

# BEITRÄGE ZUR KUNDE ESTLANDS

HERAUSGEGEBEN VON DER ESTLÄNDISCHEN  
- - LITERÄRISCHEN GESELLSCHAFT - -

PROF. W. ZOEGE VON MANTEUFFEL  
PROF. MAG. FR. DREYER  
HENRY VON WINKLER  
SCHRIFTFLEITER.

4A

BAND 9 HEFT 1—10.

43583

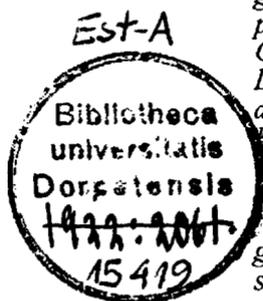
---

DRUCK UND VERLAG DER ESTLÄNDISCHEN DRUCKEREI-A.-G., REVAL  
1923.

Die vor mehr als 50 Jahren von der Estl. Literarischen Gesellschaft begründeten „Beiträge zur Kunde Est-, Liv- und Kurlands“ erscheinen in neuer Folge unter gekürzten Titel, der verringerten Landfläche entsprechend, auf welcher die vorliegenden Beiträge nunmehr bodenständig sind.

Was am Inhalt des früheren Wirkungskreises verloren gegangen ist, wird durch die vielseitigere Durchdringung ihres neuen Tätigkeitsfeldes aufgewogen und statt einseitig ein Wissensgebiet zu pflegen, folgen hier einander Naturwissenschaften, Gesundheitspflege, Geschichte und Vorgeschichte. Der Übersichtlichkeit halber sollen die verschiedenen Wissensgebiete in Hefte einheitlichen Inhalts eingeordnet werden und am Schlusse jedes Heftes findet der Leser Vereinsnachrichten, Personalien oder Sitzungsberichte angefügt.

Neben mehr wissenschaftlichen Erörterungen geben die gesammelten Beiträge Kunde von dem starken inneren Leben der Heimat, in welcher sie entstanden sind.



## Naturwissenschaftliche Abhandlungen.

### Über die Herkunft unserer Insektenwelt.

W. Petersen, Reval.

Da unser Gebiet, Estland im heutigen, politischen Sinne, während der Glazialzeit, von Gletschereis vollständig bedeckt, einer Insektenwelt schwerlich Existenzmöglichkeiten bot, während Zentral-Europa noch teilweise eisfrei und bewohnbar war, erhebt sich die Frage, wohin beim Anrücken der Eiszeit die Bewohner unseres Gebietes flüchteten (soweit sie eben nicht zugrunde gingen), und woher sie nach Eintritt eines wärmeren Klimas wieder zu uns einwanderten. Die höhern Tiere, besonders Säugetiere und Vögel, liefern uns bei ihrer grösseren Bewegungsfreiheit und grösseren Unabhängigkeit von äusseren Lebensbedingungen ein mangelhaftes Material in dieser Frage, es sei denn, dass palaeontologische Funde zu Hilfe kommen; geeigneter schon wäre die Pflanzenwelt, am geeignetsten aber zur Lösung zoogeographischer Fragen erweisen sich diejenigen Insekten, die am meisten abhängig sind von der Pflanzenwelt, d. h. die Schmetterlinge.

Auf Grundlage einer soeben zum Abschluss gebrachten Arbeit, „Die Lepidopteren-Fauna von Estland“ (Teil I, die Grossschmetter-

linge, II. Afl.) hat Redner festzustellen versucht, welche unserer Arten den Glazialrelikten Zentraleuropas zuzuzählen seien, aus welchen Formenbestandteilen sich überhaupt unsere Schmetterlingsfauna zusammensetzt, und wie die bisher allgemein angenommene Hypothese einer postglazialen Einwanderung aus Sibirien oder Zentralasien zu bewerten sei.

Zur Lösung dieser Fragen diente dem Vortragenden ausser der einschlägigen Literatur das Material, das er auf Reisen, welche speziell zu diesem Zweck unternommen waren, gesammelt hatte, und zwar in Lappland, dem Kaukasus und Armenien, Transkaspien und Fersien und zuletzt im Jahre 1903 im Ural, abgesehen von mehreren Ausflügen in die Alpen der Schweiz und Tirols.

