie schon gesagt, zum größten Teil aus Holland, der Seetransport von Rotterdam bis Barentsburg dauerte 10 Tage, berücksichtigt man noch die Zeit für die Anlieferung und Verladung in Rotterdam, sowie für Ausladung und Verteilung in Barentsburg, so kann man rechnen, daß sie frühestens nach 14 Tagen zum Konsum kamen. Diese kurze Zeitspanne muß aber für die frischen Gemüse, die wichtigsten Träger des Vit. C, bedeutungsvoll werden, zumal unsere Schiffe für ihren schonenden Transport nicht besonders ausgerüstet waren. Die frischen Gemüse kamen nämlich in Körben oder Lattenverschlügen verpackt als Deckladung nach Barentsburg, gegen Sonne, Regen und Seewasser schützte man sie an Bord durch Persenningen. Bei ihrer Ausgabe in Barentsburg zeigte es sich dann regelmäßig, daß sie teilweise verwelkt waren oder gar zu faulen begonnen hatten; natürlich richtete sich der Grad dieser Zerstörungen einerseits nach dem Wetter während des Transportes, andererseits nach der Haltbarkeit der betreffenden Gemüseart. Jedenfalls hatten wir bei allen Gemüsen erhebliche Abfälle, Salat und Spinat kamen sogar niemals in genießbarem Zustande oben an. Nun haben aber JUCKENACK, UMBER (16) und andere mitgeteilt, daß mit solchen Veränderungen an den Lebensmitteln auch eine Zerstörung des empfindlichen Vitamin C verbunden ist.

Weitere Schädigungen betrafen die Sendungen im Frühjahr und Herbst, da um diese Zeit auf Spitzbergen schon Temperaturen unter 0° auftreten können. Natürlich beeilt man sich, die Lebensmittel so

schnell wie möglich in warme Räume zu bringen, doch kann es leicht vorkommen, daß sie bis zu mehreren Stunden im Freien stehen. Für diese Frühlings- und Herbst-Sendungen habe ich Mitteltemperaturen für Green Harbour nach dem Jahrbuch des norwegischen meteorologischen Instituts zu *Oslo* (17) berechnet, die hier folgen:

1923, 24.	bis	30. IX.	im Mittel	—	2,0
1.	„	7. X.	„	„	— 2,0
1924, 20.	„	26. IV.	„	„	— 8,0
9.	„	15. V.	„	„	— 2,0
21.	„	27. V.	„	„	— 1,0
24.	„	30. IX.	„	„	— 0,5
1.	„	7. X.	„	„	— 0,5
1925, 12.	„	18. III.	„	„	— 6,0

Zwar ist in der mir zugänglichen Literatur über den Einfluß des Gefrierens auf das Vit. C nur bei GRALKA (18) etwas gesagt, nach ihm erwies sich eine Schädigung des Vit. C in gefrorenen Karotten. Doch muß man, selbst wenn der Frost das Vit. C selber nicht zerstört, dadurch mit Verlusten rechnen, daß der Frost die Zellwände sprengt, so daß beim späteren Auftauen das wasserlösliche Vitamin Gelegenheit zum Abfließen hat.

Bevor wir an die Besprechung der einzelnen Träger dieses Vitamins gehen, müssen wir uns daran erinnern, daß der Vitamingehalt ein und desselben Trägers keine konstante Größe ist, sondern aus den verschiedensten Ursachen in weiten Grenzen schwanken kann (FUNK), so sind z. B. sehr wichtige Abhängigkeitsverhältnisse zwischen Vitamingehalt und Sonnenscheindauer sowie Bodendünger bekannt. Darum wird im folgenden auf eine zahlenmäßige Vergleichung von den gegebenen Vitaminmengen verzichtet werden müssen, denn hierbei kommen Faktoren in Frage, die für uns auf Spitzbergen unbekannt waren und sich auch überhaupt schwer zahlenmäßig ausdrücken lassen. Dagegen war es mir in Barentsburg möglich, einen anderen Faktor zahlenmäßig anzugeben, dessen Bedeutung für den Vitamingehalt aus Tierversuchen zu Genüge hervorgeht, das ist das Alter des Nahrungsmittels beim Konsum. FUNK hat bedauert, daß hierüber für die menschliche Ernährung keine Angaben vorliegen. Vielleicht füllen meine Angaben über die Spitzbergenlagerzeiten diese nach Lage der Dinge sonst schwer ausfüllbare Lücke aus, da sich aus diesen Zeitangaben wenigstens für die wichtigsten Träger des Vit. C das wahre Alter leicht ermitteln läßt, wenn man den Erntetermin berücksichtigt.

Da die Erntezeiten für *Weißkohl* je nach der Art sich über einen größeren Teil des Jahres erstrecken, können wir hierfür nicht das wahre Alter berechnen; nur von den im Juni 1924 und März 1925 gebrauchten

Mengen ist anzusetzen, daß sie von Spätsorten der vorjährigen Ernte stammten, also mindestens 7 bzw. 4 Monate beim Konsum alt gewesen sind. Es ist aber nach SCHMITT bekannt, daß die Frühlingsgemüse mehr Vit. C enthalten als die Sommergemüse, und diese wieder mehr als die im Herbst geernteten Sorten. Haben wir deshalb schon den Vitamingehalt dieser Spätsorten geringer anzunehmen, so kommt hinzu, daß die längere Lagerzeit ebenfalls den Vitamingehalt herabsetzt. Im Proviantmagazin wurde der Kohl in einem nicht geheizten, aber gegen Frost einigermaßen sicheren Raum frei schwebend am Strunk aufgehängt aufbewahrt. Da die äußeren Blätter schnell verwelkten, war der Abfall erheblich größer als er in Europa zur gleichen Jahreszeit zu sein pflegt, so daß im Dezember die vorhandenen Vorräte aufgebraucht werden mußten, um nicht zu große Verluste zu haben. Auch dieser Trocknungsprozeß ist für das Vit. C von Bedeutung: GRALKA sagt ausdrücklich, daß jeder Trocknungsprozeß für dieses Vitamin schädlich ist. Auch JUCKENACK schreibt, daß das Vit. C beim Trocknen an der Luft bald seine Wirkung verliert, dagegen soll es nach SCHMITT nur bei Trocknung auf heißem Wege zerstört werden. Außer den bisher erwähnten Schädigungen haben wir aber auch noch Verluste durch die Zubereitung zu berücksichtigen. Schon allein durch das Abbrühen und Weggießen des Brühwassers entstehen Verluste an wasserlöslichem Vitamin, die für das Vit. D von MILER und WHIPPY (FUNK) zu 30—70 % angegeben werden. Bei der geringen Hitzebeständigkeit des Vit. C müssen wir die durch diese Behandlung entstandenen Verluste also mindestens ebenso groß ansetzen. Dazu kommen aber noch Verluste durch das Kochen. KESTNER und KNIPPING geben den Verlust bei einer 20 Minuten dauernden Temperatureinwirkung von 100° auf 80 % des ursprünglichen Gehaltes im Kohl an, EDDY, SHELOW und PEASE (FUNK) berichten ein Sinken der C-Aktivität im Kohl bei 45—90 Minuten langem Kochen in offenen Gefäßen um 90 %, dem entsprechen die von SALLE und ROSENBERG (19) gemachten Beobachtungen einer nur geringen Heilwirkung des 30—40 Minuten gekochten Weißkohles auf den menschlichen Skorbut.

Kartoffeln standen in allen Berichtsmonaten in einer durchschnittlichen Tagesmenge von 500 g zur Verfügung. Die Kartoffelversorgung für den Winter ist eins der schwierigsten Probleme für die Spitzbergengesellschaften. Von den mit der Einlagerung zusammenhängenden Schwierigkeiten habe ich schon gesprochen, hinzukommt aber noch, daß es namentlich in nassen Jahren schwer halten kann, die großen Mengen an Dauerkartoffeln für den Winterbedarf im September, gegen dessen Ende das letzte Schiff unserer Gesellschaft Rotterdam für die Fahrt nach Spitzbergen verließ, auf dem Markte zu kaufen. Daher mußten wir zum Teil auch für den Winter Frühsorten verwenden. Wie weit in den Winter hinein Frühkartoffeln verbraucht wurden, konnte ich nicht

mehr feststellen. Zwar habe ich in der Literatur über Unterschiede im Vitamingehalt zwischen Früh- und Spätsorten nichts gefunden, aber es ist allgemein bekannt, daß Frühkartoffeln sich weniger gut halten, da sie schneller austrocknen. Die im Mai 1924 und 1925 konsumierten Kartoffeln waren ebenso wie die vom Juni und teilweise Juli 1924 Dauerkartoffeln alter Ernte. Im Juli und August 1924, wie im Juni bis September 1925 wurden Maltakartoffeln verwendet. Über erhebliche Abfälle trotz der für Spitzbergenverhältnisse günstigen Lagerungsmöglichkeiten habe ich schon berichtet, außerdem ist zu berücksichtigen, daß die Kartoffeln oben Mitte Dezember zu keimen begannen, womit nach KESTNER und KNIPPING eine Wanderung der Vitamine in die Keime verbunden ist. Durch das Entkeimen ist also ein weiterer Vitaminverlust gegeben. Trotz der sorgfältigen Auslese fanden sich immer wieder, je weiter der Winter fortschritt, um so mehr angefaulte und die Frühsorten oft genug geschrumpft. Nun hat aber UMBER die Empfindlichkeit des Vit. C gegen Austrocknen betont und alten sowie verdorbenen Kartoffeln die Vitamine abgesprochen. Auch konnten SALLE und ROSENBERG feststellen, daß vorjährige Kartoffeln im April sich als unbrauchbar zur Skorbutheilung erwiesen, nach ihren Erfahrungen blieb der Skorbut bei ihrer Anwendung höchstens stationär. Unsere Leute erhielten die Kartoffeln meist als Salzkartoffeln, nur selten in der Schale gekocht, übrig gebliebene Reste vom Mittag wurden abends gebraten gegeben. HILL (FUNK) gibt den Verlust an allen wasserlöslichen Stoffen beim Kochen zu 70 % an, bei Salzzusatz zum Kochwasser ist der Verlust nach BERG und VOGEL noch größer. Allerdings ergaben nach FASSBENDER (20) die Versuche von GRIEBEL und MIERMEISTER, daß die größten Verluste an Mineralstoffen beim Kochen geschälter Kartoffeln ohne Salzzusatz entstanden.

Durch den Brand der Arbeitermesse waren auch die Kartoffelagerräume zerstört worden, daher mußten im Winter 1925 die Kartoffeln behelfsmäßig in leeren Zimmern einer zentral geheizten Arbeiterbaracke untergebracht werden. Versehentlich war die Heizung auf warm gestellt worden, infolgedessen mußte schon Ausgang Oktober ein Drittel des Vorrates als verfault weggeworfen werden. Ab Dezember hatten wir damals 50 % Abfälle.

Zwiebeln kamen ebenfalls in jedem Monat zum Konsum. Es handelte sich um großknollige Sorten, sie wurden frostfrei in Körben oder offenen Kisten aufbewahrt. Auch sie fingen ab Wintermitte zu keimen an. Die im September 1924 verbrauchten Zwiebeln waren schon im Mai in Barentsburg eingetroffen, sie stammten also aus späten Sorten der vorjährigen Ernte. SALLE und ROSENBERG rühmen ihren Gehalt an Vit. C, auch scheint nach SHORTEN und RAY (FUNK) das Vitamin C in ihnen gegen Eintrocknung widerstandsfähig zu sein, jedenfalls beobachteten sie, daß es nach Sontrocknung erhalten geblieben war. Ferner

haben KESTNER und KNIPPING angegeben, daß durch Kochen das Vitamin der Zwiebeln nicht zerstört wird. Übrigens haben unsere Leute die Zwiebeln teilweise roh in einer Essiglösung zu sauer eingelegten Heringen genossen. Nach JUCKENACK wird aber das Vitamin durch die für Speisen übliche Essigkonzentration nicht zerstört, was auch WEITZEL (21) ausdrücklich erwähnt. Zu sagen wäre noch, daß unsere Leute auf Spitzbergen auffallend gern Zwiebeln aßen, selbst solche Leute, die sie zu Hause verschmähten, haben mir oft ihre Verwunderung darüber ausgedrückt, welches Verlangen sie auf Spitzbergen nach Zwiebeln hätten.

FUNK schreibt dem *Rhabarber* guten Gehalt an Vit. C zu, allerdings sahen NASSAU und MEYER (22) keine Heilwirkung von ihm bei kindlichem Skorbut.

Apfelsinen und *Äpfel* sind die einzigen Vit.-C-Träger, die unsern Leuten als Rohkost zur Verfügung standen. Die Apfelsinen sind allerdings ein sehr wertvoller Träger dieses Vitamins, aber unsere Leute bekamen sie nur in 4 Monaten der Berichtszeit, und zwar kamen auf den Kopf in zwei Monaten je ein Stück pro Monat und in den anderen beiden Monaten 2 bzw. 8 Stück. Der Vitamingehalt der Äpfel ist nach VOGT (23) nur gering, für die Leute standen ganz verschiedene Sorten zur Verfügung, z. T. stammten sie aus Holland, z. T. aus Kalifornien. Da schon im Dezember die Abfälle erheblich waren, mußten die Restbestände um diese Zeit verbraucht werden.

Blumenkohl enthält nach BERG und VOGEL geringe Mengen von Vit. C, durch das Abbrühen und Kochen müssen sie noch kleiner geworden sein. Abgesehen von den geringen Gaben dieses Gemüses — nur in 3 Monaten je eine Mahlzeit — ist zu berücksichtigen, daß der Blumenkohl auf dem Seetransport sehr litt.

Nach WEITZEL enthalten *Gurken* viel Vit. C, sie wurden für die Leute zu Gurkensalat verarbeitet; daß bei den in Speisen üblichen Essigkonzentrationen eine Schädigung des Vit. C nicht eintritt, hatte ich schon berichtet. Übrigens verschmähte der größte Teil unser norwegischen Arbeiter dieses ihnen wohl unbekanntes Gericht.

Nur in zwei Monaten bekamen unsere Leute frische *Schneidebohnen* zu essen, und auch nur eine Mahlzeit in jedem Monat. Ihr Gehalt an Vit. C wird von WEITZEL als genügend bezeichnet. Leider wurden sie auf dem langen Transport welk.

FUNK spricht *Tomatenkonserven* Vitamin C zu. Für die Arbeiter wurden diese Konserven zur Suppenbereitung benutzt. Berücksichtigt man die geringen verbrauchten Mengen, die recht erheblichen Lagerzeiten auf Spitzbergen und die neue Schädigung des C-Stoffes infolge der Erhitzung bei der Zubereitung, so kann man wohl kaum eine Wirkung, jedenfalls nicht für den Winter 1924, erwarten.

Kohlrüben sind nach UMBER und JUCKENACK reich an Vit. C. Abgesehen von dem Winter 1924 sind die verabfolgten Mengen allerdings

gering, ferner ist zu bemerken, daß es sich in den Frühlingsmonaten um Kohlrüben der vorjährigen Ernte handelte.

Mohrrüben (Karotten) erhielten unsere Leute in Suppen und als Gemüse. In den meisten Monaten handelte es sich nur um große ausgewachsene Möhren, höchstens im Mai, Juni und Juli können die Leute gelegentlich auch einmal junge Karotten bekommen haben. BERG gibt den C-Gehalt von gekochten Karotten als gering an, HESS und UNGER (FUNK) fanden alte Karotten weniger wirksam und haltbar als junge.

Ein in Mitteleuropa unbekanntes Gericht sind die *Multebeeren*, die wir breiartig eingekocht angeliefert bekamen („multer“). Unsere Norweger sahen sie als vorzügliches Antiskorbuticum an, dem auch das Gefrieren nicht schade. In der neueren Skorbutliteratur habe ich hierüber nichts gefunden, wohl aber gibt HORNEMANN (24) an, daß sie sich auf der Vega-Expedition bewährt hätten und Professor NORDENSKIÖLD sie für ein unfehlbares Antiskorbuticum halte. Während sie auf der „Vega“ mit Rum und etwas Zucker gegeben wurden, bekamen unsere Leute die Multebeergrütze kalt oder leicht angewärmt mit Milch und Zucker. Der Geschmack ist angenehm säuerlich. Abgesehen von ihrem C-Gehalt kann ich diese Beeren noch deswegen empfehlen, weil ihre großen Samen eine die Peristaltik anregende Wirkung haben, was bei der verhältnismäßig großen Schlackenarmut der Spitzbergenkost bedeutungsvoll ist. Leider sind sie erheblich teurer als Preiselbeeren. Die vom Mai bis August 1925 verbrauchten Mengen stammten aus der Ernte von 1924, während die im letzten Winter zur Verfügung stehenden im Herbst 1925 geerntet waren.

Auch die Preiselbeeren sollen Vitamin C enthalten, sie wurden ebenso wie die Multebeeren nicht frostfrei aufbewahrt. Unsere Arbeiter haben sie nur gekocht bekommen, während es in den norwegischen Familien auch Brauch war, sie roh mit Zucker zu genießen.

Woher die *Citronen* stammten, konnte ich nicht feststellen, was ja wichtig ist, da nach KESTNER und KNIPPING nicht alle europäischen Sorten Vit. C enthalten. Übrigens kommt es für die Beurteilung ja hier nicht in Frage, da nur in 2 Monaten überhaupt und dann nur 0,1 bzw. 0,3 g pro Kopf verbraucht wurden.

Über *Rotkohl* speziell finde ich nichts in der Vitaminliteratur, JUCKENACK spricht allgemein von den Kohlarten als Vitaminträgern. Die im Sommer 1924 verbrauchten Mengen stammten übrigens aus der alten Ernte.

Rote Bete (rödbede) sind nach JUCKENACK verhältnismäßig arm an Vitaminen.