Redner entwarf nun zunächst ein Bild unserer jüngsten geologischen Vergangenheit nach der Eiszeit, der Yoldia-Zeit, in der die Ostsee als salzhaltiges Eismeer ihre grösste Ausdehnung besass, der Ancyclus-Zeit, in der die Hebung unserer Küsten einsetzte und infolge mangelhafter Verbindung durch Mittel-Schweden unsere Ostsee zum Süsswasserbecken wird, der Litorina-Zeit, in welcher durch eine breitere Verbindung mit der Nordsee bei den dänischen Inseln die Ostsee wieder salzhaltiger wird und ein wärmeres Klima sich bemerkbar macht, ein Klima, das wärmer war, als unser jetziges und die Einwanderung südlicher Pflanzen (*Trapa*, *Ceratophyllum*, Eiche) und Tiere (Biber, Wildschwein, Edelhirsch) zur Folge hatte. Diese letztere Periode leitet mit kühler werdendem Klima zur Jetztzeit herüber, wobei die interessante Erscheinung auftritt, dass wir bei uns in unserer Fauna und Flora nicht nur ursprünglich im Norden heimische Glazialrelikte erkennen, sondern dass auch in „Refugien“ mit besonders günstigen klimatischen Bedingungen Nachbleibsel aus der wärmeren Litorina-Zeit „Litorina-Relikte“ anzutreffen sind.

Unter „Glazialrelikten“ versteht man nach *Zschokke* die Überreste der auf der Höhe der Eiszeit auf dem nicht vergletscherten etwa 300 km breiten Gürtel Mittel-Europas zusammengedrängten Organismenwelt, die später wieder in den Norden, resp. auf die Gebirge des Südens zurückkehrten oder aber in Refugien mit zusagenden Lebensbedingungen zurückgeblieben sind, gleichviel ob dieselben ursprünglich im Norden oder im Hochgebirge des Südens ihre Heimat hatten. Ein Kriterium zur Erkennung der Glazialrelikte ist das augenblickliche Vorkommen im Norden und dem Hochgebirge des Südens bei gleichzeitigem Fehlen im dazwischenliegenden Gebiet, wobei einzelne dieser Formen ausserdem sporadisch in Refugien dieses Gebietes, wie z. B. auf Bergspitzen oder Moorlandschaften mit herabgesetztem Klima ausdauern. Die Interglazialzeiten spielen, wie jetzt wohl allgemein angenommen wird, in dieser Frage eine durchaus untergeordnete Rolle.

Unter den 748 Grossschmetterlingen (Teil I des neuen Katalogs von *Staudinger-Rebel*) unserer estländischen Fauna sind nun etwa 70 Arten als sichere Glazialrelikte zu betrachten. Von diesen 70

Arten fehlen in Westsibirien 50 Arten. Von diesen bisher in Westsibirien nicht beobachteten 50 Arten unserer Glazialrelikte finden sich wieder in Ostsibirien 32 Arten. Dies sind sicher Reste einer tertiären Zirkumpolarfauna, welche Annahme noch dadurch gestützt wird, dass die Hälfte von ihnen auch in Nord-Amerika vorkommt. Als Reste einer solchen Zirkumpolarfauna können 10 weitere Arten unserer Glazialrelikte angesehen werden, die rein arktisch und boreal sind.

Von der Gesamtzahl unserer 748 Arten kommen in Nord-Amerika 61 Arten vor, d. h. etwa 8%. Wenn man nun berücksichtigt, dass unsere Beziehungen zur Pamir-Fauna sich in Zahlen so ausdrücken lassen, dass aus der am besten bekannten Gruppe der Tagfalter, an denen Zentral-Asien besonders reich ist (etwa 200 Arten gegen unsere 94 Arten) nur 13% mit Estland gemeinsamer Formen zu verzeichnen ist, so dürfte es wohl mehr als gewagt erscheinen, wenn man doch Zentral-Asien als Wiederbelebungs-herd und Urheimat unserer Schmetterlingswelt ansehen wollte. Zudem muss angeführt werden, dass erstens alle übrigen Familien der Schmetterlinge einen Prozentsatz mit dem Pamir gemeinschaftlicher Formen zeigen, der unendlich viel ungünstiger ist; zweitens der Tagfalterreichtum des Pamirs hauptsächlich auf die starke Spezialisierung dreier Gattungen (*Parnassius*, *Colias*, *Lycaena*) zurückzuführen ist, und drittens die gemeinsamen Arten ausnahmslos allgemein verbreitete Formen sind, die nirgends im palaearktischen Gebiet fehlen, z. T. sogar in Nord-Amerika vorkommen.

Ähnlich, wenn auch etwas günstiger für die Annahme eines postglazialen Verbreitungsherdes liegen die Verhältnisse für Westsibirien und den Kaukasus, welcher letzterer schon deshalb nicht in Frage kommen kann, weil wir unter den alpinen Formen desselben vergebens nach den aus dem Norden vertriebenen Arten suchen, die so reichlich in den Alpen und Karpathen vertreten sind. Ganz anders liegen die Verhältnisse im Ural, der im Augenblick noch reichlich 90% unserer Fauna beherbergt. Obwohl noch lange nicht genügend erforscht, gehört der Ural zu den reichsten Gebieten des Palaearktiks und könnte nach Schilderungen des Vortragenden bei seiner weiten Ausdehnung von Norden nach Süden und in seiner Mannigfaltigkeit der klimatischen Bedingungen wohl im Stande gewesen sein, dem grössten Teil der nord- und mitteleuropäischen Lepidopterenfauna während der Eiszeit, Zuflucht zu gewähren, so dass in erster Linie von hier aus die Wiederbelebung erfolgte.

Verdanken wir so die Hauptmasse unserer Arten der Wieder-einwanderung nach der Eiszeit aus dem Ural, so lassen sich in unserer Fauna auch noch andere Formenelemente erkennen. Für einige Arten lässt sich bis in die jüngste Gegenwart eine Einwanderung von Osten feststellen, ferner haben wir etwa 30 Arten, die wir als *Litorina*-Relikte betrachten können und schliesslich sind einige Irrgäste zu verzeichnen, wie Totenkopf und Oleanderschwärmer, die weit aus dem Süden anfliegen, und

einige andere Arten, die durch den Menschen (Getreidewagen auf den Eisenbahnen) hierher verschleppt wurden.

(Am 12. XII 1921 in der Sektion für Naturkunde vorgetragen.)

### **Eupithecia fenestrata Mill, als Zeuge einer tertiären Landverbindung von Nord-Amerika mit Europa.**

*W. Petersen, Reval.*

*Eupithecia fenestrata* wurde 1874 in Südfrankreich in den Alpes maritimes entdeckt und erhielt ihren Namen von ihrem ersten Fundort Notre Dame de Fenestres, einem kleinen Ort etwa 1500 m über dem Meere. Die Art ist sonst in Europa nur noch sporadisch an einigen Punkten des Alpengebietes, Kroatiens und Siebenbürgens gefunden worden, stets im Gebirge in einer Höhenlage von 1400—1700 m über dem Meere. Die Raupe ist monophag und nährt sich nur von *Veratrum*. Der Schmetterling ist auffallend gefärbt und grösser als seine Gattungsgenossen; es ist somit sehr unwahrscheinlich, dass die Art in den übrigen Teilen des Palaearktikums (Europa, Nord- und Zentralasien) übersehen worden ist. Ausserdem lässt sich annehmen, dass die Art unter den 150 palaearktischen Arten der Gattung zu den phylogenetisch jüngeren Formen zu rechnen sei.

In demselben Jahr 1874 wurde in Nordamerika auf den Abhängen des Mount Washington in New-Hampshire eine ähnliche Art entdeckt und von *Packard* wegen ihrer kreideweissen Färbung unter dem Namen *cretaceata* beschrieben. Später fand man sie auch in der Sierra Nevada von Kalifornien und in British Kolumbien in entsprechender Höhenlage. Ob die amerikanische *cretaceata* und die südfranzösische *fenestrata* artverschieden waren oder ob es sich um Varietäten derselben Art handelte, blieb unentschieden, da man kein Kriterium zur Entscheidung dieser Frage kannte. Der Vortragende, der bei der anatomischen Untersuchung von etwa 120 Arten der Gattung *Eupithecia* in der Verschiedenheit der Generationsorgane ein sicheres Mittel zur Unterscheidung der einzelnen Arten in dieser Gattung gefunden hatte, verschaffte sich südfranzösisches und amerikanisches Untersuchungsmaterial und konnte mit Sicherheit feststellen, dass *fenestrata* und *cretaceata* derselben Art angehörten. Beide Formen, deren Fundorte jetzt Tausende von km von einander entfernt liegen, müssen, so lautet die weitere Schlussfolgerung, eine gemeinsame Heimat gehabt haben, und zwar ist dieselbe in dem Länderkomplex zu suchen, welcher zur Tertiärzeit Nord-Europa mit Nord-Amerika verband. Die augenblickliche Verbreitung ist dann, nach Trennung der Kontinente, durch die Eiszeit auf beiden Hemisphären zustande gekommen.