Über die *Konservengemüse*, die in der Spitzbergennahrung infolge der Einstellung der Schifffahrt für die Zeit von Oktober bis April eine weit ausgedehntere Anwendung finden als unter europäischen Verhältnissen, ist allgemein zu sagen, daß ihr Vitamingehalt zum mindesten

geschädigt sein muß. Nach KÜGELGEN (25) und WEITZEL wird bei den zur Sterilisierung nötigen Hitzegraden nach den üblichen Verfahren das empfindliche Vit. C teilweise zerstört, dazu kommen weitere Schädigungen durch die Lagerung, das teilweise Nichtgebrauchen des Konservenwassers und die neuerliche Erwärmung vor dem Konsum. KOUMANS (26) berichtet in seiner Dissertation über das bei einer der uns mit Konservengemüsen beliefernden holländischen Firmen übliche Konservierungsverfahren; nach ihm werden die Gemüse zur Entfernung der Luft „erst leicht vorgekocht, was eigentlich kein Kochen ist“, dann kommen sie in die Büchsen, die mit gekühltem Kochwasser ganz vollgefüllt werden, um dann nach der hermetischen Abdichtung der Büchsen sterilisiert zu werden. Die antarktische Expedition ROBERT F. SCOTT soll ungefähr ein Jahr lang von so hergestellten Konserven gelebt haben, ohne daß ein Teilnehmer an Skorbut erkrankte. Auch uns bewährten sich die Konserven dieser Firma, doch kamen sie im wesentlichen nur für die Beamten in Frage, während für die Arbeiter billigere Konserven anderer Firmen hauptsächlich in Betracht kamen, die qualitativ etwas geringer waren.

Der konservierte *Kopfsalat* war bedeutend älter als die Lagerzeiten angeben, wenn man die Erntezeit für Salat berücksichtigt, abgesehen vom November 1925; das gleiche gilt für den *Endiviensalat* in Büchsen, mit Ausnahme des im Winter 1925 verbrauchten.

Zu *Karottenkonserven* werden im allgemeinen junge Exemplare gebraucht, die, wie schon mitgeteilt, eine größere Haltbarkeit des Vit. C gegen Hitze gewährleisten sollen. Aber auch diese Konserven sind um einige Monate älter als die Lagerzeiten angeben.

Gekochter *Spinat* soll nach BERG genügend Vit. C haben, doch soll er nach STEPP (27) nur den 40. Teil des im rohen Spinat enthaltenen Vit. C bergen. Somit müssen wir auch bei dieser Konserve mit einem großen Vitaminverlust rechnen.

Die konservierten *Saubohnen* enthalten grüne große Bohnen; über ihren Vitamingehalt habe ich in der Literatur nichts gefunden. Auch diese Konserven waren ungefähr drei Monate älter als die Lagerzeiten angeben.

Ebenso fehlen mir über den *Savoyerkohl* Literaturangaben; wie schon mitgeteilt, spricht JUCKENACK den Kohlarten alle drei Vitamine zu. Das Alter dieser aus England stammenden Konserven dürfte sicher bedeutend höher sein.

Sauerkraut enthält nach WEITZEL bei geringem Salzzusatz noch Vitamine, doch sei mit einem Übertreten der Vitamine in die Sauerkrautbrühe zu rechnen. BERG bezeichnet den Gehalt an Vit. C als fraglich, SALLE und ROSENBERG konnten Skorbut mit Sauerkraut nicht heilen, sondern ihn im günstigsten Falle damit nur stationär erhalten. Jedenfalls geht durch teilweises Weggießen der Brühe und die Zubereitung weiterer C-Stoff verloren. Für die ab Juli 1925 konsumierten

Mengen kommt auch noch hinzu, daß sie höchst wahrscheinlich bedeutend älter sind als die Spitzbergenlagerzeiten angeben.

In den *Salzgemüsen* ist nach JUCKENACK und WEITZEL der Vitamingehalt stark zurückgegangen. Dazu kommt aber noch, daß durch das Ausziehen des Salzes mit Wasser vor dem Konsum mit einem weiteren Verlust an Vitaminen zu rechnen ist. Außerdem ist in unserem Falle noch zu berücksichtigen, daß das Alter aller genossenen Salzgemüse höher ist als die Lagerzeiten.

In den *getrockneten Gemüsen* und *Früchten* ist nach JUCKENACK das Vitamin C mehr oder weniger zerstört, nach ECKMANN (FUNK) konnte allerdings eine Reihe getrockneter Früchte antiskorbutisch wirken. Durch die für die Zubereitung nötige Erhitzung vor dem Konsum ist mit einem weiteren Verlust des Hitze empfindlichen C-Stoffes zu rechnen. Übrigens dürften die im Winter 1923 verbrauchten getrockneten Äpfel und Pflaumen kaum aus der Ernte dieses Jahres schon gestammt haben, da sie spätestens schon Mitte September in Rotterdam eingekauft sein mußten.

Unter *diversen Früchten* in Büchsen sind kalifornische Birnen, Pflaumen, Aprikosen und Pfirsiche zu verstehen. Die Möglichkeit, daß bei ihrem Konsum Vitamin C zur Aufnahme kam, muß zugegeben werden, zumal hier die gezuckerte Wasserlösung, in der sie aufbewahrt waren, gerne völlig mitgenossen wurde.

Der C-Gehalt aller konservierten Fruchtsäfte ist nach MEYER und NASSAU (28) gleich null. Für den konservierten *Citronensaft* wurde mir vom Kollegen Dr. VILLINGER dasselbe mündlich bestätigt, ihm wurde bei der Ausrüstung seiner arktischen Expedition für den Sommer 1926 von fachkundiger Seite gesagt, daß man für den Gehalt des konservierten Citronensaftes nicht garantieren könne. Wahrscheinlich bezieht sich diese Feststellung aber nur auf solche konservierte Citronensäfte, die aus europäischen Citronen hergestellt werden, denn schon vor 300 Jahren wußte man konservierte Citronensäfte als sicheres Antiskorbuticum zu schätzen. Übrigens schreibt auch HORNEMANN schon lange vor der Vitaminzeit, daß „Lemon-juice“, der Saft europäischer Citronen, als weniger wirksam angesehen wird als „Lime-juice“, der Saft westindischer Citronen.

Nunmehr kommen wir zur Besprechung des Vitamingehalts der Lebensmittel animalischer Herkunft. Allgemein ist über sie zu sagen, daß sie durchweg wenig Vitamin C enthalten, nach FUNK liegt ihre Bedeutung für die Vitaminfrage weniger in ihrem geringen Vitamingehalt als in der Eigenschaft ihres Hauptbestandteils, des Eiweißes, vitaminsparend zu wirken.

Über den C-Gehalt der *kondensierten Milch* gehen die Ansichten der einzelnen Autoren weit auseinander. Das ist leicht erklärlich, denn schon der Gehalt der frischen Ausgangsmilch ist an und für sich gering

und bei Stallfütterung sogar ungenügend; dazu kommt aber noch, daß bei der Einengung der Milch höhere Temperaturen angewandt werden, die nicht gleichgültig für das Vitamin C sind. Sagt doch FUNK, daß eine Erhitzung auf 110—120° mehr schadet als Aufkochen bei 100°. So kann je nach Ausgangsprodukt und Erhitzungsgrad sich ein Endprodukt ergeben, das von noch gut nachweisbarem Vitamingehalt zu Vitaminlosigkeit schwankt. VARIOT (15) sah nie bei Kindern Skorbut nach Ernährung mit gezuckerter kondensierter Milch auftreten, wohl aber nach ungezuckerter Kondensmilch, was er darauf zurückführt, daß bei der Einengung der gezuckerten Milch nur Temperaturen von 50° angewandt werden gegenüber 110—120° bei der Bereitung von ungezuckerter kondensierter Milch. Auch COMBY (15) ist der Ansicht, daß gezuckerte kond. Milch weniger skorbutigen wirke, sie sei aber ebenfalls nicht absolut unschädlich. SCHALL und HEISLER geben ebenfalls an, daß gezuckerte kond. Milch etwas Vit. C enthalte, während KESTNER und KNIPPING ihr kein Vit. C zuschreiben. Unsere Leute erhielten die Milch gewärmt zum Kaffee oder gar gekocht zu den Breien des ersten Frühstücks verarbeitet. Nur für Kinder und Kranke stand frische Milch zur Verfügung, die Kühe wurden mit Trockenfutter gefüttert, nach HESS, UNGER und SUPPLEE (FUNK) genügt schon dreiwöchige Trockenfütterung, um den Gehalt der Milch an Vit. C erheblich zurückgehen zu lassen.

Das *frische Fleisch* enthält nach den verschiedenen Autoren nur wenig Vitamin C. Von der erheblichen Eintrocknung des im Winter 1923 gebrauchten, gefrorenen Fleisches habe ich schon gesprochen. Nach WEITZEL enthält frisches Gefrierfleisch nur wenig Vitamin C, altes sogar nur Spuren. Für die übrige Berichtszeit stand Fleisch von auf Spitzbergen geschlachteten Tieren zur Verfügung; in der Tabelle I ist durch römische Ziffern angegeben worden, wie lange die Tiere vor der Schlachtung auf Spitzbergen gehalten wurden. Wie die Trockenfütterung auf den Gehalt des Fleisches an Vit. C einwirkt, ist aus der mir zur Verfügung stehenden Literatur nicht ersichtlich. Jedenfalls stand uns auf diese Weise zu jeder Jahreszeit frisches geschmackvolles Fleisch zur Verfügung; was das bedeutet, kann nur der beurteilen, der die frühere Fleischversorgung noch kennen gelernt hat.

Noch bedeutungsloser als Vitaminträger ist das *Schweinefleisch*; wie lange die Schweine vor der Schlachtung auf Spitzbergen gefüttert waren, vermag ich nicht zu sagen. Die Tiere kamen ganz jung nach oben und gediehen gut. In einem Jahre wurden oben sogar Schweine gezüchtet, wobei mir auffiel, daß die Zahl der geworfenen Ferkel immer recht klein war; ob das mit der Nahrung der Muttertiere zusammenhing, ließ sich nicht übersehen. Das Schweinefleisch war immer sehr fett, es wurde aber gerne als Abwechslung gegessen.

Konservenfleisch soll nach BERG nur Spuren von Vitamin C enthalten. WEITZEL erwähnt die Bedeutung des Alters der Fleischkon-

serven für ihren Vitamingehalt; übrigens ist dieser Faktor schon vor der Vitaminära richtig beurteilt worden, man lese hierüber z. B. das bei EKELÖF (29) Gesagte nach. Alle Fleischkonserven sind vor dem Konsum noch erwärmt worden außer dem Cornedbeef. Ochsenlappen sind gebratene Rindfleischstücke in Sauce, Fleischklöße sind aus gebratenem gehackten Fleisch hergestellt. Das Hammelfleisch in Weißkohl wurde in der Büchse auf dem Herd aufgewärmt, dieses Gericht war nicht beliebt. Es ist überhaupt auffallend, wie schnell einem Gerichte aus Büchsenfleisch geschmacklos erscheinen und einem über werden, eine Tatsache, die von dem Arzt der Vega-Expedition auch berichtet wurde. Der C-Gehalt der verschiedenen Wurstsorten ist zum mindesten als fraglich zu bezeichnen.

Fische sind nach JUCKENACK arm an Vit. C, getrocknete bezw. gesalzene sollen überhaupt keine Vitamine enthalten, dagegen sagen andere Autoren, Fische seien frei von Vit. C bezw. von fraglichem C-Gehalt. Nach WEITZEL soll Fischrogen Spuren von Vit. C enthalten, in unserem Falle handelte es sich um gesalzene Dorschrogen in Büchsen, der sehr gern gegessen wurde.

Nach den Arbeiten von VON HAHN (30) können oberflächenaktive Genußmittel wie Kaffee und Alkohol den Skorbut verhindern. Die unseren Leuten zukommenden Kaffeerationen waren recht hoch. Die alkoholischen Getränke waren rationiert, so daß die Leute täglich höchstens 420 g Flaschenbier (holländisches oder deutsches Exportbier) und 40 g Genever bekommen konnten. Von der Möglichkeit Bier zu kaufen, haben fast alle Arbeiter regelmäßig Gebrauch gemacht, Genever wurde sehr viel weniger regelmäßig und von einer geringeren Zahl von Leuten gekauft.

8. *Sättigungswert*: KESTNER und KNIPPING legen dem Sättigungswert einer Kost, d. i. die Verweildauer im Magen, eine große Bedeutung für die modernen Kulturverhältnisse zu. Natürlich haben diese ihre Ausführungen für die Verhältnisse einer arktischen Grubenstadt geringe praktische Bedeutung, wohl aber kämen sie für Expeditionsreisen in der Arktis in Frage, da es hierbei darauf ankommt, möglichst geringe Mengen von Lebensmitteln mitzunehmen und mit möglichst wenigen Mahlzeiten zur Vermeidung unnötigen Aufenthalts auszukommen. Übrigens war unsere Spitzbergenkost auch in diesem Sinne modern, man beachte nur den schon geschilderten Aufbau der Mahlzeiten und den großen Anteil des Fleisches und Fettes an der Kost.

9. *Zellulosegehalt*: Der Zellulosegehalt der Spitzbergenkost ist entschieden gering, allerdings nicht so klein, wie meine Zahlen angeben, da mir für eine Reihe von Nahrungsmitteln hierüber keine Werte zur Verfügung standen. Er dürfte durch den Mangel an Obst und hauptsächlich Genuß von aus zellmembranarmen Mehlen hergestelltem Brot nicht unbedeutend hinter dem der heimischen Kost zurückbleiben.

10. *Zusammenfassung*: Die charakteristische Eigentümlichkeit der Spitzbergenkost ist in dem ungewöhnlich großen Anteil an *Dauerpräparaten* von animalischen und vegetabilen Nahrungsmitteln zu sehen. Bei der Herstellung dieser prä- oder konservierten Lebensmittel wird das empfindliche Vitamin C mehr oder weniger zerstört, weitere Schädigungen dieses Stoffes durch Lagerung, Zubereitung usw. lassen sich auf Spitzbergen nicht vermeiden.

Hinzukommt aber noch, daß auch die frischen Gemüse, die wichtigsten C-Träger, nur in geringeren Mengen und für einen kürzeren Teil des Jahres zur Verfügung stehen können als unter sonstigen europäischen Verhältnissen, daß gerade die wertvollsten, die Frühlingsgemüse, gar nicht zum Konsum kommen können, und daß schließlich die überhaupt einföhrbaren Gemüse ebenfalls Schädigungen ausgesetzt sind, die ihren Vitaminwert beeinträchtigen.

Einen Ausgleich dieses Mankos kann man nicht von der vitamin-sparenden Wirkung des Eiweißes erwarten, das allerdings wohl reichlicher als in der gewöhnlichen europäischen Kost zur Verfügung stand, dazu war der Mehrkonsum gegen zu Hause zu gering, beschreibt doch CURRAU (FUNK) noch das Auftreten von Skorbut nach einem täglichen Genuß von 300 g Fleisch und berichtet er doch weiter, daß zu seiner Heilung 2—4 Pfund rohen Fleisches nötig waren.

Außerdem ist der geringe Zellulosegehalt der Spitzbergenkost noch bemerkenswert.

Es liegt also in der Spitzbergenkost ein relativer Mangel an Vitamin C und eine Armut an Schlackenbestandteilen vor.

IV. Mit der Ernährung in Zusammenhang stehende Gesundheitsstörungen.

1. *Vergiftungen durch Nahrungsmittel*:

Durch die Aufbewahrung von Lebensmitteln ist den auf ihnen lebenden Bakterien die Möglichkeit zur Vermehrung gegeben, woraus für den Konsumenten, wenn es sich um humanpathogene Keime handelt, gesundheitliche Gefahren entstehen können. Selbst die Lagerung in konservierter Form bietet keinen unbedingten Schutz davor. Ganz besonders leicht sind solchen bakteriellen Einwirkungen animalische Lebensmittel ausgesetzt. Trotz der aus Tabelle I zu ersehenden, z. T. recht erheblichen Lagerzeiten kamen mir während meiner fünfjährigen ärztlichen Tätigkeit in Barentsburg keine auf Bakterienwirkung zurückzuföhrnde Gesundheitsstörungen zu Gesicht. Der Grund dafür ist nicht in den auf Spitzbergen üblichen niederen Temperaturen zu suchen, denn es wurden ja die meisten Lebensmittel in geheizten Räumen aufbewahrt. Übrigens gibt auch SCHADE (31) ausdrücklich an, daß Kälte

durchweg in geringerem Grade auf Bakterien schädigend wirkt als Wärme, und daß die Mehrzahl der Bakterien selbst im Eise lebensfähig bleibt. Auf Spitzbergen konnte ich z. B. für die bei der hier angeschnittenen Frage auch bedeutungsvoll zu werden vermögenden Fäulnisbakterien in jedem Frühjahr wieder feststellen, daß sie auf den Abfallhaufen bei den Wohnhäusern schon nach recht kurzer Sonneneinwirkung ihre Lebensfähigkeit durch intensiven Fäulnisgeruch anzeigten, obwohl noch alles mit Schnee und Eis bedeckt war und die Lufttemperatur noch weit unter 0° lag. Viel bedeutungsvoller als die Kälte ist jedenfalls nach meiner Auffassung die geringe Luftfeuchtigkeit auf Spitzbergen, auf die ich schon an anderer Stelle hingewiesen habe. Sie wirkt austrocknend auf die obersten Schichten der Lebensmittel und entzieht damit den Bakterien die Möglichkeit zur Entfaltung erhöhter Lebensfähigkeit. Wie stark diese Austrocknung im Laufe des Winters werden kann, habe ich schon geschildert, als ich von der Aufbewahrung des frischen Fleisches im Winter 1923 sprach: dünnere Fleischschichten waren damals völlig mumifiziert. Auf der Austrocknung der obersten Fleischschichten beruht auch die auf Eismeerschiffen geübte Aufbewahrung des frischen Fleisches: es wird bei Beginn der Reise am Mast hoch geheißt, darüber ist eine sackartige Persenning so gespannt, daß die Öffnung des Sackes nach unten liegt; dadurch wird das Fleisch gegen Niederschläge geschützt, ohne das gleichzeitig der Luftzutritt behindert wird; nun ist zwar in den Sommermonaten die Luftfeuchtigkeit höher als im Winter, dafür kommt aber hier die austrocknende Wirkung der in arktischen Gebieten häufigen und oft lebhaften Winde in Frage.