Eine ähnliche geographische Verbreitung besitzen, abgesehen von den Formen mit zirkumpolarer Verbreitung, auch noch einige andere Schmetterlinge, bei keiner dieser Arten aber liegen die Ver-

hältnisse für die Schlussfolgerungen, so günstig, wie bei dieser Art. Sobald wir sicher sind, dass eine zufällige Verschleppung des Schmetterlings oder seiner Jugendzustände an diese auf Tausende von km von einander entfernt liegenden, jetzigen Fundorte ausgeschlossen ist, so gibt es bloss zwei Annahmen, welche diese Erscheinung erklären können: Entweder ist die Art früher allgemein verbreitet gewesen und jetzt überall ausgestorben, mit Ausnahme der wenigen Punkte, wo sie heute noch anzutreffen ist, oder aber die Faunengebiete von Nord-Amerika und Europa haben früher im Zusammenhange gestanden. Die dritte, rein theoretische Möglichkeit, eine Entstehung identischer Arten an verschiedenen Punkten unserer Erdoberfläche ist a limine zurückzuweisen, weil jede Art sich als der Endpunkt einer langen Entwicklungsreihe darstellt und durch die Wirkung unzähliger Komponenten zustande gekommen ist, die sich nicht mehrmals unter gleichen Umständen in gleicher Weise wiederholen können.

Die erste der beiden Annahmen ist deshalb durchaus unwahrscheinlich, weil fenestrata durch ihr heutiges Vorkommen an Orten mit so stark verschiedenen Lebensbedingungen eine grosse Zähigkeit der Anpassung beweist, die es ihr wohl ermöglicht hätte, auch an anderen Orten des grossen palaearktischen Faunengebiets auszudauern.

Es bleibt somit nur die auch sonst geologisch und zoogeographisch geforderte Annahme einer tertiären Verbindung Nord-Amerikas mit Europa übrig.

Besonders beweiskräftig aber ist das Zeugnis der *Eupithecia fenestrata* durch folgende Umstände:

1. ist die Art streng monophag und an eine im ganzen seltene Pflanze, *Veratrum*, gebunden;
2. handelt sich um eine seltene Gebirgsform, die nur in einer bestimmten Höhenlage gedeiht;
3. liegt eine zarte Form vor, die selbständig keine grösseren Wanderungen unternehmen könnte;
4. ist sie eine auffallende, nicht leicht zu übersehende Erscheinung, deren Verbreitungsgebiet wir einigermassen genau kennen;
5. ist die Art in Nord-Amerika an weit auseinanderliegenden Punkten, und zwar nur im Gebirge gefunden worden.

Auch in anderer Beziehung bietet die *Eupithecia fenestrata* besonderes Interesse. Wir haben in ihr ein Beispiel der Unveränderlichkeit einer Art und ihrer Widerstandsfähigkeit gegen äussere Umstände durch lange Zeiträume hindurch, trotzdem sie zu den jüngeren der Gattung gehört und daher ein verhältnismässig weniger erbfestes Keimplasma besitzen dürfte. Es scheint auch hier die Tatsache vorzuliegen, dass veränderte Lebensbedingungen nicht allein den Anstoss zu Neubildungen geben, denn trotz reichlich gebotener Gelegenheit erwiesen sich hier klimatische Reize als wirkungslos.

(Am 22. VIII 1921 in der Sektion für Naturkunde vorgetragen.)

## Germinogonie bei Schlupfwespen.

W. Petersen, Reval.

Bei der Raupe unseres gewöhnlichen Kohlweisslings, *Pieris brassicae*, kann man im Herbst die Beobachtung machen, dass die zur Verpuppung an Zäunen angesponnenen Raupen häufig von einem ganzen Haufen kleiner, gelber Kokons umgeben sind. Diese Kokons, oft weit über hundert an einer Raupe, sind von den Larven einer kleinen Schlupfwespe aus der Familie der Microgasterinae, *Apanteles glomeratus* L., angefertigt, nachdem sie die Raupenhaut durchbohrt und ins Freie gelangt sind.

Die Schlupfwespe legt ihre Eier in die jungen Kohlweißlingsraupen, und die ausgeschlüpften Larven nähren sich vom Fettkörper der Raupe.

Dem Vortragenden war schon vor Jahren die grosse Zahl der Schlupfwespenlarven auffallend erschienen, die in einer Raupe zur Entwicklung kommen, wo es doch bekannt ist, dass das Anstechen von seiten der Schlupfwespe und die Eiablage durchaus nicht eine so einfache Sache ist, die die Raupe widerstandslos hinnimmt. Er untersuchte daher die Raupenhaut auf vielfache Durchlöcherung, aber ohne positives Resultat. Die Vermutung, dass am Legeapparat der Wespe vielleicht eine Vorrichtung vorhanden sei, durch welche ein grösserer Schub von Eiern mit einem Mal abgegeben werden könnte, bestätigte sich ebensowenig; es fand sich im Gegenteil eine auffallend geringe Zahl von Eiern in den Ovarien der Wespe, und somit wurde die Vermutung nahe gelegt, dass innerhalb des Raupenkörpers entweder eine Vermehrung der Larven (die *Baer'sche* Pädogenese) oder aber eine Vermehrung der Eier durch einfache Teilung (Germinogonie) stattfindet.

Die Hoffnung des Vortragenden hier ein Beispiel für Pädogenese zu finden, bestätigte sich nicht, und für die ungeheuerliche Annahme einer Vermehrung der Eier war ihm aus der Literatur kein Beispiel bekannt. So blieb die Sache liegen, da andere Untersuchungen lohnender erschienen. Erst kürzlich erschien nun in „Kosmos“ eine Notiz, dass es *Lehman* 1921 gelungen sei, bei einer Erzwespe, *Aganiaspis fuscicollis*, Germinogonie nachzuweisen. Es liegt nun sehr nahe, auch bei der Schlupfwespe des Kohlweisslings (oder des Fichtenspinners) dieselbe ungewöhnliche Vermehrungsweise zu vermuten, und Redner hofft, seine Untersuchungen wieder aufzunehmen oder andere Untersucher durch diesen Hinweis anzuregen.

(Am 20. III 1922 in der Sektion für Naturkunde vorgetragen.)

## Über Ameisengäste.

W. Petersen, Reval.

Bekannt ist, dass Käfer der Gattungen *Lomechusa* und *Atemeles* in Ameisennestern leben und von ihren Wirten nicht nur gern

gesehen, sondern auch gefüttert und in einer Weise verhätschelt werden, dass ihr Aufenthalt im Ameisenbau als das reinste Schlaraffenleben bezeichnet werden kann. Die Zuneigung und liebevolle Behandlung von seiten ihrer Wirte verdanken sie dem Umstände, dass sie an den Seiten ihres Körpers Büschel von goldgelben Drüsen-Härchen besitzen, welche einen aromatischen Saft ausscheiden, der das höchste Wohlgefallen der Ameisen erregt.

Da stehen denn die sonst so fleissigen Arbeiterinnen oft stundenlang, lecken und zupfen an den Haarbüscheln der Käfer, um sie zu erhöhter Sekretion anzuregen. Diese kleinen Käferchen, die übrigens in Gestalt und Bewegungen ihren Wirten ähneln, haben dank ihrer narkotischen Spenden eine feste Stellung im Ameisenbau errungen und lassen sich und ihre Larven von den Ameisen füttern, wobei ihre Larven bisweilen, wenn sie an den Eiern und Larven der Ameisen Geschmack gefunden haben, den Bestand der Ameisenkolonie gefährden. Diese Sucht der Ameisen, sich am Narkotikum, das ähnlich wie beim Menschen Alkohol, Morphium oder Äther zu wirken scheint, zu delectieren, führt nun zu einer höchst interessanten Erscheinung. Es reisst bisweilen, besonders bei der blutroten Ameise, *Formica sanguinea*, eine derartige Faullenzerei in der Kolonie ein, dass die wichtigsten Arbeiten vernachlässigt werden. Alles richtet sich auf die Käfer ein, und die Pflege der Käferlarven wird dermassen intensiv betrieben, dass die Ameisenbrut dabei zu kurz kommt; besonders die Königinnenlarven werden bei mangelhafter Fütterung zu „Pseudogynen“, Staatskrüppeln, und mit dem Verfall des Arbeiterstandes, geht auch die Kolonie zugrunde.

Wir sehen also hier, wie exzessive Genussucht zum Verfall führt, aber besonders interessant ist es, dass diese Genussucht geradezu grossgezüchtet wird — zum Verderben der Kolonie. Ein schlagendes Beispiel wird hier geliefert, dass nicht nur nützliche Eigenschaften in der Natur gezüchtet werden und der Vortragende wundert sich, dass dieses Beispiel nicht schon als Argument gegen *Darwin's* Naturzüchtung verwandt ist. Eine psychische Anomalie, die zum Untergange führt, erweist sich als stärker, als die Zuchtwahl nützlicher, staatsershaltender Eigenschaften.

(Am 26. IX 1921 in der Sektion f. Naturk. unter Vorlegung einer Anzahl Käfer vorgetragen.)