Die Luftfeuchtigkeit in den geheizten Provianträumen war natürlich noch geringer als im Freien, so daß hier die Lebensbedingungen der Bakterien noch ungünstiger waren. Die Herstellung der Büchsenkonserven muß einwandfrei gewesen sein, denn es war geradezu eine Ausnahme, wenn mal eine Büchse aufgetrieben war oder sich sonst als unbrauchbar zur menschlichen Ernährung erwies.

Wie gesagt, habe ich keine Vergiftungen irgendwelcher Art zu sehen bekommen, die auf von der Gesellschaft gelieferte Lebensmittel zurückzuführen wären. Doch kam es im Frühling 1924 zu einer leichten Massenvergiftung deutscher Arbeiter infolge des Genusses von Robbenleber. Die Arbeiter bekamen oben nie Leber der geschlachteten Tiere gebraten vorgesetzt, da die bei den Einzelschlachtungen gewonnenen Mengen nicht für alle ausgereicht hätten. Da nun der eine oder andere bei seinen norwegischen Arbeitskollegen gebratene Seehundsleber probiert und als gut eßbar kennen gelernt hatte, gingen einige auf dem Fjordeis Robben¹ jagen. Bald war ein für die ganze Belegschaft aus-

¹ Im Frühjahr trifft man in den Spitzbergenfjorden hauptsächlich *Phoca hispida* (snadd) an, nur selten *Phoca barbata* (storkobbe), (Mitteilung von Herrn HOEL).

reichender Vorrat an Lebern zusammen. Da der Koch das Gericht sehr schmackhaft zubereitet hatte, aßen die Leute sehr reichliche Mengen dieses Gerichtes. Schon bald nach dem Verlassen der Messe traten die ersten Anzeichen der Vergiftung auf. Dumpfe Kopfschmerzen oder Benommenheit waren die ersten Symptome, gleichzeitig oder wenig später zeigte sich Übelkeit, die bei den meisten zu Erbrechen führte. Am folgenden Tage waren bei fast allen Leuten diese Erscheinungen fast völlig zurückgegangen. Nur einzelne klagten noch über leichte Kopfschmerzen, bei einem Manne trat nach einigen Tagen eine Abschälung der obersten Hautschichten am Stamme und in geringerer Ausbreitung an den Extremitäten auf. Es stellte sich heraus, daß unter den verbrauchten Lebern auch Leber von *Phoca barbata* gewesen war. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist diese Vergiftung auf die Leber von *Phoca barbata* zurückzuführen, da in der Literatur Vergiftungen derselben Art nach Genuß der Leber dieser Robbe beschrieben sind. So hat LINDHARD bei Mitgliedern der Danmark-Expedition solche Vergiftungen gesehen, nach ihm halten die Grönländer besonders die Lebern *alter* Tiere für gefährlich. Herr HOEL schreibt mir hierzu, daß durchaus nicht die Leber *jeder* Storkobbe giftig sei, sondern nur die von *kranken* Tieren. Welcher Art dieses Gift ist, scheint nicht geklärt zu sein. Ähnliche Vergiftungserscheinungen sind übrigens auch nach dem Genuß des Fleisches und der Leber vom Eisbären in der arktischen Literatur häufig beschrieben worden, aber durchaus nicht in *jedem* Fall wirkt der Genuß der Organe dieses Tieres giftig.

2. *Der sogenannte Magenkatarrh.*

a) *Krankheitsbild*: Nach einem mehrmonatigen Spitzbergenaufenthalt zeigten sich bei einer großen Zahl von Leuten Symptome von seiten des Magen-Darmtraktus, für die die Leute den Ausdruck Magenkatarrh oder Dyspepsie geprägt hatten. In den meisten Fällen waren die Erscheinungen nicht so erheblich, daß man von einer ausgesprochenen Krankheit reden konnte, immerhin aber handelte es sich um Gesundheitsstörungen, die von den Leuten recht unangenehm empfunden wurden.

Als Initialsymptom war eine ganz bestimmte Art von Appetitlosigkeit zu verzeichnen. Trotzdem den Leuten diese Erscheinung sehr rätselhaft vorkam, so suchten sie deswegen doch fast nie den Arzt auf. Ich hörte davon eigentlich nur bei meinen regelmäßigen Rundgängen durch die einzelnen Betriebsanlagen. Bei dieser Gelegenheit erzählten sie mir ihre Beschwerden immer wieder in der gleichen Form etwa folgendermaßen: sie gingen hungrig zu Tisch, sobald aber der erste Bissen die Speiseröhre passiert hätte, widerstände ihnen das Essen, „sie könnten nichts mehr runterbekommen“; alle Versuche, sich zum Essen zu zwingen, wären nutzlos, sie ständen hungrig vom Tische auf. Fast regelmäßig fügten sie diesem Berichte hinzu, daß ihnen diese

Erscheinung unerklärlich wäre, denn sowohl die Qualität der verarbeiteten Lebensmittel wie auch ihre Zubereitung erschiene ihnen einwandfrei, auch läge kein persönlicher Widerwillen gegen bestimmte Gerichte vor, da sie diese Feststellung auch bei ihren Lieblingsgerichten gemacht hätten. Meistens nannten sie mir auch spontan eine Reihe befreundeter Kameraden, die in der gleichen Lage waren.

Diese Appetitstörung trat in einigen Fällen zwar schon nach 3 Monaten Spitzbergenaufenthalt auf, in der Regel aber erst, wenn der Betreffende mehr als 6 Monate dort gewesen war. Meist dauerte sie 1—2 Tage, sie pflegte sich aber von Zeit zu Zeit zu wiederholen. Die Rezidive waren im Sommer seltener als im Winter, gegen dessen Ende sie sich beträchtlich mehrten. Auch der Grad der Erscheinungen war wechselnd, während nämlich die Leute bei der einen Mahlzeit überhaupt nichts essen konnten, gelang es ihnen bei einer anderen, durch Sichzwingen das Widerstreben zu überwinden. Einen sicheren Zusammenhang mit bestimmten Gerichten oder kalten bzw. warmen Mahlzeiten konnte ich nicht feststellen.

Meine Nachfragen bei den Leuten, die mir als ebenfalls darunter leidend angegeben wurden, bestätigten regelmäßig die Angaben der ersten, gewöhnlich erfuhr ich gleichzeitig noch wieder weitere Leute mit dieser Appetitstörung. Nach meinen Feststellungen ist diese Erscheinung am häufigsten in der zweiten Hälfte des Winters bis in den Frühling hinein, wo der größte Teil der Belegschaft darunter leidet. Im Sommer handelte es sich gewöhnlich nur um Einzelfälle, doch sah ich im Sommer 1926 gehäuftes Auftreten. Auch die Beamten blieben nicht frei davon, obgleich ihnen teilweise bessere Qualitäten von einzelnen Lebensmitteln zur Verfügung standen als den Arbeitern und die Zubereitung in der Beamtenküche bzw. im eigenen Haushalt natürlich besser war als in der Arbeitermesse. Der Hauptunterschied zwischen ihrer Ernährung und der der Arbeiter bestand in dem bedeutend geringeren Kartoffelverbrauch, was ganz besonders für die holländischen Beamten galt. Natürlich war auch der Verbrauch von frischem Gemüse und Obst bei den Beamten größer als bei den Leuten.

Einige Arbeiter klagten gleichzeitig über Druckgefühl in der Magengegend, das unabhängig von der Nahrungsaufnahme war, aber unmittelbar nach dem Essen zunahm. Manche klagten auch über bitteres Aufstoßen. Häufig pflegte der Stuhlgang angehalten zu sein. Nur verhältnismäßig selten wurden alle diese Beschwerden so störend, daß die Leute sich deswegen krank meldeten. In solchen Fällen bestanden auch Muskelschmerzen oder Schwächegefühl namentlich in den oberen Extremitäten.

Der klinische Befund war auch bei den schwereren Fällen auffallend gering. Die Zunge war nur selten und dann nur wenig belegt, die Magengegend war beim Abtasten etwas empfindlich, doch ließ sich nie

ein circumskripter Druckpunkt nachweisen. Leider war es sehr schwer, die Leute zu Magenausheberungen zu bestimmen, namentlich die Norweger verweigerten es mir fast immer trotz aller Belehrungen. In den wenigen Fällen, wo mir Mageninhalt zur Verfügung stand, fand ich weder nüchtern noch nach Probemahlzeiten etwas Pathologisches. Während des Krankenhausaufenthaltes konnte ich mich oft genug von der Wahrheit der Angaben über Appetitstörung und Obstipation überzeugen. Der Stuhlgang war immer fest, seine Untersuchung ergab nie pathologische Bestandteile. Bei den Krankenhausfällen konnte ich auch Gewichtsabnahmen einwandfrei nachweisen. Die Haut war auffallend trocken und spröde, sie schilferte häufig ganz fein ab, die Hautfarbe war blaß. Die Muskulatur der Arme und Waden war druckschmerzhaft. Schließlich fiel mir oft genug schon bei den leichten Fällen eine psychische Veränderung auf, die sich in einer leicht depressiven Stimmungslage äußerte, bei den Krankenhausfällen war sie so ausgesprochen, daß sie selbst den Kameraden der Kranken nicht entging. Am ausgeprägtesten war diese Stimmungsänderung bei den Winterfällen, ich muß aber ausdrücklich betonen, daß ich sie auch bei den Sommerfällen gesehen habe, so daß ich sie unbedingt als zu dem beschriebenen Krankheitsbild gehörig betrachten möchte.

Meine beiden schwersten Fälle betrafen 2 deutsche Arbeiter und ereigneten sich im Winter 1924. Beide Fälle setzten im November ein und zogen sich mit gelegentlichen kurzen Remissionen über den ganzen Winter hin. Außer den geschilderten Symptomen boten beide eine ganz auffällige Apathie dar. Diese Kranken lagen den ganzen Tag über bewegungslos im Bett, sie waren völlig gleichgültig gegen ihre Umgebung, beschäftigten sich weder mit Lesen noch sonst irgendwie. Der eine von ihnen schlief auffallend lange hintereinander fort, so daß er die Mahlzeiten dadurch versäumte, wenn er nicht geweckt wurde; er schlief auch beim Essen ein, wenn ich ihn nicht jemand zum Essen anhielt. Der andere klagte über heftige Schmerzen in den Schienbeinen und Waden bei den kleinsten Bewegungen, er zeigte lichenartige Hauteffloreszenzen an den Extremitäten, vor allem an den unteren, auch war die Haut auffallend spröde und trocken; die Wadenmuskulatur sowie die Schienbeingegend war deutlich druckempfindlich; Umfangdifferenzen zwischen rechtem und linkem Unterschenkel waren nicht vorhanden. Eine Besserung des Zustandes trat erst im März nach der Ankunft des ersten Schiffes ein, doch sind beide Leute für den Rest ihres Aufenthaltes auf Spitzbergen nicht wieder voll arbeitsfähig geworden.

Außer den geschilderten Symptomen sah ich im letzten Winter auffallende Hauterscheinungen, die ich Ende Januar 1926 zunächst bei mir selber festgestellt hatte. Die daraufhin angestellte Fahndung nach denselben Hautveränderungen bei den anderen Bewohnern Barentsburgs ergab ihr Vorhandensein bei 3 weiblichen Wesen und 3 Männern.

Alle diese Personen litten auch an den anderen beschriebenen Störungen, sie waren 2—3 Jahre auf Spitzbergen ansässig. Zwei Leute, die noch länger in Barentsburg gelebt hatten, waren frei von den Hauterscheinungen, nicht aber von den Magenbeschwerden. Überhaupt waren in diesem Winter sehr viele Leute mit den Magenstörungen zu verzeichnen, ohne daß allerdings die Schwere der Symptome den gleichen Grad wie in den Vorwintern erreichte. Am Zahnfleisch konnte ich außer einer bläulichen Verfärbung nichts Besonderes beobachten, auch ließ sich das Rumpel-Leedesche Stauungsphänomen bei keiner der Personen mit Hautsymptomen einwandfrei nachweisen.

Das Wesen dieser Hauterscheinungen beschreibe ich nach meiner Selbstbeobachtung, da ich so am sichersten die chronologische Entwicklung angeben kann. Ende Januar hatten sich um eine größere Zahl von Haarfollikeln an den Ober- und Unterschenkeln kleine gelbliche, z. T. weißglasige Kegel gebildet. Vereinzelt sah man in ihnen ein schwarzes Pünktchen, das sich nach vorsichtiger Abpräparation des Hornkegels als das Ende eines auffällig gekrümmten Härchens erwies. Mehrfach saß das Härchen lose in der Papille. Im Laufe des Februars vermehrten sich diese Hauteffloreszenzen, auch fiel die bläuliche Verfärbung an ihnen auf. Im März zeigten sie sich auch an den oberen Extremitäten, gleichzeitig traten stecknadelkopfgroße dunkelrote Fleckchen an der Haut auf, die das Hautniveau überragten. Die meisten von letzteren lagen um die Schweißdrüsengänge herum, einige wenige auch um die Haarbälge. Durch Fingerdruck waren sie nicht zum Abblassen zu bringen, mit der Lupe betrachtet erwiesen sie sich im allgemeinen als kreisrund, nur wenige waren sichelförmig. Die Farbe wurde mit zunehmendem Alter bräunlichrot. Der Stamm und alle Gelenkgegenden blieben frei von ihnen. An den Beinen zeigten sie sich hauptsächlich an der Innenseite der Oberschenkel, vereinzelt auch an den Waden. Am verbreitetsten waren sie an den Armen, vor allem an den Oberarmen in der Gegend des Deltoideusansatzes und am hinteren Bicepsrande, am Unterarm an der Beugeseite und distal in ihrer Häufigkeit abnehmend. Außer der zeitweisen Appetitstörung bestand Wohlbefinden bis auf reißende Schmerzen im rechten Biceps, die im Dezember zuerst auftraten, allmählich zunahmen und sich auf die gesamte Beugemuskulatur des Unterarms ausdehnten. Im linken Arm traten diese Erscheinungen erst im März auf, ihre Intensität war auch geringer als rechts. Diese Schmerzen wechselten in ihrer Stärke, sie nahmen bei Gebrauch der Arme immer zu. Während die Haarfollikelveränderungen im April verschwanden, blieben die Petechien noch lange Zeit sichtbar, ich konnte sie im Mai und Juni noch den mich besuchenden Kollegen demonstrieren.

Genaues statistisches Material über die Verbreitung des sogenannten Magenkatarrhs in den einzelnen Monaten kann ich nicht beibringen,

da wie gesagt die meisten Leute deswegen nicht zur Behandlung kamen. Die Anzahl der dadurch arbeitsunfähig gewordenen Arbeiter geht aus der folgenden Tabelle hervor.

Durchschnitt der Zugänge an dem sogenannten Magenkatarrh für die Zeit 1921—1925 in Prozent der Arbeiter.

Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni
1,0	0,7	0,9	1,2	1,9	2,0	1,9	2,0	1,7	1,9	2,5	1,1

Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit betrug in der Regel nur einige Tage, doch trat sie häufig bei den gleichen Leuten wieder ein. Persönlich hatte ich den Eindruck, daß die Kurve der Gesamtzahl der Fälle der Kurve der hier durch arbeitsunfähig gewordenen parallel verläuft.

b) *Beurteilung dieser Störung.*

Der wesentliche Unterschied zwischen der Ernährung in niederen Breiten gegenüber der auf Spitzbergen zur Verfügung stehenden Kost liegt, wie wir sahen, in dem relativen Mangel dieser an Vitamin C. Es ist naheliegend hierin auch die Ursache für die beschriebene Gesundheitsstörung zu suchen. Liegen nun in der Literatur Beschreibungen gleicher Krankheitsbilder vor, und wie sind sie etwa beurteilt worden?

Ich möchte hier zunächst mal einige Beispiele aus der Zeit vor der Vitaminära bringen. ALMQUIST, der Arzt der Vega-Expedition, beobachtete nach den Mitteilungen von HORNEMANN bei den Expeditionsteilnehmern Appetitlosigkeit, die allerdings nicht sehr allgemein aufgetreten sei; jedoch folgt auf diese Feststellung folgender widersprechender Satzteil: „trotzdem wir alle etwas weniger benötigten, als wir unter einer abwechslungsreicheren und Appetit weckenden Diät gebraucht haben würden“. Zurückgeführt wird diese Appetitlosigkeit auf den Genuß von Konservenfleisch, das einzelne überhaupt nicht essen konnten und allen als geschmacklos erschien. Dabei war gerade auf die Herstellung einwandfreier Fleischkonserven für diese Expedition besonderer Wert gelegt worden, da frühere Expeditionen die Erfahrung gemacht hatten, daß das Konservenfleisch den Leuten bald überwurde und geschmacklos erschien. Irgendein eingehender Erklärungsversuch dieser Appetitstörung wird sonst nicht gemacht. Wiewohl übrigens der Wert bestimmter vegetabilen Nahrungsmittel (Kartoffeln, Zitronensaft, Moosbeersaft¹ und Mulbeeren) als Antiskorbuticum von der Leitung dieser Expedition nicht

¹ Moosbeersaft erfreut sich auch heute noch einer besonderen Beachtung als Antiskorbuticum bei den Russen, wie mir die Mitglieder einer sowjetrussischen Expedition 1926 erzählten, sie tranken regelmäßig im Tee tropfenweise diesen Saft.

verkannt wurde, so wurde doch der Verwendung möglichst vielen *frischen* Fleisches für die Skorbutbekämpfung der größte Wert beigelegt.

Hierher gehörige Krankheitsbilder werden weiter von EKELÖF aus der Antarktis mitgeteilt: bei der belgischen antarktischen Expedition von DE GERLACHE 1898—99 trat eine Krankheit auf, die ihm Ähnlichkeit mit der kardialen Beriberi zu haben schien, aber nach ihm auch ein atypischer Skorbut hätte sein können. Bei der englischen antarktischen Expedition von Kapitän SCOTT erkrankten alle Teilnehmer im Winter 1902 an einer gelinden Krankheit, die nach EKELÖF unzweifelhaft Skorbut war; trotz bester Konservenproviantierung entstand diese Erkrankung, nachdem im Winter das frische Fleisch ausgegangen war, und verschwand wieder, sobald frisches Seehundsfleisch zur Verfügung stand.

Weiter haben BERLINER (32) und HELLPACH (33) unter anderem auch über Magenstörungen als Folgen der Polarnacht berichtet. Nach BERLINER entwickeln sich in der dunklen Zeit neben anfänglicher Schläfrigkeit, die später von Schlaflosigkeit gefolgt sei, Abneigung gegen Bewegungen, Gleichgültigkeit, Reizbarkeit abwechselnd mit Depressionen, Dyspepsien und Verdauungsstörungen; alle diese Störungen seien die Folgen der durch die Polarnacht bedingten Blutarmut. HELLPACH schildert als Folgen des Lichtmangels der Polarnacht das Auftreten von Blutarmut sowie dadurch bedingter nervöser Erscheinungen. Diesen Angaben beider Autoren dürften meines Erachtens Berichte von Polar-Expeditionen zu Grunde liegen. Ich selber habe nun bei unseren Spitzbergenleuten nicht die gleichen Wirkungen der dunklen Jahreszeit konstatieren können. Die anfängliche Schläfrigkeit, von der BERLINER schreibt, sah ich in meinen fünf Polarwintern nur bei einem einzigen Mann, und dieser litt unter der von mir beschriebenen Krankheit; dagegen beobachtete ich *sofort* nach Einsetzen der Polarnacht das Auftreten von Schlaflosigkeit, während sie nach BERLINER erst einer anfänglichen Schläfrigkeit *folgen* soll. Diese Schlaflosigkeit, die durch sehr erschwertes oder gar unmögliches Einschlafen charakterisiert ist, ist am weitesten verbreitet und auch graduell am stärksten ausgebildet zu Beginn der dunklen Zeit. Da ich sie auch zu Beginn des Zeitabschnittes mit Mitternachtssonne, wenn auch weniger unangenehm und störend von den Leuten empfunden, auftreten sah, möchte ich sie nicht auf die Polarnacht selbst zurückführen, sondern auf das Aufhören des gewohnten abwechselnden Turnus von Tag und Nacht. Bekräftigt werde ich in dieser Meinung auch durch die Erfahrung, daß selbst solche Leute, denen die Mitternachtssonne und die Polarnacht nichts ausmacht, zu Beginn jeder neuen hellen und dunklen Zeitperiode einige Tage an Schlaflosigkeit leiden. Am klarsten werden die tatsächlichen Verhältnisse durch die beigegefügte Tabelle, in der die Zugänge an Schlaflosigkeit und die Lichtverhältnisse angegeben sind, illustriert. Nur über die

Größe der Verbreitung der Schlaflosigkeit geben meine Zahlen kein vollständiges Bild, da aus einem später zu erörternden Grunde ein Teil der Leute wegen dieser Störung nicht zum Arzt ging.

Lichtverhältnisse und Zugänge an Schlaflosigkeit
auf 100 Ortsansässige (Mittel 1923—25).

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
2,2	1,2	0,3	0,3	1,2	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	2,7	2,9

Sonne unter Horizont: 27. X. bis 15. II. — Mitternachtssonne: 19. V. bis 24. VIII.

Daß infolge des Lichtmangels der Polarnacht ausgesprochene Anämien auftreten, ist bisher noch nicht bewiesen worden. Die soweit mir bekannt neueste norwegische Arbeit über den Einfluß der dunklen Monate auf das Blut stammt von GRIMSGAARD (34), er kommt zu dem Schluß, es scheine ein leichter Grad von Anämie in den dunklen Monaten bei seinen Versuchspersonen eingetreten zu sein, doch fügt er hinzu, daß seinen Resultaten keine abschließende Bedeutung für die Entscheidung dieser Frage beizulegen sei. Aus den regelmäßigen Blutuntersuchungen von BROCH in Advent Bay und von mir in Green Harbour, die noch nicht veröffentlicht sind, kann man schließen, daß es infolge der Polarnacht nicht zu irgendeiner wesentlichen Anämie komme. Also muß man wohl annehmen, daß für die in der Polarnacht beobachteten Anämien beider Autoren andere Gründe als der Lichtmangel anzunehmen sind.

Ich persönlich stehe nach meinen Spitzbergenerfahrungen auf dem Standpunkt, daß die Polarnacht überhaupt keine körperlichen Wirkungen hat, ja ich bezweifle sogar, daß die in ihr sich zeigenden erheblichen seelischen Störungen allein auf sie zurückzuführen sind, zum mindesten sprechen hierbei auch die gleichzeitig gegebene Einsamkeit und Abgeschlossenheit von der gewohnten Welt als wirkungsvolle Faktoren mit. Diese psychischen Veränderungen äußern sich in depressiven Zuständen leichter Art, die nicht gerade selten sind, gelegentlich wechseln sie mit Erregheitszuständen von gewöhnlich nur kurzer Dauer ab. Das Fehlen der gewohnten Ablenkungen von außen führt zu einer krankhaften Einstellung auf die eigene Person, bei einigen kommt es zu ausgesprochenen Selbstbeziehungsideen.

Infolge dieser meiner abweichenden Beobachtungen über die Wirkung der Polarnacht bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß die Polarnacht nur einen Teil der Symptome von BERLINER bewirkt, während für den Rest der Symptome eine andere Ursache anzunehmen ist. Abstrahiert man aus dem BERLINER'schen Symptomenkomplex die von

mir als Folgen der Polarnacht beschriebenen Symptome, so bleibt ein Restkomplex übrig, der für den Kenner der Vitaminliteratur eine große Ähnlichkeit mit den infolge avitaminotischer Ernährung bedingten Krankheitserscheinungen von Versuchstieren hat, im übrigen aber auch dem von mir geschilderten Krankheitsbilde zu entsprechen scheint. Es ist auch leicht erklärlich, warum auf Expeditionen gerade in der dunklen Zeit sich die Folgen des Vitaminmangels zuerst zeigen müssen, in der Polarnacht verschwinden nämlich die jagdbaren Tiere und damit die wichtige Versorgungsmöglichkeit mit frischem Fleisch; andererseits erscheinen mit der Wiederkehr der Sonne auch wieder die jagdbaren Tiere, die Möglichkeit der Versorgung mit frischem Fleisch ist wieder da und das Verschwinden avitaminotischer Störungen möglich. Also nur ein Teil des BERLINER'schen Symptomenkomplexes wird direkt durch die Polarnacht verursacht, während für den Rest der Symptome die Polarnacht nur indirekt, nämlich durch Aufhören der Jagd- und damit Selbstversorgungsmöglichkeit mit frischen C-Trägern, verantwortlich zu machen ist. Zur Vervollständigung dieser meiner Beweisführung fehlt noch der Nachweis des Vorkommens dieses avitaminotischen Symptomenkomplexes aus der Sommerzeit. Leider fand ich in der mir zur Verfügung stehenden arktischen Literatur keine diesbezüglichen Angaben von ärztlichen Autoren, dagegen finden sich in den von HOLMSEN (35) gebrachten Berichten der alten norwegischen und russischen Spitzbergenjäger hierfür Unterlagen. Unter diesen Jägern wütete der Skorbut nicht nur im Winter, sondern auch im Sommer; sie kannten aus Erfahrung die ersten Anzeichen des Skorbutis ganz genau. Dazu rechneten sie unbedingt die Schläfrigkeit, sagt doch ein altes russisches Sprichwort, wenn man zwei Nächte hintereinander auf Spitzbergen gut schlafe, so sei der Skorbut nicht weit. Diese Auffassung von der Gefährlichkeit des guten Schlafes war übrigens noch unter unseren norwegischen Arbeitern gang und gäbe, darum kamen sie auch zum Teil nicht zum Arzt zur Behandlung ihrer Schlaflosigkeit, woraus die Unvollständigkeit meiner Statistik über Schlaflosigkeit resultiert.

Aber auch das apathische Stillsitzen bzw. Liegen in der Jagdhütte galt diesen Jägern als ein warnendes Symptom des kommenden Skorbutis, dieses Symptom ist natürlich nicht zu verwechseln mit der Ruhhaltung des Rumpfes und der Glieder beim ausgebrochenen Skorbut infolge der Blutungen in die verschiedenen Gewebe. Diese Apathie bekämpften diese Jäger mit größter Energie, weil sie die Erfahrung gemacht hatten, daß die Prognose des Falles hoffnungslos war, wenn sie nicht wieder verschwand. Konnte der Kranke sich nicht mehr selbst dazu aufraffen, die Hütte zu verlassen und sich im Freien zu bewegen, so schleppten ihn seine Kameraden mit Gewalt so lange über Schnee und Eis, bis er sich zum selbständigen Gehen entschloß; tat er dies nicht, so war für sie der Fall hoffnungslos.

Seitdem nun der Skorbut und einige andere Krankheiten als Vitaminmangelkrankheiten erkannt waren, beschäftigte sich die Forschung auch eingehender mit den ersten Erscheinungen dieser Avitaminosen. SALLE und ROSENBERG geben an, daß die Entziehung frischer Vegetabilien bis zu 9 Monaten für den Menschen erträglich sei, was sie als Zeichen einer gewissen Speichermöglichkeit des Vit. C im Körper ansehen; durch allgemeine Unterernährung oder konsumierende Krankheiten schein e ein rascherer Verbrauch des gespeicherten Vit. C gefördert zu werden. Weiter fanden sie, daß die Entziehung antiskorbutischer Nahrungsmittel individuell große Unterschiede zeige. Sie betonen auch, daß es leichte Fälle gebe, die oft monosymptomatisch verlaufen und unter der Diagnose Muskelrheumatismus, Rheumatismus oder Lichen gehen; sie könnten sich ganz langsam entwickeln und der allgemeine Körperzustand wie auch der Ernährungszustand blieben trotz längerer Krankheitsdauer gut.

Genauer schildert schon FUNK das Prodromalstadium des Skorbut: nach ihm zeichnet es sich durch eine eigentartige Hautblässe, Apathie, Traurigkeit, Muskelschwäche, Muskelrheumatismus und leichte Dyspnoe aus, wozu nach von ihm zitierten Autoren oft Hautveränderungen wie piqueté scorbutique, Exantheme und Hyperkeratosen traten. Diese FUNK'sche Beschreibung des Prodromalstadiums stimmt weitgehend mit dem von mir geschilderten Krankheitsbild überein, es fehlen eigentlich nur die von mir nicht beobachtete Dyspnoe sowie Hautexantheme. Möglicherweise sind aber für diese beiden Symptome auch andere Ursachen anzuschuldigen, da den FUNK'schen Angaben hauptsächlich Kriegsbeobachtungen zu Grunde lagen und daher leicht neben dem C-Mangel auch noch andere Faktoren (z. B. Unterernährung usw.) ursächlich in Frage kamen.

Weit eingehender hat sich REYHER (36) über das Initialstadium des kindlichen Skorbut's geäußert. Nach ihm beginnt der skorbutische Nährschaden mit einer Appetitverminderung, einer Stimmungsverschlechterung und einer Herabsetzung des Gewebsturgors. Diesen Symptomen würden bei meinen Beobachtungen die Appetitstörung, die depressive Stimmungslage und die Sprödigkeit sowie die feine Schilferung der Haut entsprechen. An dieser Stelle möchte ich noch einmal ausdrücklich betonen, daß ich nicht nur im Winter 1925—26, sondern auch sonst die beschriebene Keratosis sah. Wenn ich auch zugeben muß, daß bei einigen Leuten, die hieran litten, die dauernde berufliche Berührung mit Maschinenölen und Fetten, also eine gewerbliche Schädigung, als Ursache in Frage kam, so war doch für die Mehrzahl dieser Fälle diese Keratosis nach ihren Angaben erst eine auf Spitzbergen erworbene Erscheinung und auch sicher außer Zusammenhang mit irgendwelchen beruflichen Schädigungen. In der älteren Skorbutliteratur ist nach ASCHOFF und KOCH (37) die Keratosis superficialis oder pilaris als

erstes Skorbutsymptom angesehen worden, doch bezweifeln diese Autoren ihre Spezifität für den Skorbut. SALLE und ROSENBERG dagegen scheinen doch an einen Zusammenhang mit dem Skorbut zu glauben, und WILTSHIRE (FUNK) sah in 87% seiner Skorbutfälle eine Hyperkeratosis.

Die nächsten Symptome sind nach REYHER Hemmungen des Gewichts- und Längenwachstums, die natürlich bei unseren erwachsenen Leuten nicht in Frage kommen konnten. Auch bei den Kindern in Barentsburg — es handelte sich nur um Kinder von Beamten — waren gröbere Störungen dieser Art nicht zu konstatieren. Selbstverständlich haben diese Kinder auch frische Gemüse und Obst in größeren Quantitäten und z. T. auch besserer Qualität als unsere Leute bekommen, dafür ist aber nach FUNK auch wieder der Bedarf des wachsenden menschlichen Körpers an Vitamin C größer. Im Winter 1925—26 nahm ich Messungen dieser beiden Größen bei den Kindern vor, die in Tabelle III niedergelegt sind. Sie ergaben ein völlig normales Längenwachstum bei allen Kindern. Bei den zum ersten Male überwinterten Kindern ergab sich auch keine Störung des Gewichtswachstums bis auf Kind Nr. 3, das ab Juni kränkelte, dagegen erreichten die Kinder, die schon länger als ein Jahr auf Spitzbergen lebten, nicht ganz den normalen Gewichtsansatz ihrer Altersklassen. Natürlich wäre es verfehlt, allein hieraus auf einen skorbutischen Nährschaden zu schließen, denn nach FEER (38) sind die individuellen Schwankungen der jährlichen Gewichtszunahmen ganz erheblich und häufig. Eine gewisse Wahrscheinlichkeit für das Bestehen dieser Störung ist aber dadurch gegeben, daß einmal die Eltern der Kinder Nr. 4—7 über Appetitlosigkeit ihrer Kinder klagten und vor allem, daß das Kind Nr. 4, das zur selben Familie wie die Kinder Nr. 1—3 gehörte und denselben Körpertyp wie diese zeigte, außerdem sich psychisch gegen das Vorjahr ganz verändert zeigte: es war weinerlich und bewegungsunlustig ganz im Gegensatz zum vorigen Jahre, wo es stets der besten Stimmung war und bei jeder Witterung und selbst während der Polarnacht zum Spiel ins Freie drängte.

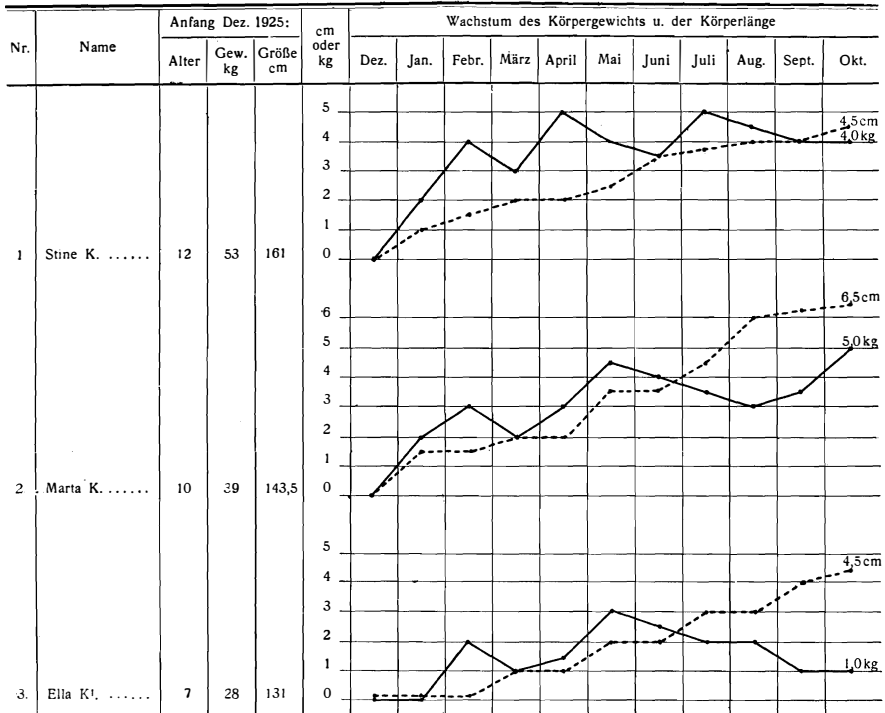
Weiter erwähnt REYHER eine Veränderung des Blutbildes, die in einer anfänglichen Polyglobulie und späteren sprungweise fortschreitenden Anämie besteht. Ich beobachtete bei zwei regelmäßig einmal im Monat untersuchten Kindern eine geringe Polyglobulie (durchschn. 5,5 Millionen) bei etwas herabgesetztem Hämoglobingehalt (c. 58 nach Sahli). Nach FUNK soll es beim Skorbut der Erwachsenen keine spezifischen Blutbefunde geben, doch haben SALLE und ROSENBERG im Anfangsstadium über Polyglobulien berichtet. Ich selber fand bei meinen regelmäßigen Blutproben von Erwachsenen ebenfalls eine Vermehrung der roten Blutkörperchen. Über Veränderungen im weißen Blutbild hat REYHER keine Angaben gemacht, dagegen fand HAUSMANN (FUNK) eine Verringerung der Neutrophilen. SALLE und ROSENBERG be-

Tabelle III.

Wachstum des Körpergewichts und der

I. Erst-Überwinternde:

Gewichtswachstum ———



¹ Kränkelte ab Juni 1926.

obachteten eine Lymphocytose bei normalen bzw. subnormalen Leucocytenzahlen. Ich selber fand bei Erwachsenen wie bei Kindern eine ausgesprochene Leucopenie mit relativer Lymphocytose. Übrigens fand auch EKELÖF im zweiten antarktischen Winter eine Polyglobulie und eine Verminderung der Gesamtzahl der weißen Blutkörperchen.