### **Haargebilde der Blätter phanerogamer Pflanzen, Kalk und Kieselsäure.**

*Rudolph Leibert, Reval.*

Durch Rector *Almqvist*-Stockholm und Dr. *Torges*-Weimar angeregt, galt es, Methoden zu ermitteln zum eingehenden Studium der Haare auf der Blatt-Oberseite der *Calamagrostis*-Arten, um diese zu diagnostischen Zwecken verwerten zu können. Die gewöhnliche Lupe genügte nicht und das Mikroskop bei üblicher Anwendung mit Spiegelbeleuchtung durch das Objekt versagte der grünen Farbe

wegen. Wohl nützte ein Auskochen des Chlorophylls mit Alkohol ein wenig, aber nicht vollkommen. Mangels einer Apparatur für Oberlicht-Beleuchtung wurde das Licht einer Glühlampe durch eine grosse konvexe Linse auf das Objekt von oben konzentriert: da zeigte es sich, dass die „Haare“ der Grasblätter wie Glas glänzten und deutlich hervortraten. Das gleiche zeigte sich bei dieser Art der Beobachtung an den Blättern des *Alyssum montanum* (Bergkresse vom Öselschen Strande), wo der „Sternhaarfilz“ sich wie aus Glas erzeugt darbot. Um festzustellen, ob es sich wirklich um eine glasartige Substanz handeln könnte, wurden Blattstücke auf Platinblech im Bunsenbrenner zu Asche verbrannt: das Resultat war verblüffend, es hinterblieb im *Calamagrostis* Rückstand ein **unverbrennliches** Skelett, durch Kohle geschwärzt, während das *Alyssum*blatt zu rein weisser Mineral-Asche verbrannte, die alle „Filzhaare“ fast unverändert erkennen liess. Mikrographische Aufnahmen beweisen dies. Natürlich lag es nah, diese Erscheinung auch an anderen Pflanzen zu beobachten und es wurden in der Folge gegen 50 Pflanzen und Pflanzenteile auf diese Weise geprüft, wobei wunderbare Resultate erzielt und durch mikrographische Aufnahmen bei 20 bis 300-facher Vergrösserung protokolliert wurden. Sehr schöne Gebilde liefern die Borraginaceen, darunter die Vergissmehnicht-Arten, die Kruciferen, wie *Alyssum*, *Berteroa*, Goldlack und andere, sowie einige Compositae und — vor allem — die beiden einheimischen Brennesseln. Da das Feuer alles organische, also hier den Zellstoff, zerstört, konnten in der Asche nur noch Mineralbestandteile vorhanden sein, aber welche? Die Literatur nennt Kieselsäure und Kalk vornehmlich; hier musste das chemische Experiment ergänzend eingreifen. Die Asche wurde mit Salzsäure behandelt, die fast alles ausser Kieselsäure lösen musste, in der Lösung musste der Kalk (nebst Eisen und etwaigen anderen Stoffen) vorhanden sein, was sich natürlich leicht bestätigen liess. Das nun Hinterbliebene bestand (vermutlich) aus reinem Kieselsäure-Anhydrid. Da fanden sich nun oft die „Haare“ der Nesseln, Gräser und andere, aber nicht mehr so schön erhalten: durch das Auslaugen des Kalks mit Salzsäure war vieles zertrümmert. Es wurde daher der umgekehrte Weg eingeschlagen: die Blätter vor dem Verglühen so zu behandeln, dass der Kalk (und Eisen etc.) entfernt wurden und man sie dann auf Platin veraschen lässt; die Wirkung dieses Verfahrens war überraschend: sogar die „Wollhaare“ der Königskerze, *Verbascum thapsus*, erwiesen sich als aus Kieselsäure bestehend. Immerhin war das Feuer in vielen Fällen ein garzu radikales Reagens, es musste versucht werden, dieses durch ein anderes zu ersetzen, etwa nach Art der forensischen Chemie die organische Substanz fortzuschaffen, wobei auch der Kalk gelöst wurde und nur die Kieselsäure nachblieb. Es wurden öfters befriedigende Erfolge erzielt (sowohl mit Kaliumchlorat und Salzsäure, wie mit Salpeter- und Schwefelsäure), häufig aber zeigte es sich, dass — wie schon längst bekannt — Zellstoff und Fett sich nicht völlig zerstören lassen.

Dennoch gelang es unter anderen nachzuweisen, dass die „Ampulle“ im Brennesselhaar nicht aus Zellstoff, sondern aus einer feinen Kieselsäure-Membran besteht, was durch zahlreiche Mikrophotogramme festgelegt werden konnte.