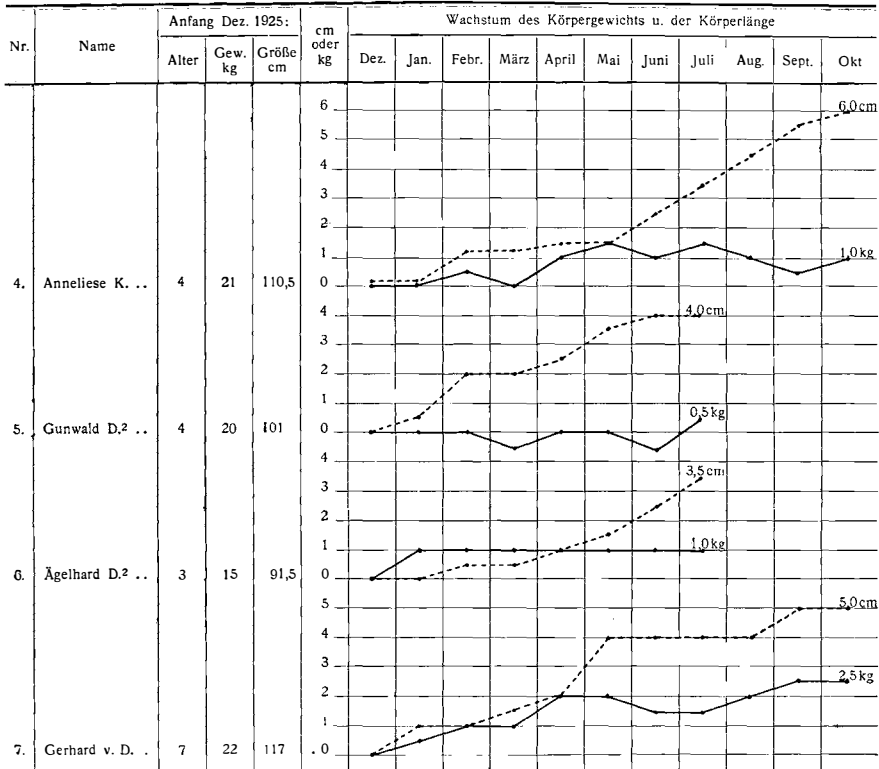
Ob nun diese Abweichungen im Blutbilde wirklich im Zusammenhang mit der Vitaminfrage stehen, erscheint mir deswegen unsicher, weil ich schon nach 4 Wochen Spitzbergenaufenthalt sie feststellen konnte. Jedenfalls lagen oben auch noch sonstige Faktoren vor, die ähnliche Veränderungen bedingen können, wie in einer anderen Arbeit zu besprechen sein wird.

Als folgendes Symptom gibt REYHER die Senkung der unspezifischen geweblichen Resistenz gegenüber Infektionen an, vor allem kommen grippale Infekte und Furunkulosen in Frage. Ich konnte nun in jedem

Körperlänge bei Barentsburger Kindern.

II. Mehrfach-Überwinternde:

Längenwachstum + - - - +



2 Im Juli abgereist.

Frühjahr, sobald die ersten neuen Arbeiter angekommen waren, eine epidemieartige Erkrankung aller Überwinterer beobachten, die schlagartig einsetzte. Sie entsprach klinisch völlig der Grippe, in der Hauptsache handelte es sich um die katarrhalische, weit seltener trat die intestinale Form auf. Der Verlauf war immer gutartig, Recidive waren häufig. Die Ankunft jedes neuen Schiffes schien der Ausgang einer neuen, wenn auch schwächeren Epidemie zu sein, erst nach Aufhören der Schifffahrt hörte die Krankheit auf. Doch habe ich auch Winter-epidemien im Anschluß an Wetterstürze erlebt. In einer späteren Arbeit wird hierüber näheres noch zu berichten sein.

Auffallend häufig und langwierig im Verlauf sind nach meinen Erfahrungen die Furunkulosen auf Spitzbergen, was allerdings Kollege FLEISCHER von Advent Bay nicht bestätigen konnte, während ich im übrigen von ihm völlig übereinstimmende Beobachtungen erhielt. Worauf

seine abweichende Erfahrung zurückzuführen ist, ist mir unbekannt, zumal der frühere dortige Arzt Dr. LIE (39) ebenfalls sehr viele Furunkulosen sah. Gewöhnlich waren in Barentsburg im Winter mehr Leute davon befallen als im Sommer, nur im Sommer 1926 stieg die Zahl ganz erheblich an. Wie schon gesagt, war gerade in diesem Sommer die Versorgung mit frischen Gemüsen dadurch sehr gering, weil wir nur 2 Dampfer aus Rotterdam bekamen, von denen der zweite erst im September in Barentsburg ankam. Der Vorgeschichte dieser Sommerfälle bin ich genauer nachgegangen: nur 1 Mann hatte auch in der Heimat schon Furunkel gehabt, mehrere hatten seit der Pubertätszeit nicht wieder daran gelitten, die große Mehrzahl war früher dauernd davon frei gewesen. Äußere Ursachen wie Unsauberkeit, Arbeiten mit Ölen usw. kamen für diese Sommerfälle nicht in Frage, so daß auch hierfür die Entstehung auf Grund der Nahrungszusammensetzung möglich ist. ROSENFELD hat in der Aussprache zu einem Vortrage JESSNERS (40) darauf hingewiesen, daß bei kohlehydratreicher Kost die vermehrte Hauttalgproduktion die Bakterienpfropfe aus dem Halse der Talgdrüsen herausstößt und so die Haut von Akne und Furunkulose schützt, während ein reichlicher Fettanteil in der Nahrung diese Produktion vermindert. Aber ausgerechnet im Sommer 1926 war der Fettverbrauch geringer als in den Vorjahren, in denen er nach meiner Schilderung verhältnismäßig sehr hoch war.

So bekannt auch die Neigung zu Furunkulosen bei ausgebrochenem Skorbut ist, so habe ich doch nirgends in der Literatur finden können, daß Erwachsene schon im Beginn dieser Krankheit an dieser Hauterscheinung gelitten hätten. Für Säuglinge hat REYHER allerdings das Auftreten von Furunkulosen vor dem Manifestwerden des Skorbutis berichtet. Es besteht also jedenfalls die Möglichkeit, daß die Furunkulosen auf Spitzbergen mit der Vitamin-C-Armut der Kost in Zusammenhang stehen.

Schließlich nennt REYHER als letztes Symptom die Durchlässigkeit der Blutgefäße, klinisch nachweisbar durch das Rumpel-Leedesche Stauungsphänomen; zum Auftreten nachweisbarer Blutungen gehöre aber das Hinzukommen von Traumen oder irgendwelchen Reizen. Ich beschrieb aus dem Winter 1925—26 kleinste Hautblutungen, die vorzugsweise an den oberen Extremitäten lokalisiert waren. Es handelte sich einwandfrei um Petechien, was mir auch die Kollegen zugaben, denen ich sie an mir selbst demonstrierte. Zugeben muß ich aber, daß ich das Rumpel-Leedesche Stauungssymptom nicht eindeutig nachweisen konnte. Doch hat auch REYHER sein spätes Auftreten betont, so daß es nach ihm zur Diagnose nicht verwendbar ist. Auch entspricht das hauptsächlichliche und primäre Auftreten an den oberen Extremitäten bei meinen Fällen durchaus der Erklärung von SALLE und ROSENBERG

über die Abhängigkeit der subcutanen Blutungen von mechanischen Insulten, bei allen meinen Fällen wurden nämlich die Arme weit mehr als die Beine zu Arbeitszwecken benötigt und daher auch öfter und leichter solchen Insulten ausgesetzt. Endlich bliebe noch zu bemerken, daß entsprechend den Beobachtungen anderer Autoren auch bei meinen Patienten die Hautblutungen als letztes Symptom verschwanden.

Wir haben also gesehen, daß eine Reihe von weiteren Symptomen, wie sie von REYHER u. a. für den entstehenden Skorbut angegeben werden, sich auffallend häufig auch bei den Leuten auf Spitzbergen fanden, die an der von mir geschilderten Störung litten, wenn auch vielleicht nicht für alle die gleiche Genese sicher zu beweisen ist.

Diese auffallende Übereinstimmung des skorbutischen Nährschadens mit dem von mir geschilderten Krankheitsbilde spricht entschieden dafür, daß in der nachgewiesenen Armut an Vitamin C die Ursache dieser Gesundheitsstörung liegt. Wenn aber wirklich dieser Ursache vorliegt, dann müßte sich auch eine zahlenmäßige Abhängigkeit der Krankmeldungen von der größeren oder geringeren Zufuhr an frischen Vegetabilien nachweisen lassen. Sehen wir in Verfolgung dieses Gedankens noch einmal die Tabelle über Krankmeldungen an diesem Leiden an, so fällt zunächst auf, daß ihre Anzahl im März und April ein wenig kleiner ist. Diese Verminderung fällt bei der Durchschnittsberechnung zwar innerhalb der Fehlergrenze, da sie sich aber bei der Betrachtung jedes einzelnen Jahres im April (und einmal im März) zeigt, ist sie doch wohl als sicher vorhanden anzunehmen. Diese weniger häufigen Krankmeldungen im April und einmal im März stehen auch entschieden im Widerspruch zu von deutschen Autoren (UMBER) gemachten Feststellungen, wonach die Skorbutfälle ab Winter regelmäßig bis in den Frühling hinein zunehmen. Sie werden aber erklärlich, wenn ich berichte, daß wir in jedem Jahre im April ein Schiff aus Norwegen in Barentsburg hatten, das unter anderem frische Apfelsinen auch für die Arbeiter mitbrachte. So gering die Zufuhr an diesem wertvollen C-Träger auch war, so fielen dadurch doch für den April die Krankmeldungen. Im Jahre 1925 kam dieses Schiff schon im März, auch erhielten die Leute in diesem Monat weit mehr Apfelsinen als im April der anderen Jahre, worauf die Zahl der Krankmeldungen von 2,1 im Februar auf 0,9 im März sank. Dieser Abfall im März 1925 bewirkte in der Durchschnittskurve für 1921—1925 die Differenz gegen den Vormonat, andererseits wird die Durchschnittszahl für den Monat April dadurch erhöht, daß für die Leute im April 1925 kein frischer C-Träger zur Verfügung stand.

Zum weiteren Nachweis der Beziehungen zwischen Krankmeldungen und Zufuhr an Vit. C bringe ich in der folgenden Tabelle die Kurve der Krankmeldungen im Jahre 1925 zugleich mit den Ankunftsterminen der Schiffe und den von ihnen mitgebrachten frischen C-Trägern.

Krankmeldungen wegen des sogenannten Magenkatarrhs in ‰ der Belegschaft 1925.

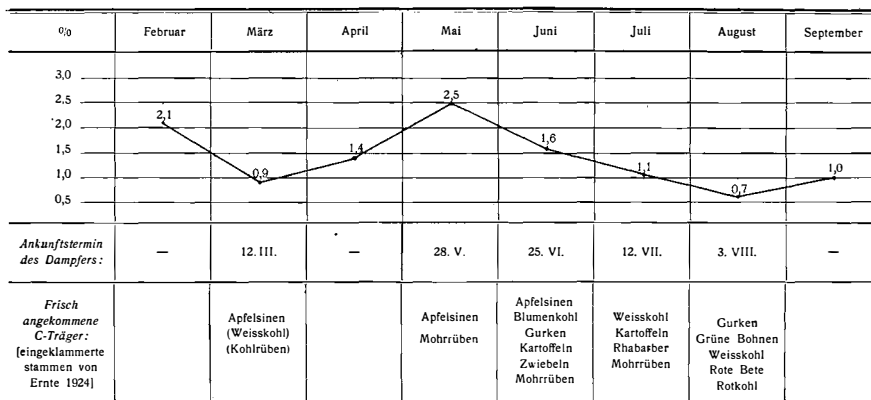


Fig. 4.

Diese Kurve dürfte ohne weitere Ausführungen beweisend sein ich habe nur noch hinzuzufügen, daß in den anderen Jahren die Verhältnisse ebenso lagen.

Somit unterliegt es für mich keinem Zweifel, daß der sogenannte Magenkatarrh eine *C-Hypovitaminose* ist.

3. Sonstige Krankheiten des Magen-Darmtraktes.

Zahlreiche Leute litten unter Stuhlverstopfung. Anamnestisch hörte ich durchweg von ihnen, daß sie ihr Leiden erst auf Spitzbergen erworben hätten. Objektiv fehlte jeder Anhalt für eine Erklärung auf Grund organischer Veränderungen, auch war diese Obstipation keine symptomatische Erscheinung. Vielmehr handelte es sich um eine isolierte Störung.

Die klinischen Erscheinungen bestanden in seltenen und beschwerlichen Defäkationen. Der Kot war hart, großkalbrig, wasserarm, dunkel gefärbt und hatte zuweilen auf der Oberfläche einen Schleimüberzug. Sehr oft litten die Patienten auch an Hämorrhoiden. Es handelte sich also um die atonische Form der Obstipation.

Die Ursache dürfte meines Erachtens in der Schlackenarmut der Kost zu suchen sein. Von EKELÖF u. a. wird die Obstipation als ein Symptom des dem Skorbut ähnlichen Krankheitsbildes angesehen. Dieser Auffassung kann ich deswegen nicht zustimmen, weil ich diese Obstipation bei neuangekommenen Leuten viel früher als die *C-Hypovitaminose* und auch ohne jedes andere Symptom dieser Gesundheitsstörung auftreten sah.

Die im Winter beobachtete größere Häufigkeit führe ich darauf zurück, daß ein Teil der Leute habituell den Stuhlgang unterdrückte, weil die Aborte ungeheizt waren.

Sonstige Erkrankungen des Magen-Darmkanals waren recht selten, was wohl auf die Nichteinstellung aller an irgendwie erheblichen Krankheiten dieser Art leidenden Leuten auf Grund der ärztlichen Untersuchung vor der Abreise nach Spitzbergen beruhte.

Immerhin kamen doch einige Fälle von *Ulcus ventriculi* vor, es handelte sich aber immer um Recidive dieser Krankheit, deren früheres Bestehen die Leute bei der ärztlichen Voruntersuchung verschwiegen hatten, um ihre Einstellung in den Dienst der Gesellschaft sicherzustellen. Ich habe allein schon deswegen vermieden, solche Kranke für den Winter in Barentsburg zu behalten, weil ihre diätetische Behandlung im Falle eines neuen Recidives unter Umständen Schwierigkeiten machen konnte.

Sehr selten waren akute Magen-Darm-Katarrhe, ihre Ursache konnte nicht in der Kost gesucht werden, weil trotz des gleichen Essens für alle Leute immer nur ein einzelner oder höchstens einmal zwei Mann davon betroffen waren. Wahrscheinlich dürfte die Ursache in Erkältungen zu suchen sein. Über die ebenfalls beobachtete intestinale Form der Grippe wird in einer anderen Arbeit berichtet werden.

In zwei Wintern sah ich je einen Fall von *Gastritis chronica* auf alkoholischer Basis. In beiden Fällen handelte es sich um zwei ältere Potatoren, die durch heimlichen, verbotenen Einkauf von starken alkoholischen Getränken sich auch auf Spitzbergen dem gewohnten Alkoholabusus hingeben hatten.

Weiter beobachtete ich im Winter 1921/22 einen Fall von *Icterus katarrhalis*, dessen Ursache nicht ermittelt werden konnte. Der Kranke war angeblich früher immer gesund gewesen und gab 1924, als er nach Barentsburg zurückkam, an, in der Zwischenzeit völlig gesund gewesen zu sein; er ist auch für die Dauer seines zweiten Aufenthaltes auf Spitzbergen nicht krank geworden.

Schließlich wären noch mehrere Fälle von *Appendicitis* zu erwähnen, auffälligerweise betrafen sie nur Norweger. Auf interne Behandlung gingen sämtliche Fälle zurück. Auch hierbei handelte es sich größtenteils um Recidive. Nach dem völligen Abklingen der akuten Erscheinungen riet ich den Leuten die Rückkehr in die Heimat zur Operation an, um die schwere Verantwortung für eine etwa im nächsten Anfall notwendige Operation auf Spitzbergen zu vermeiden.

V. Gesetzliche Vorschriften in der Ernährungsfrage für die Grubenbetriebe.

Nachdem im Jahre 1925 Spitzbergen zusammen mit einigen Nachbarinseln unter dem alten Namen *Svalbard* ein Teil Norwegens geworden war, erwies sich die gesetzliche Regelung aller möglichen, in der Eigenart der Verhältnisse des neuen Landesteiles begründeter Fragen als

nötig. Hierzu gehörte auch die Sicherung der Lebensmittelversorgung für die Überwinterer in den Kohlenplätzen, da der Schiffsverkehr im Winter wegen der Eisverhältnisse ruht. Dies ist durch § 28 der Bergwerksordnung (41) geschehen. Nach Nr. 1 dieses Paragraphen muß der Arbeitgeber dafür sorgen, daß für die Jahreszeit, in der der Verkehr mit der Außenwelt erwartungsgemäß durch die Eisverhältnisse unterbrochen ist, auf der Anlage die Mengen von Proviant, Kleidern und anderen Lebensnotwendigkeiten vorhanden sind, die seine Arbeiter mindestens für einen einjährigen Aufenthalt nötig haben; die Vorräte müssen in ausreichenden Depots verteilt sein; nähere Ausführungsbestimmungen sollen vom zuständigen Departement ausgefertigt werden. Unter Nr. 2 desselben Paragraphen ist gesagt, daß der Polizeichef gegebenen Falles den Abtransport so vieler Arbeiter anordnen oder selbst ins Werk setzen soll, wie er für nötig hält, damit die Vorräte für den Unterhalt der zurückbleibenden ausreichen; Klage habe keine aufschiebende Wirkung.

Da tatsächlich bei kleinen und kapitalschwachen Unternehmungen mehr als einmal wichtige Lebensmittel schon völlig aufgebraucht waren, bevor die Schifffahrt wiedereröffnet und dadurch die Ergänzung des Proviantes möglich war, besteht kein Zweifel über die Notwendigkeit dieses Paragraphen. Nur über die Frage könnte man anderer Meinung sein, für welche Zeitdauer man bei Einstellung des Schiffsverkehrs Proviant oben haben soll. Mir scheint aus gesundheitlichen Gründen die Vorschrift, für ein ganzes Jahr Proviant einlagern zu müssen, zu weitgehend zu sein. Sobald nämlich das erste Schiff angekommen ist, haben die Leute nach frischen Lebensmitteln Verlangen, so daß man zur Vermeidung von Unruhe wegen der Verpflegung unter ihnen zunächst mal die alten Vorräte vom Konsum zurückstellen muß. Verwendet man sie dann später, so haben sie ein unnötig hohes Alter erreicht und man kann sicher damit rechnen, daß die von den Ärzten der verschiedenen Gesellschaften beobachtete Gesundheitsstörung, die ich als C-Hypovitaminose deutete, in schwererer Form sich zeigen wird. Daher sollte man für alle Gesellschaften auf Spitzbergen die Zeitdauer, für die bei Einstellung der Schifffahrt Proviant vorhanden sein soll, möglichst vermindern.

Da nun auch die Eisverhältnisse für die einzelnen Kohlenplätze wesentliche Unterschiede zeigen, empfiehlt sich keine generelle Festsetzung der Proviantierungsdauer für alle Gesellschaften, sondern eine örtlich unterschiedliche Regelung. Für Longyear City und Barentsburg dürfte es völlig genügen, wenn bei Einstellung des Schiffsverkehrs für 9 Monate Proviant vorhanden ist. Setzt man als Ankunftsstermin des letzten Schiffes im Eis-Fjord den 1. Oktober an, so müßte man bei dieser Regelung das erste Schiff spätestens Ende Juni oben haben. Die hier genannten beiden äußersten Termine können nach den Erfahrungen

der letzten Jahre sicher ohne Schwierigkeiten gut eingehalten werden. Selbst in den nach NANSEN (42) sehr seltenen schlechten Eisjahren, in denen sich das Packeis den ganzen Sommer vor der Westküste Spitzbergens halten kann, dürfte der Antransport frischer Lebensmittel mit Holzschiffen keine ernstlichen Schwierigkeiten machen. Auch durch das Fjordeis — nach HOEL (43) werden Advent Bay und Green Harbour erst Ende Juni eisfrei — kann die Neuversorgung der an diesen Fjorden gelegenen Plätze mit frischem Proviant nicht unmöglich gemacht werden, zumal das Eis bis zu den Hafenanlagen der Gesellschaften durchweg früher aufzubrechen pflegt.

Selbst wenn durch einen unglücklichen Zufall ein Teil der Vorräte einer Gesellschaft durch Verbrennen im Laufe des Winters verloren ginge, dürfte diese 9-monatige Proviantierung ausreichen, da durch die Verteilung in verschiedene Depots ja zunächst noch Vorräte vorhanden wären, später aber die Nachbargesellschaft durch Abgabe von ihren Proviant helfend einspringen könnte bis zur Wiedereröffnung der Schifffahrt. Selbst wenn wirklich dieser angenommene Brand des Proviantmagazins frühzeitig im Winter eintreten würde, würde diese Regelung genügen, da im Notfalle ja schon weit früher als Ende Juni, gewöhnlich schon im April, Hilfe durch Schiffe möglich ist. Selbstverständlich wird von den Gesellschaften das menschenmöglichste zum Brandschutz der Magazine getan, doch dürfte sich für Neubauten noch einige Verbesserungen empfehlen. Zunächst wäre die Lage so weit von anderen Gebäuden entfernt zu wählen, daß das Depot gegen ein Übergreifen etwaigen Feuers von ihnen geschützt ist. Das Magazin selbst müßte aus feuersicherem Material als dem bisher verwandten Holz gebaut sein. Schließlich müßte es zentralgeheizt werden und auf besondere Sicherung der Heizkesselanlage geachtet werden.

In § 29 der Bergwerksordnung ist unter anderm auch über die Einfuhr von alkoholischen Getränken die Rede. Obgleich ich nicht weiß, ob dieser Paragraph nach dem Fall des Branntweinverbotes noch gültig ist, möchte ich nicht verfehlen, auf die Alkoholfrage hier etwas näher einzugehen. Ich kann LIE (39) nur beistimmen, wenn er den Alkohol als Medikament völlig verwirft, er hat auch sicher Recht, wenn er gegen seine Anwendung als Genußmittel auf Spitzbergen Vorsicht für am Platze hält. Doch hielte ich es für eine Härte, den Leuten ganz den Alkohol zu entziehen, zumal sie ihn sich dann hintenherum verschaffen würden. NESPICO hatte meines Erachtens die Alkoholfrage dadurch richtig gelöst, daß sie die alkoholischen Getränke rationierte. Jedem Arbeiter stand frei, täglich 2 Gläschen Schnaps zu kaufen, die er mittags nur auf Grund einer auf seinen Namen ausgestellten Karte persönlich erhalten konnte und sofort trinken mußte. Eine Übertragung auf einen Kameraden war unmöglich gemacht, auch konnte die zustehende Ration nur immer für den bestimmten Tag empfangen werden,

so daß ein Aufsparen unmöglich war. Außerdem standen jedem Arbeiter für die Woche eine bestimmte Anzahl Flaschen mit Exportbier zu. Es wurde ihm überlassen, sie ganz nach seinem Belieben im Café des Poltheaters auf einmal oder einzeln zu holen, doch verfiel die Ration, wenn sie nicht bis zum Wochenende abgeholt war. Bei festlichen Gelegenheiten gab es außerdem im Poltheater für alle Punsch oder Whisky-Soda, und schließlich konnte jeder an seinem Geburtstag 1 l Genever kaufen, um mit seinen Kameraden feiern zu können. Jeder Fall von Trunkenheit wurde je nach dem angerichteten Schaden oder Ärgernis mit völliger oder zeitweiser Entziehung des Alkohols und Bezahlung des Schadens geahndet. Seit Einführung dieser Ordnung war in Barentsburg Trunkenheit eine Seltenheit, auch gab es keinen Alkoholschmuggel durch das Personal der einlaufenden Schiffe mehr, noch heimliche Schnapsbrennereien.

Weitere hierhin gehörende Vorschriften sind in einer königlichen Resolution vom 5. Juli 1928 (44) niedergelegt. In § 10 ist hier bestimmt, daß Behälter für Wasser zu Genuß- und Trinkzwecken frei von Verunreinigungen zu halten sind. § 11 sagt, daß Eßwaren in reinen Behältern aufbewahrt und gegen Staub und andere Verunreinigungen geschützt werden sollen, und daß der, der mit den Waren umgeht, die größte Sauberkeit beobachten soll.

Nach § 12 sollen verdorbene oder gesundheitsschädliche Nahrungs- und Genußmittel nicht verbraucht, verkauft oder auf andere Art übertragen werden. Auch ist verboten, Nahrungsmittel oder Genußmittel zu verbrauchen oder zu verkaufen, die von Stellen stammen, wo nicht die gehörige Sauberkeit bei der Fabrikation, Behandlung, Aufbewahrung oder Versendung der Waren beobachtet wird. Der Sysselmann kann als Kontrollbehörde die Auslieferung der nötigen Proben fordern und gesundheitsschädliche Waren und Gegenstände beschlagnahmen und falls nötig sie vernichten. Schließlich sollen Bazillenträger von gefährlichen Infektionskrankheiten nicht bei der Herstellung, der Hantierung oder dem Verkauf von Nahrungs- und Genußmitteln beschäftigt werden.

Der Durchführung dieser dringlichsten hygienischen Forderungen dürfte meines Wissens bei den großen Gesellschaften Genüge geleistet sein. Schwierigkeiten dürfte allein die Ausschaltung von Bazillenträgern in den Nahrungsmittelbetrieben machen, da diese größtenteils selbst nicht wissen, daß sie trotz persönlich bester Gesundheit für ihre Umgebung gefährliche Infektionskeime mit sich herumtragen, und selbst, wenn sie es wissen, oft genug es aus Furcht ihre Stellung zu verlieren verschweigen werden. Ein Erfolg dieser meines Erachtens auch für Spitzbergen dringend notwendigen Anordnung ist also nur durch eine planmäßige bakteriologische Durchuntersuchung aller in diesem Gewerbe tätigen Personen zu erreichen, dazu gehört allerdings dann auch die Einrichtung eines bakteriologischen Untersuchungsinstituts auf Spitzbergen selbst.

VI. Vorschläge für Therapie und Prophylaxe der C-Hypovitaminose und der Obstipation auf Spitzbergen.

Auf Spitzbergen stehen gerade um die Zeit, wenn die C-Hypovitaminose am verbreitetsten ist, überhaupt nur noch zwei frische C-Träger zur Verfügung, nämlich Kartoffeln und Zwiebeln. Daß auch diese beiden Vitaminträger um diese Jahreszeit in ihrem Gehalt an Vitamin C geschädigt sind, habe ich früher auseinandergesetzt. Immerhin bleibt bei allen schwereren Fällen der Hypovitaminose nichts anderes übrig als von ihnen möglichst reichlichen Gebrauch zu machen, soweit die Appetitstörung dies zuläßt. Außerdem könnte man auch noch Vitamin-C-haltige Konservengemüse von möglichst kurzer Spitzbergenlagerzeit versuchen.

Medikamentös wurden von den anderen Spitzbergenärzten die Amara hiergegen angewendet. Ich habe sie ebenfalls diesen Patienten als Tinkturen gegeben und diese Medikation auch beibehalten, nachdem ich die Appetitstörung als ein Symptom der Hypovitaminose erkannt hatte. Schon allein die Einstellung der Leute auf Spitzbergen erfordert ein „ut aliquid fiat“ noch dringlicher als zu Hause; auch ist die Möglichkeit einer gewissen Wirkung dieser alkoholgelösten Bittermittel auf diese Störung nicht ganz von der Hand zu weisen. Denn selbst wenn auch der von BÜRGI (45) angegebene Vitamingehalt der Drogen und ihrer einfachen Extraktformen vielleicht für das Vitamin C infolge seiner großen Unbeständigkeit nicht in Frage kommt, so bleibt doch eine Wirkung dieser Arzneien infolge ihres Alkoholgehalts möglich, da nach VON HAHN der Alkohol ebenso wie andere oberflächenaktive Genußmittel den Ausbruch des Skorbutus verhüten kann. Ob diese Therapie meinen Kranken wirklich geholfen hat, ist eine schwer zu entscheidende Frage, da die beobachteten Erfolge ja nicht unbedingt durch diese Arzneien zustande gekommen sein brauchen. In schwereren Fällen hatte ich allerdings den Eindruck, daß diese Medikation versagte, vielleicht war die hiermit zu sich genommene Alkoholmenge dafür zu gering. Warnen möchte ich aber an dieser Stelle speziell nochmals davor, etwa auf Grund der VON HAHN'schen Beobachtungen über die skorbutverhütende Wirkung des Alkohols solchen Kranken auf Spitzbergen alkoholische Getränke zu geben, da die lähmenden Wirkungen dieses Genußmittels bei diesen Patienten besonders unerwünscht sind.

Außerdem besteht die Möglichkeit durch Keimung von Getreidekörnern oder Hülsenfrüchten sich auch auf Spitzbergen Vitamin C selbst herzustellen, sobald die Sonne nach der Polarnacht wieder scheint¹. Nach FUNK muß man hierbei beachten, daß das Vitamin C sich in größeren Mengen erst in den späteren Tagen der Keimung entwickelt.

¹ Zuerst von FÜRST (52) nachgewiesen.

Ich habe von dieser Methode im Frühjahr 1925 Gebrauch gemacht und möchte ihre *prophylaktische* Anwendung bei solchen Patienten empfehlen, die auf Spitzbergen an irgendwelchen schweren, den Allgemeinzustand stark herabsetzenden Krankheiten erkranken, weil bei solchen Fällen bekanntlich ein größeres Vitaminbedürfnis als im gesunden Zustande besteht. Meine beiden so behandelten Patienten litten so schwer unter der Appetitstörung, daß sie nur ein paar Bissen zu jeder Mahlzeit zu sich nehmen konnten, auch hatte ich ohne Erfolg Amara versucht. Wegen des Widerstrebens gegen jede Nahrungsaufnahme gab ich ihnen einen wäßrigen Auszug aus den im Mörser verriebenen Erbsenkeimlingen eßlöffelweise mehrmals täglich. Tatsächlich trat nach einigen Tagen dann auch der Appetit wieder auf und überraschend schnell hob sich später auch der Allgemeinzustand. In dem einen Falle handelte es sich um eine offene sekundäre Lungentuberkulose bei einem norwegischen Arbeiter, die Appetitstörung wurde hier zunächst als rein toxisch gedeutet und der Versuch mit dem selbstbereiteten Vitamin C eigentlich ohne jede Hoffnung auf Erfolg unternommen. Doch besserte sich zu meiner Überraschung danach bald der Appetit, hinzufügen möchte ich noch, daß dann auch der Allgemeinzustand sich hob und der Lungenbefund zurückging. Selbstverständlich braucht dieser Erfolg nicht die Folge der Vitamingaben gewesen zu sein, es kann sich ebensogut um eine Besserung der Lungentuberkulose gehandelt haben, wie wir sie bei jugendlichen Individuen gerade bei diesen Tuberkuloseformen zu unserer Überraschung aus noch unerklärlichen Gründen nicht ganz selten sehen. Bei dem zweiten Fall scheint der Erfolg dieser Medikation dadurch eindeutiger zu sein, daß das ursprüngliche Leiden klinisch schon als geheilt zu betrachten war, bevor ich mit den Vitamingaben begonnen hatte. Ich hatte nämlich einem deutschen Arbeiter einen paranephritischen Abszeß gespalten; trotzdem klinisch kein Anhalt für erneute Eiteransammlung noch irgendwelche Metastasen vorlagen, wollte sich der Allgemeinzustand nicht heben. Der Patient konnte absolut nichts zu sich nehmen als etwas frische Kuhmilch. Nachdem sich der Patient mehrere Tage zum Genießen der allerdings widerlich schmeckenden Vitaminlösung gezwungen hatte, kam der Appetit wieder und bald hoben sich auch die Körperkräfte.

Denkbar wäre auch die therapeutische Anwendung industriell hergestellter Präparate des Vitamin C. Da aber ihre Haltbarkeit leider noch immer zu unsicher ist, möchte ich sie für den Gebrauch auf Spitzbergen nicht empfehlen.

Dagegen möchte ich den Vorschlag machen, den im März und April besonders für Kranke und Kinder empfindlichen Mangel an frischen Gemüsen dadurch zu beheben, daß man auf Spitzbergen selber Gemüse unter Benutzung künstlicher Lichtquellen zieht. Ob dies möglich ist, wird weiter unten noch zu erörtern sein.

Die Prophylaxe der C-Hypovitaminose auf Svalbard kann nur von der heute wohl nicht mehr umstrittenen Tatsache ausgehen, daß eine gewisse Speicherung des Vitamin C im menschlichen Körper möglich ist, sobald das Vitamin über den augenblicklichen Bedarf hinaus im Überfluß gegeben wird. Daraus resultiert die Forderung, den auf Svalbard lebenden Menschen so viel wie möglich frische Gemüse und Obst¹ zu geben, so lange die Schifffahrt offen ist. Allerdings macht die praktische Durchführbarkeit dieser Forderung auch wieder Schwierigkeiten. Zunächst kann jedes Schiff nur eine bestimmte Menge dieser frischen C-Träger mitbringen, da infolge ihrer geringen Haltbarkeit nur eine verhältnismäßig kurze Lagerung möglich ist. Z. B. könnte nach meinen Erfahrungen in Barentsburg jede einzelne neue Zufuhr nicht größer sein als bisher üblich war, da ohnehin schon der Gesellschaft durch Verfaulen nicht sofort verbrauchter frischer Gemüse unnötige Kosten entstanden. Mithin könnte diese Forderung nur dann erfüllt werden, wenn möglichst viele Schiffe mit neuen Gemüsezufuhren einliefen. Tatsächlich hängt aber die Häufigkeit des Dampferverkehrs allein von der Menge der abzutransportierenden Kohlenmengen ab. Infolgedessen kann es sich ereignen, daß auf einer Anlage kürzere oder längere Zeit keine frischen Gemüse vorhanden sind, zumal noch hinzukommt, daß in den Ausgangshäfen nicht immer die benötigten großen Gemüsemengen auf dem Markt zu haben sind, so daß durchaus nicht jeder Kohlendampfer frische Gemüse mitbringt.

Darum bleibt zur richtigen Durchführung der Prophylaxe nur übrig, auf Svalbard selber Gemüse zu ziehen. Freilandkulturen von Radieschen sind in Kings Bay und Advent Bay mit Erfolg versucht worden, kommen aber für unseren Zweck natürlich nicht in Frage. Wohl aber könnte man meines Erachtens die schnell wachsenden Blattgemüse in Mistbeeten in größeren Mengen produzieren. Daß ihr Erntetermin auf Svalbard natürlich weit später als in niederen Breiten läge, ist dabei wenig belangreich, die Hauptsache vielmehr, daß diese allgemein beliebten Gemüse, die einen Schiffstransport nicht aushalten, dadurch überhaupt erst den Svalbardbewohnern zur Verfügung ständen.

Bei der Wichtigkeit, die ich dem Anbau von Gemüsen auf Svalbard selbst für Therapie und Prophylaxe der C-Hypovitaminose beilege, hielt ich es für angemessen, fachmännischen Rat über die Aus-

¹ Hierbei ist besonders auch an *Citronensaft* zu denken. Wie mir nämlich Herr HOEL schreibt, hält Herr Professor HOLST das in einem früheren Kapitel dieser Arbeit zitierte Fehlen des Vit. C in gewissen europäischen Citronensorten für eine ganz seltene Ausnahme, daher empfiehlt er, möglichst täglich auf Svalbard Citronen zu geben. Nach meinen Erfahrungen erfreuten sich allerdings die konserv. natürlichen Citronensäfte, die in Barentsburg von sehr guter Qualität waren, keiner besonderen Beliebtheit, weil sie rasch einen unangenehmen Beigeschmack bekamen.