Wie eingangs bemerkt, wird die Asche beim unmittelbaren Verbrennen auf Platin, ohne Behandlung mit Säuren, beim Alyssumblatt milchweiss, wie Porzellan, während Calamagrostis (und die Blätter vieler Borriginaceae) eine durch Kohlepartikel geschwärzte Asche hinterlassen, auch bei stärkerem Glühen. Die Erklärung hierfür dürfte eine zweifache sein: das Alyssumblatt enthält viel Kalk, es bildet sich beim Glühen ein Kiesel-Kalk-Sinter, wobei die aus dem Zellstoff entstandene Kohle restlos verbrennt. Anders am Calamagrostisblatt: da ist der Kalkgehalt im Verhältnis zum Kieselsäuregehalt ein sehr geringer. Ausserdem sind die Kieselhaare meist (nicht immer) mit einem Zellstoff-Überzug versehen, der wohl verkohlt, aber nicht zu Asche verbrennt (will man das erzwingen, zerstört man alle Formen). Diese Kohle haftet sehr fest an der glasglatten Wandung der einzelnen Kieselsäurehaare.

Daher ist es zum Studium der Kieselhaarbekleidung an Calamagrostis und den Borriginaceae-Blättern garnicht erforderlich, sie zu veraschen; die Oberlicht-Beleuchtung gestattet erfolgreich ein direktes Beobachten der charakteristischen Kieselhaar-Bekleidung, so dass es gelingt, aus einem Blattstück von 1 mm<sup>2</sup> die Spezies zu erkennen. Man wird also je nach Bedarf bald der direkten Prüfung im Mikroskop bei Oberlicht, bald der Aschenbeobachtung direkt oder bei Behandlung mit Säuren den Vorzug geben. Bei allem drängt sich die Anschauung auf, dass die Pflanzen die Fähigkeit besitzen, direkt die Kieselsäure und den Kalk als Baustoff für Gebilde, wie Haare, Blattskelette (Cystolithen) zu verwenden, dass es sich vielfach nicht handelt um mechanisches „Einlagern“ von Kieselsäure in den Zellwandungen. Es würde zu weit führen, alles, was zu dieser Überzeugung hinleitet, hier darzulegen, auch sprechen die in Form von Mikrophotographien aufgenommenen Protokolle eine überzeugendere Sprache, als es durch Worte möglich wäre.

(Am 9. V 1921 in d. Sektion f. Naturk. vorgetragen und im Auszuge am 4. VI desselb. Jahres im Revaler Boten III. Jahrg. wiedergegeben.)

### Über Calamagrostis-Bastarde.

*Rud. Leibert, Reval.*

In unserem ostbaltischen Florenggebiet haben wir es mit 5 reinen Arten Calamagrostis zu tun: *C. lanceolata Roth*, *C. purpurea Trin.*, *C. arundinacea Roth*, *C. neglecta P. B.* und *C. epigeios Roth*. Alle übrigen, in älteren Floren für dieses Gebiet genannten Arten kommen nicht vor, nämlich: *C. villosa Mutel* (als *C. halleriana DC.*), welche eine Gebirgspflanze Mitteleuropas ist; *C. pseudophragmites Baumg.* (als *C. litorea DC.*) in Westeuropa; ebenso *C. varia Host*. Diese 8 Ar-

ten (nebst einer neunten, *C. tenella* Host, die aber als in ihrem Charakter stark abweichend, hier nicht in Betracht kommt) werden auch für Deutschland und (grösstenteils) für Skandinavien angegeben; für letzteres Gebiet noch 2 nordische Arten, *C. chalybaea* Fr. und *laponica* Hartm., und noch eine: *C. gracilescens* Blytt. Diese letztere nun hat sich vor etwa 10 Jahren als keine reine Art, sondern als Bastard entpuppt und zwar 2 verschiedene Bastarde, deren Merkmale sich schwer unterscheiden liessen (*C. lanceolata* × *neglecta* und *C. neglecta* × *purpurea*). Es ist Dr. *Harald Lindbergs* Verdienst, das entziffert zu haben. Unter gleichem Namen finden sich in den authentischen Herbarien diese Bastarde.

Dass man Bastarde für Arten hielt, ist gerade bei *Calamagrostis* schon früher vorgekommen. Die beiden zuerst bekannten C-Bastarde waren *C. arundinacea* × *lanceolata*, die den Artnamen *C. hartmaniana* Fr. trägt, und *C. arundinacea* × *epigeios*, mit dem Artnamen *acutiflora* Schrad. Beide wurden früh (letztere schon 1852 von *Anderson*) von *Heydenreich* richtig gedeutet.