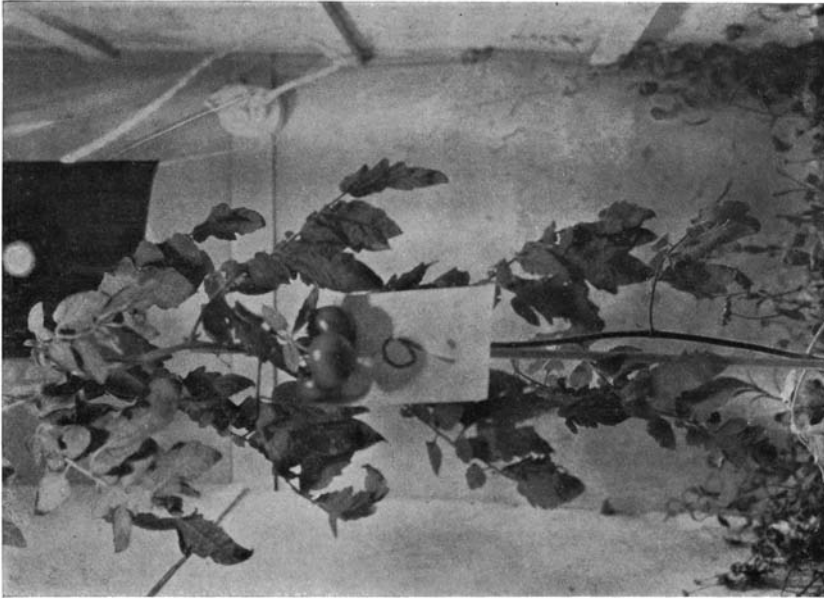
fürbarkeit meines Vorschlages einzuholen, um von vornherein der sicher zu erwartenden negativen Einstellung gegen meinen Plan zu begegnen.

Nach Mitteilung des Herrn Dozenten SMITH ist die Anbaumöglichkeit von Gemüse von zwei Faktoren abhängig, nämlich von der Temperatur und vom Licht, wenn man von dem Boden, der ja überall in geeigneter Zusammensetzung künstlich herzustellen ist, absieht. Nach den Untersuchungen von BREMER (Norges Landbrukshøiskoles grønsaksforsøk) ist nun das Wärmebedürfnis der einzelnen Gemüsepflanzen verschieden groß, z. B. wächst Salat bei 8° Cels. kaum merklich, er braucht, um Köpfe zu bilden, Temperaturen von 10—12°, während sich Radieschen gut mit 10° begnügen können. SMITH selber stellte nun im Juli und August 1925 auf Svalbard (Kings Bay) an 60 Versuchspartzellen fest, daß die Bodentemperatur in 10 cm Tiefe bei 2 täglichen Messungen (3 h. a. und 3 h. p.) einen Durchschnittswert für die ganze Zeit von 6,74° ergab. Daraufhin muß man sagen, daß ein Gemüsebau im Freien auf Svalbard höchstens in guten Sommern und an besonders geschützten Orten Erfolg haben kann. Andererseits beobachtete SMITH in einem Mistbeet, das er am 31. VII. mit Radieschen besäte, bei sehr schwacher Düngerwärme für die Zeit vom 31. VII. bis 29. VIII. eine Durchschnittstemperatur von 13,8° (Maximum 21,6°), am 29. VIII. wurden brauchbare Radieschen geerntet. Erscheint somit der Anbau von Gemüse in Mistbeeten auf Svalbard ohne künstliche Wärmezufuhr durchaus erfolgversprechend zu sein, so empfiehlt Herr SMITH doch eine künstliche Bodenbeheizung für solche Anlagen auf Svalbard, da dadurch einmal ein früherer Erntetermin für die einzelne Aussaat und zum andern eine längere Gesamtkulturzeit zu erreichen wäre. Nach seiner Meinung würde am geeignetsten eine *elektrische* Bodenheizung, wie sie von JACOBSEN, BREMER und MOEN (46) erprobt wurde, sein.

Was nun das Licht anbetrifft, so ist nach SMITH (46) eine mittägliche Mindestsonnenhöhe von 15° für die gewöhnlichen Kulturpflanzen erforderlich, um eine normale Formentwicklung der Pflanzen zu erhalten. Auf dem 79. Breitengrade hat man diese Sonnenhöhe am 30. III. und am 12. IX., daher kann man die Anbauzeit in natürlichem Licht auf Spitzbergen mit ungefähr 5½ Monaten ansetzen unter der Bedingung, daß man für künstliche Wärme sorgt.

Sind somit die Voraussetzungen für Gemüsekulturen auf Spitzbergen in geheizten Mistbeeten und Gewächshäusern fast für ein halbes Jahr gegeben, so müssen wir nach dem gesagten doch zugeben, daß im natürlichen Licht die früheste Ernte von schnell wachsenden Gemüse auf Spitzbergen erst Ausgangs April zu erwarten ist. Der zur Bekämpfung der C-Hypovitaminose erwünschte noch frühere Erntetermin ließe sich also nur durch ausschließliche Anwendung künstlicher Belichtung erzielen.

Daß es möglich ist, Pflanzen im künstlichen Licht nicht allein am Leben zu erhalten, sondern auch zur vegetativen und generativen Weiter-

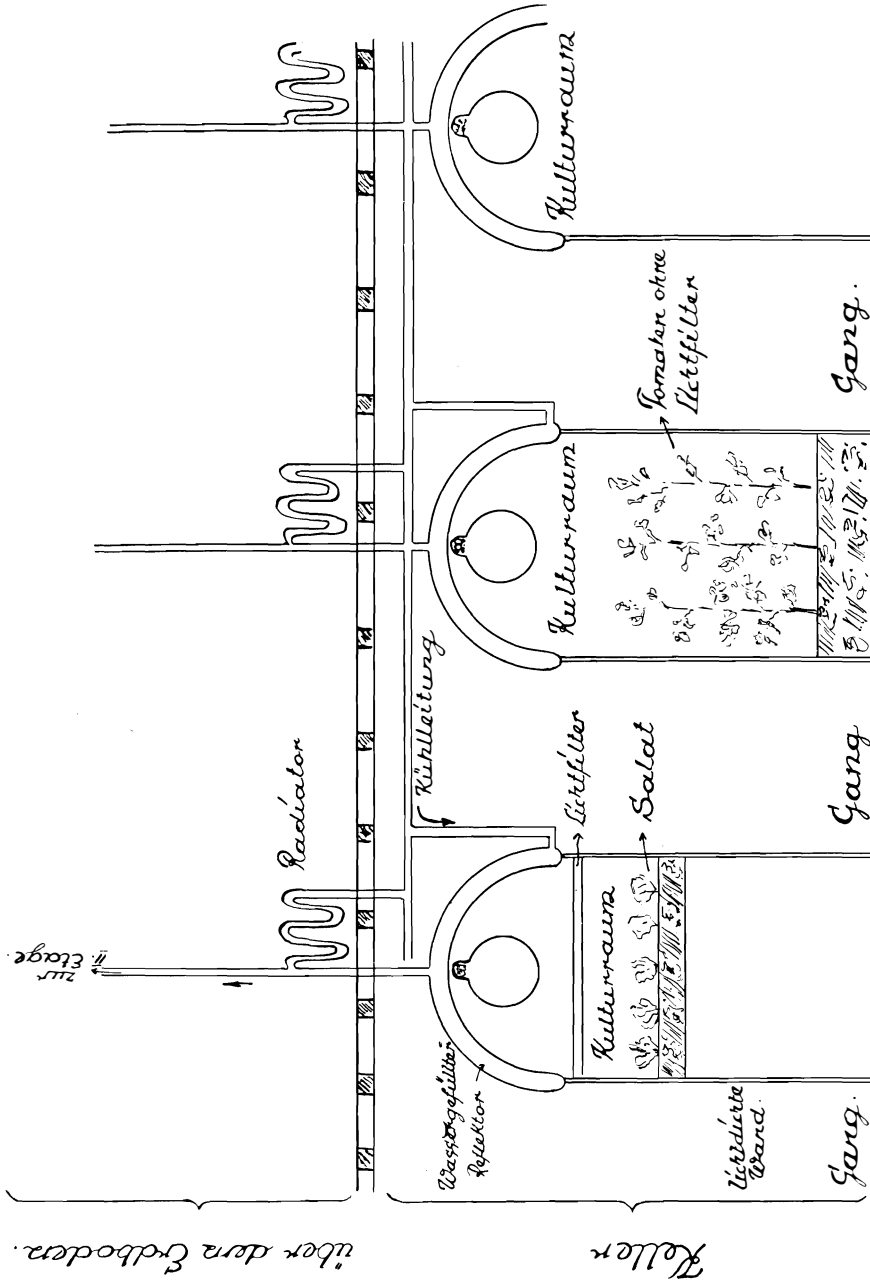


b. Vitaluxlampe.



a. Osram Nitralampe.

Tomaten-Kulturen bei künstl. Licht von Dozent Smith,



Skizze einer Gemüsekulturanlage nach Dozent Smith.

Fig. 5.

entwicklung zu bringen, hatte ich auf Spitzbergen selber beobachten können. Mit Hilfe einer circa 12-stündigen täglichen Bestrahlung durch die Tageslichtlampe der holländischen Fabrik PHILIPS — Eindhoven erhielt ich nämlich in der Polarnacht 1925/26 Zierpflanzen am Leben, sie bekamen auch neue Blätter und eine Begonie blühte Anfang Dezember. Bei einer anderen Familie in Barentsburg wurde der gleiche Effekt bei Asparagus mit der gewöhnlichen Halbwattlampe derselben Firma erreicht. Die wissenschaftlichen Untersuchungen von Fachleuten haben nun allerdings ergeben, daß dieses Problem nicht so leicht zu lösen ist, wie man nach meinen eben genannten Beobachtungen vermuten könnte.

Vorläufig gibt es nämlich noch keine Lampentype, die ein Licht ausstrahlt, das die verschiedenen Wellenlängen im gleichen gegenseitigen Mengenverhältnis enthält als das Sonnenlicht. Die gewöhnlichen Glühlampen strahlen nach SMITH (47) relativ zu viel infrarote Strahlen aus, selbst von den modernsten Glühlampen werden nur 5—10 % der zugeführten elektrischen Energie in Form von sichtbaren und ultravioletten Strahlen, das übrige aber in infraroten Strahlen ausgestrahlt. Dieses Zuviel an infraroter Strahlung würde bei der benötigten Lichtintensität schon in kurzer Zeit die Temperatur in geschlossenen Räumen derartig steigern, daß die Pflanzen durch die Hitze zugrunde gingen, wenn man nicht durch Lüftung oder andere Maßnahmen die Temperatur auf einer für die Pflanzen optimalen Höhe halten würde. SMITH empfiehlt nun die diese überflüssige Wärme zur Beheizung von Wohn- oder anderen Zwecken dienenden Räumen zu benutzen, um die aufgewandte elektrische Energie möglich weitgehend auszunutzen und so die Rentabilität solcher Anlagen zu steigern. Abgesehen von der Hitzeschädigung macht sich dieses Zuviel an Infrarot aber auch dadurch bemerkbar, daß es zu einer ausgesprochenen generativen Entwicklung bei der bestrahlten Pflanze auf Kosten der vegetativen kommt. So beobachtete SMITH, daß bei dauernder Bestrahlung durch die Halbwattlampe mit klarer Birne Salat und Radieschen von Anfang an zwar kräftig wuchsen, dann aber in Saat schossen ohne Knollen bzw. Köpfe zu bilden. SMITH hält es nicht für ausgeschlossen, daß dies vielleicht auch durch die ununterbrochene Belichtung mitverursacht sein kann. Entsprechende Versuche mit einer zeitweisen Ausschaltung des Lichtes hat er zunächst noch zurückgestellt. Dafür schaltete er die unerwünschten infraroten Strahlen mit Hilfe eines 1 cm dicken Filters von destilliertem Wasser größtenteils aus. Bei dieser Anordnung erreichte er die gewünschte Knollen- bzw. Kopfbildung.

Im letzten Winter gelang es Herrn Dozenten SMITH, auch Tomaten unter ausschließlicher Bestrahlung mit künstlichem Licht bis zur Frucht- reife zu bringen. Er schreibt mir hierüber, daß er am 14. XI. Tomaten aussäte, beim Licht von 2000 Watt Osram Nitralampen erhielt er die

erste reife Tomate am 8. II. Als Beleg dafür, wie sehr die Entwicklung der Pflanzen durch verschiedene Lichtquellen beeinflusst wird, füge ich zwei mir liebenswürdigerweise von Herrn SMITH zur Verfügung gestellte Photographien von künstlich belichteten Tomaten bei. Aus den Bildern ist ohne weiteres ersichtlich, daß die Osram Nitralampe, die reich an Infrarot ist, zum Ansatz vieler kleiner Früchte und zu schwachem vegetativen Wachstum führt, während die an Ultraviolett reiche Vitaluxlampe wenige gut entwickelte Früchte und kräftigen vegetativen Wuchs hervorruft.

Um eine solche Anlage auf Svalbard möglichst vorteilhaft arbeiten lassen zu können, empfiehlt Herr Dozent SMITH noch, die Pflanzen künstlich auf die optimalsten Lebensbedingungen zu setzen, indem man den Wassergehalt des Bodens und der Luft reguliert und den Kohlendioxidgehalt der Luft erhöht. Dies läßt sich am besten erreichen, wenn man die Pflanzen in kleinen eingeschlossenen Räumen hält. Übrigens werden dadurch auch gleichzeitig gesundheitliche Schädigungen für den Kultivator vermieden, sind doch die angewandten Lichtintensitäten von einigen Tausend lux für das menschliche Auge schädlich, außerdem überschreitet der Kohlendioxidgehalt der Räume zweckmäßig den für menschliche Verhältnisse maximalen Wert von 0,1 %. Herr Dozent SMITH schickt mir auch die hier gebrachte schematische Skizze, wie eine solche Anlage nach seiner Erfahrung und unter Zugrundelegung der bei Norges Landbrukshøiskole (Landwirtschaftliche Hochschule Norwegens) bestehenden beiden Versuchsanlagen gebaut werden müßte.

Zur Erläuterung dieser Skizze wäre noch zu sagen, daß die Reflektoren über den Lampen mit Wasser gefüllt sind, das zur Wärmeregulierung des Kulturraumes in einer geschlossenen Leitung zirkuliert und eventuell zu Heizzwecken benutzbar wäre. Zur weiter erforderlichen Temperaturherabsetzung in den Kulturräumen müßte man kaltes Wasser in Rohrleitungen zirkulieren lassen. Natürlich wäre auch für Abkühlung des destillierten Wassers in den Lichtfiltern zu sorgen. Die Breite der einzelnen Kulturräume ist nicht zu groß zu wählen, damit man leicht an die Pflanzen kommen kann, dagegen kann die Länge der Räume willkürlich gewählt werden.

Abgesehen von dieser ausschließlichen Verwendung von künstlichem Licht in den beschriebenen Anlagen käme für Svalbard auch die Verwendung künstlichen Lichtes zur Unterstützung des natürlichen Sonnenlichtes im Frühling und Herbst in Frage. Dieses kombinierte Verfahren ist bereits mit gutem Erfolg in der gewerbsmäßig betriebenen Gärtnerei angewandt worden. Hierfür verweise ich auf die Arbeit von KLEIN (48) und auf zwei Artikel in der „Electrotechnik“ (49, 50).

Bevor ich dieses Kapitel abschließe, muß ich noch die Frage erörtern, ob solche künstlich bestrahlten oder unter Glas gewachsenen Gemüse den gleichen Vitamin-C-Wert erreichen werden als ihre Art-

genossen im Freien bei natürlichem Sonnenlicht. Herr Professor SCHEUNERT — Leipzig war so liebenswürdig, mich in dieser Frage zu beraten. Aus seiner Antwort geht hervor, daß der Einfluß verschiedenen Lichtes auf die Vitaminbildung noch nicht eingehend erforscht ist. Doch spreche die Tatsache, daß bei der Keimung schon Vitamin C gebildet werde, ohne daß schon eine Lichtwirkung möglich sei, dafür, daß die Bildung des Vit. C unabhängig von der Lichtquelle sei. Außerdem sei bekannt, daß das Vit. A in wachsenden Pflanzen schon bei der Belichtung mit gewöhnlichem elektrischen Licht entstehe. Ferner gehe aus seinen kürzlich angestellten Versuchen an Gurken, die teilweise unter gewöhnlichem Glas, teilweise aber unter Ultravitrilas gehalten wären, hervor, daß sich im Gehalt an Vit. A, B und D kein Unterschied feststellen ließ, er zweifle nicht, daß dasselbe auch für das Vit. C gelte. Nur für das Vit. D habe ultraviolettes Licht Bedeutung, und zwar insofern, als es dieses aus unwirksamen Vorstufen entstehen lasse, aber sicher werde in Pflanzen auch Vit. D gebildet, ohne daß ultraviolette Strahlen unbedingt nötig seien.

Die symptomatische Behandlung der Obstipation ist natürlich die gleiche wie unter anderen Verhältnissen, sehr viel wichtiger ist aber die Verhütung von Rezidiven. Bei der auffallend großen Verbreitung dieser Gesundheitsstörung unter einer hauptsächlich aus jugendlichen, gesunden und kräftigen Männern bestehenden Bevölkerung kann die Prophylaxe nur in einer Vermehrung des Zellulosegehaltes der Kost für alle liegen. Daß dies nicht durch vermehrte Lieferung von Obst und Gemüse geschehen kann, liegt an äußeren Gründen, wie wir gesehen haben. Hier weist die von mir gemachte Erfahrung, daß eigentlich nur Norweger und Deutsche an der Obstipation litten, während die Holländer davon verschont blieben, den richtigen Weg zu ihrer Bekämpfung. Die Zellulosearmut der Spitzbergenkost liegt nämlich wesentlich mitbegründet in der ziemlich ausschließlichen Verwendung von weißem Weizenmehl zum Brotbacken. Während dieser Umstand für die Holländer ohne Belang ist, da sie von Hause aus dieses Brot gewohnt sind, bedeutet er für die Angehörigen der beiden anderen Nationen eine wesentliche und ungewohnte Herabsetzung des Zellulosegehaltes gegenüber heimatlichen Verhältnissen, weil sie dort noch viel mehr Roggenbrot, das aus Mehlen höheren Ausmahlungsgrades hergestellt ist, essen. Darum empfiehlt es sich, für sie nicht nur reines Weizenbrot, sondern auch graues Roggenbrot auf Spitzbergen zu backen, und die Obstipation dürfte verschwunden sein.

VII. Schluß.

Soweit mir bekannt ist, wird die Ernährung der Werkangehörigen bei den anderen Spitzbergengesellschaften ähnlich wie bei NESPICO gehandhabt. Natürlich wechselt der Verbrauch der einzelnen Lebensmittel infolge der unterschiedlichen Geschmacksrichtungen der in Betracht

kommenden Nationen. Auf ganz verschiedene Art wird eigentlich nur die Versorgung mit frischem Fleisch durchgeführt. Einige Gesellschaften lassen noch das frische Fleisch aus Nordnorwegen kommen und lagern es in ähnlicher Weise ein, wie ich es schon an anderer Stelle dieser Arbeit beschrieb. Diese Lösung des Problems ist hygienisch deswegen nicht ganz einwandfrei, weil keine Sicherheit dafür besteht, daß dieses Fleisch nicht vor oder auf dem Transport einer humanpathogenen Infektion ausgesetzt ist. Eine Schädigung des Fleisches auf Spitzbergen selbst läßt sich leicht durch seine Aufbewahrung in einem solchen Stollen, der unabhängig von der augenblicklichen Wetterlage eine gleichmäßige Temperatur unter dem Gefrierpunkt hat, vermeiden.

Die Store Norske Spitsbergen Kulkompani gebrauchte an Stelle des frischen Fleisches argentinisches Gefrierfleisch. Der in Advent Bay tätig gewesene Kollege FLEISCHER schreibt mir hierüber, daß es selbst gegen Ende des Winters im Aussehen und Geschmack völlig einwandfrei war. Bedauerlicherweise besteht noch immer ein Vorurteil des Publikums gegen derart konserviertes Fleisch, obwohl es nach dem Urteil der verschiedenen Autoren — man lese z. B. hierüber bei NEUMANN (51) nach — seine Gewinnung und Bearbeitung einwandfrei geschieht und seine Verwendung bei richtiger Aufbewahrung und Behandlung vor dem Konsum hygienisch unbedenklich ist. Da eine derartige Fleischversorgung außerdem verhältnismäßig billig ist, empfiehlt sich durchaus ihre Anwendung auf Spitzbergen. Meiner Meinung nach müßte man auch das Salzfleisch teilweise durch Gefrierfleisch ersetzen, denn einmal wird es nach meinen Beobachtungen von vielen Leuten ungerne genossen, zum andern wird es von den älteren Autoren als besonders skorbutigen angesehen.

Allein vom hygienischen Standpunkte aus betrachtet, ist natürlich die Schlachtung lebend eingeführten Viehes nach Bedarf an Ort und Stelle selbst, wie es bei Nespico geschah, noch besser; doch entstehen hierdurch auch weit größere Kosten, die sich wahrscheinlich für die in Skandinavien einkaufenden Gesellschaften noch erheblicher gestalten würden, da die in Skandinavien gehaltenen Rinder einer bedeutend kleineren Rasse angehören als das von NESPICO in Holland gekaufte Rindvieh.

Ich möchte diese Arbeit nicht abschließen, ohne von den Ernährungsverhältnissen der auf Svalbard lebenden Pelztierjäger gesprochen zu haben. Ihre Zahl ist verschwindend klein gegenüber der der Werkangehörigen der Grubengesellschaften. Da es sich größtenteils um arme Leute handelt, ist ihre gesamte Ausrüstung äußerst mangelhaft. Ich habe mich manches Mal gewundert, mit wie geringen Lebensmittelvorräten sie in den Winter gingen. Das benötigte Fleisch wird erst an Ort und Stelle durch die Jagd auf Seehunde gewonnen, frische Gemüse fehlten meistens ganz in ihrem Proviant, selten war wenigstens ein geringer Kartoffelvorrat vorhanden. Als wichtigstes Antiskorbuticum sahen

sie das noch lebenswarme Blut des eben erlegten Seehundes an. Unter diesen Umständen ist es kein Wunder, daß sie, wenn gelegentlich der Fjord, an dem sie hausten, unerwartet früh zufror und dadurch die Jagd auf Robben unmöglich wurde, Hunger litten oder gar dem Skorbut zum Opfer fielen, wenn es ihnen nicht gelang, noch rechtzeitig einen der Grubenplätze zu erreichen. Neuerdings haben sie sich vor der Ausreise einer polizeilichen Kontrolle ihrer gesamten Ausrüstung zu unterziehen, leider ist es aber unmöglich, die Umgehung dieser Verordnung wirklich in allen Fällen verhindern zu können. Die Einreise erfolgt dann unter irgendeinem Vorwand und sobald solche Leute erst an Land gekommen sind, findet sich immer eine Gelegenheit, mit einem Fangschiff weiter zu kommen und irgendwo unterzutauchen, wo die Behörden sie nicht vermuten können.

Zum Schlusse möchte ich als Ausländer, dem in einer norwegischen Schriftenreihe die Möglichkeit geboten wurde, so ausführlich über das Vitamin C zu sprechen, nicht versäumen, gebührend darauf hinzuweisen, daß die Wissenschaft die grundlegenden Arbeiten auf diesem Gebiete norwegischen Forschern verdankt. HOLST und FRÖLICH (53) sind nämlich die Entdecker des experimentellen Skorbutus gewesen. Diesen beiden Forschern verdanken wir auch die Feststellung der Schädigung des Vitamin C in Gemüse durch Trocknung und Kochen, sowie die Erkenntnis der Identität der Barlowschen Krankheit mit dem Skorbut der Erwachsenen.

VIII. Literatur.

1. KESTNER und KNIPPING: Die Ernährung des Menschen. II. Auflage, Berlin 1926.
2. SCHALL und HEISLER: Nahrungsmitteltabelle. VII. Auflage, Leipzig 1925.
3. RUBNER: Die Beziehungen zwischen Nahrungsaufwand und körperlichen Leistungen des Menschen. — Die Naturwissenschaften 1927, S. 203.
4. DORNO: Klimatologie im Dienste der Medizin. 1920.
5. GIGON: Die Arbeiterkost. Basel 1914.
6. LINDHARD: Health conditions on the Danmark expedition. — Meddelelser om Grønland, Band XLI, Kopenhagen 1913.
7. EKELÖF: Hälso- och sjukvården under den svenska sydpolarexpeditionen oktober 1901—januari 1904. — Hygiea 1904.
8. FUNK: Die Vitamine. München 1924.
9. BERG und VOGEL: Die Grundlagen einer richtigen Ernährung, 1925.
10. MAIER: Vom Salz. — Natur 1926, Nr. 29 (Referat der Med. Klin. 1927, S. 960).
11. TRUMPP: Ernährungsprobleme. — Münchn. med. Wochenschr. 1926, S. 1979.
12. POULSSON: Über das fettlösliche Vitamin. — Deutsch. med. Wochenschr. 1926, Nr. 1 (Referat der Med. Klin. 1926, S. 346).
13. ABELS: Über Avitaminosen und Hypovitaminosen. — Münchn. med. Wochenschr. 1927, Nr. 4—7 (Referat der Med. Klin. 1927, S. 960).
14. JUCKENACK: Unsere Lebensmittel vom Standpunkt der Vitaminforschung. Berlin 1923.
15. SCHMITT: Neuere Milchgemische in der Diätetik der Säuglinge (Sammelreferat). Med. Klin. 1924, S. 1084.

16. UMBER: Skorbutgefahr für die großstädtische Bevölkerung. — Med. Klin. 1922, S. 851.
17. Jahrbuch des norwegischen meteorologischen Instituts zu Oslo, 1924 und 1925.
18. GRALKA: Jahrbuch für Kinderheilkunde, Band 101, S. 265.
19. SALLE und ROSENBERG: Über Skorbut. — Ergebn. der inneren Med. und Kinderheilkunde 1920, Nr. 19.
20. FASSBENDER: Einführende Bemerkungen zum Arbeitsproblem des Fachausschusses Krankenhaus, Gruppe Nahrungsmittel. — Ztschr. für das gesamte Krankenhauswesen 1927, S. 297.
21. WEITZEL: Die neuentdeckten Nährstoffe: Vitamine, 1926.
22. NASSAU und MEYER: Dtsch. med. Wochenschr. 1923, Nr. 31.
23. VOGT: Die Bedeutung der sogenannten Avitaminosen für das Kindesalter. — Med. Klin. 1921, S. 985.
24. HORNEMANN: Hygiejniske Bemærkninger (særlig om Skörbugen) i Anledning af Skibet „Vegas“ Ishavsexpedition i 1878–79. — Hygiejniske Meddelelser, 3. Reihe, 1. Band, 2. Heft, Kopenhagen 1882.
25. KÜGELGEN: Die Mangelkrankheiten. 1925.
26. KOUMANS: Over lymfocytewaarden en lymfocytære functies naar anleiding der Tropenlymphocytose. Maassluis 1926.
27. STEPP: Vortrag auf der 89. Versammlung dtsch. Naturforscher und Ärzte. — Münchn. med. Wochenschr. 1926, S. 1820.
28. MEYER und NASSAU: Unter- und Überernährung beim unnatürlich ernährten Säugling. — Therapie d. Gegenwart 1925, H. 6.
29. EKELÖF: Om „preserv-sjukdomar“. — Hygiea 1924, Följd II, årgang 4, del 2.
30. VON HAHN: Kolloidbiologische Studien über Oberflächenaktivität und Vitaminwirkung. — Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie 208, H. 5–6.
— Zur Kolloidchemie des Vitaminproblems. — Kolloid-Ztschr. 34, H. 5.
— Über eine Ursache des Ausbruchs von Skorbut. — Dtsch. med. Wochenschr. 1926, Nr. 31.
31. BETHE, VON BERGMANN, EMBDEN, ELLINGER: Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, Band XVII: Korrelationen, III. Auflage, 1928.
32. BERLINER: Der Einfluß von Klima, Wetter und Jahreszeit auf das Nerven- und Seelenleben. 1914.
33. HELLPACH: Die geopsychischen Erscheinungen. 1923.
34. GRIMSGAARD: De mørke maaneders indflydelse paa blodet; Kristiania, Videnskabs-selskabets skrifter, I. Mathem.-naturv. klasse 1910, No. 6.
35. HOLMSEN: Spitzbergens Natur und Geschichte. Berlin 1912.
36. REYHER: Die Bedeutung der Vitamine für die Ernährung und Ernährungsstörungen des Säuglings. — Archiv f. Kinderheilkunde, Band 76.
— Zur Pathologie der Ernährungsstörungen des Säuglings. — Klin. Wochenschr. 3. Band, Nr. 6.
— Zur Frage des Gehalts der Frauen- und Kuhmilch an antiskorbutischen Stoffen. — Archiv f. Kinderheilkunde, Band 77.
37. ASCHOFF und KOCH: Skorbut. Eine pathologisch-anatomische Studie. Jena 1919.
38. FEER: Lehrbuch der Kinderheilkunde. — VI. Auflage, Jena 1920.
39. LIE: „Spitsbergiana“. Nogen ord til mulige Spitsbergenlæger. — Tidsskrift for Den norske lægeforening 1921, Nr. 15.
40. JESSNER: Die Pyodermien und ihre Behandlung. — Med. Klin. 1927, S. 1202.
41. Bergverksordning for Spitsbergen (Svalbard) utferdiget 7. august 1925
42. NANSEN: Spitzbergen. Leipzig 1921.

43. HOEL: The coal deposits and coal mining of Svalbard. Oslo 1925. — Result. norske statsunderstøt. Spitsbergeneksp., B. 1, Nr. 6.
44. Kgl. Resolusjon av 15. juni 1928. Forskrifter om læger og sundhetsforholdene på Svalbard. — Norsk Lovtidende 1928, H. 2.
45. BÜRGI: Deutsch. med. Wochenschr. 1921 (Referat der Med. Klin. 1921, S. 948).
46. Norske Hagebruksfunksjonærers Forening: Elektrisitetsens utnyttning i gartneri og hagebruk. Oslo 1928.
47. SMITH: Plantedyrkning i kunstig lys. — Norsk Gartnerforenings Tidsskrift 1928, Nr. 11.
48. KLEIN: Die Elektrizität im Dienste des Gartenbaues. — Aus der Festschrift der österr. Gartenbaugesellschaft 1927.
49. v. D. MOLEN: Photocultur in Groningen, — Electrotechniek 1928, Nr. 17.
50. Centraal Bureau der V. D. E. N.: Bevordering van den Groei van Planten door Electriscbe Verlichting. — Electrotechniek 1928, Nr. 22.
51. NEUMANN: Über das argentinische Gefrierfleisch. — Berlin 1915.
52. FÜRST: Weitere Beiträge zur Ätiologie des experimentellen Skorbut des Meer-schweinchens. — Ztschr. f. Hygiene u. Infektionskrankheiten 1911, Band 72.
53. HOLST und FRÖLICH: Experimental studies relating to ship-beriberi and scurvy. — Journ. of Hyg. 7, 634, 1907.
 - Über experimentellen Skorbut. — Ztschr. f. Hygiene u. Infektionskr. 72, 1, 1912.
 - Experimenteller Skorbut. Weitere Untersuchungen über die Konservierung u. Extraktion d. spez. Bestandteile d. antiskorb. Nahrungsmittel. Ztschr. f. Hygiene u. Infektionskr. 75, 334, 1913.
 - Experim. Untersuch. über die Ursache d. Skorbut. — Verh. d. 6. Nord-deutsch. Kongresses f. inn. Med. 328, 1909.

SKRIFTER
OM SVALBARD OG ISHAVET
RESULTATER AV DE NORSKE STATSUNDERSTØTTEDE
SPITSBERGENEKSPEDITIONER

(RESULTS OF THE NORWEGIAN STATE-SUPPORTED
SPITSBERGEN EXPEDITIONS)

OSLO

Prices are quoted in Norwegian Currency

VOL. I

- Nr. 1. HOEL, ADOLF, *The Norwegian Svalbard Expeditions 1906—1926. A brief Review of the Expeditions.* (In the press.)
" 2. RAVN, J. P. J., *On the Mollusca of the Tertiary of Spitsbergen.* June 1922. Kr. 1,60.
" 3. WERENSKIOLD, W. and IVAR OFTEDAL, *A burning Coal Seam at Mt. Pyramide, Spitsbergen.* October 1922. Kr. 1,20.
" 4. WOLLEBÆK, ALF, *The Spitsbergen Reindeer.* April 1926. Kr. 10,00.
" 5. LYNGE, BERNT, *Lichens from Spitsbergen.* December 1924. Kr. 2,50.
" 6. HOEL, ADOLF, *The Coal Deposits and Coal Mining of Svalbard (Spitsbergen and Bear Island).* July 1925. Kr. 10,00.
" 7. DAHL, KNUT, *Contributions to the Biology of the Spitsbergen Char.* March 1926. Kr. 1,00.
" 8. HOLTEDAHL, OLAF, *Notes on the Geology of Northwestern Spitsbergen.* May 1926. Kr. 5,50.
" 9. LYNGE, BERNT, *Lichens from Bear Island (Bjørnøya).* May 1926. Kr. 5,80.
" 10. IVERSEN, THOR, *Hopen (Hope Island), Svalbard.* November 1926. Kr. 7,50.
" 11. QUENSTEDT, WERNER, *Mollusken aus den Redbay- und Greyhookschichten Spitzbergens.* December 1926. Kr. 8,50.

From Nr. 12 the papers will not be collected into volumes, but only numbered consecutively.

- Nr. 12. STENSIÖ, ERIK A:SON, *The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitsbergen.* Part I. *Cephalaspidae.* A. Text, and B. Plates. September 1927. Kr. 60,00.
" 13. LIND, J., *The Micromycetes of Svalbard.* February 1928. Kr. 6,00.
" 14. *A paper on the topographical survey of Bear Island.* (In preparation.)
" 15. HORN, GUNNAR and ANDERS K. ORVIN, *Geology of Bear Island.* July 1928. Kr. 15,00.
" 16. JELSTRUP, HANS S., *Déterminations astronomiques.* June 1928. Kr. 2,00.
" 17. HORN, GUNNAR, *Beiträge zur Kenntnis der Kohle von Svalbard (Spitzbergen und der Bäreninsel).* October 1928. Kr. 5,50.
" 18. HOEL, ADOLF, *Das Festungsprofil auf Spitzbergen. Jura und Kreide. I. Vermessungsergebnisse.* (In the press.)
" 19. FREBOLD, HANS, *Das Festungsprofil auf Spitzbergen. Jura und Kreide. II. Die Stratigraphie.* December 1928. Kr. 3,00.
" 20. FREBOLD, HANS, *Oberer Lias und unteres Callovien in Spitzbergen.* January 1929. Kr. 2,50.
" 21. FREBOLD, HANS, *Ammoniten aus dem Valanginien von Spitzbergen.* February 1929. Kr. 4,00.
" 22. HEINTZ, ANATOL, *Die Downtonischen und Devonischen Vertebraten von Spitzbergen. II. Acanthaspida.* January 1929. Kr. 15,00.
" 23. HEINTZ, ANATOL, *Die Downtonischen und Devonischen Vertebraten von Spitzbergen. III. Acanthaspida. — Nachtrag.* May 1929. Kr. 3,00.
" 24. HERITSCH, FRANZ, *Eine Caninia aus dem Karbon des de Geer-Berges im Eisfjordgebiet auf Spitzbergen.* March 1929. Kr. 3,50.
" 25. ABS, OTTO, *Untersuchungen über die Ernährung der Bewohner von Barentsburg, Svalbard.* June 1929. Kr. 5,00.

Norges Svalbard- og Ishavs-undersøkelser, Bygdø Allé 34, Oslo.