Ausser den 4 erwähnten C-Bastarden gibts noch viele bisher nachgewiesene, denn 5 Arten können 10, 8 Arten 28 Bastarde bilden, nach der Formel:  $x = \frac{n-1}{2} \times 2$ . In unserem Florengebiet sind bisher von den 10 möglichen mindestens 9, wahrscheinlich alle nachgewiesen, in Deutschland von 28 möglichen nur 16. Gerade die, von denen man es erwarten sollte, weil ihre Standorte nahe bei einander liegen, waren bis 1915 nicht mit Bestimmtheit genannt worden, nämlich: *C. lanceolata* × *villosa* und *C. epigeios* × *villosa*; ferner — aus naheliegenden Gründen — keine *Purpurea* und nur 3 *Neglecta*-Bastarde, die meisten Bastarde liefern überall *C. epigeios* und *C. arundinacea*.

Die Anwendung des Mikroskops mit Oberlicht-Beleuchtung statt der Spiegelbeleuchtung lehrte auf neue Merkmale achten, welche in Verbindung mit der Pollenprüfung das Resultat ergaben, dass beide erstgenannten *Villosa*-Bastarde in dem mir zur Verfügung stehenden Material von 2 Stellen (Wanzleben bei Magdeburg und Umgebung von Forst in der Niederlausitz) festgestellt werden konnten, ausserdem noch ein dritter, bisher nicht beobachteter: *C. pseudophragmites* × *villosa* vom Ufer der Mulde, von Dr. *Torges* als *C. villosa* var. *rivalis*<sup>1)</sup> beschrieben. Ueber diese Fälle ist in einer noch ungedruckten Arbeit mit vielen Abbildungen 1916 „Neue Ergebnisse der *Calamagrostis*-Forschung“ ausführlich berichtet worden. In allen 3 Fällen hat die charakteristische Kieselsäure-„Behaarung“ der Blattoberfläche sowohl wie die Pollenprüfung die Erkenntnis gefördert.

Was den Pollen betrifft, sei folgendes kurz erwähnt: die mei-

<sup>1)</sup> im XVII. Heft der „Mitteil. des Thüringer Bot. Vereins“, 1902.

sten bisher aufgezählten Arten, **reinen** Arten, besitzen an langen Filamenten hervorhängende violette Antheren, nur 2 sind davon ausgenommen, wenigstens bei uns und in Fenno-Skandinavien (nach *Almquist's* Zeugnis), nämlich *C. epigeios* und *purpurea*, die an ganz kurzen Filamenten in den Spelzen eingeschlossene **gelbe** Antheren besitzen; das Gleiche kennzeichnet alle (primären) Bastarde zwischen 2 *Calamagrostis*-Arten. Prüft man jetzt den in den Antheren enthaltenen Pollen<sup>1)</sup>, so findet man in allen **reinen** Arten gute, entwickelte Pollenkörner, in den Bastarden schlechte, unausgebildete Körner oder Bruchteile davon, die sich auf den ersten Blick unterscheiden lassen.

Hierbei zeigt sich noch eine Eigentümlichkeit: während die allermeisten Arten **kleinkörnigen** Pollen enthalten, von im Mittel 0,026 bis 0,033 mm. Durchmesser, so haben 2 von ihnen grössere Pollenkörner, 0,036 bis 0,045 mm. Das sind: *C. purpurea* und *C. villosa*. In dieser Entdeckung ist ein konstantes Merkmal geboten, das wesentlich zur Erkennung von bisher schwer unterscheidbaren Bastardformen verhilft, namentlich in Verbindung mit der Prüfung der Kieselhaarbekleidung der Blattoberfläche und der Spelzen. Es ist sehr bedauerlich, dass es versagt ist, hier die Figurentafeln beizufügen, die deutlicher sprechen als Worte.

Im weiteren Verlauf der Untersuchungen an einem recht grossen Material aus verschiedensten Gebieten, von Sibirien, Nordrussland, Ingermannland, Finland, Schweden, dem Ostbaltischen Gebiet, vornehmlich Nord-Estland, zeigte es sich nun mehr und mehr, dass unter dem Spezies-Namen „*Calamagrostis purpurea Trin.*“ Formen verstanden werden, die Zweifel an der Berechtigung dieses Namens erwecken.

Wie bekannt, hat *Trinius* vor hundert Jahren seine Originalpurpurea nach einem vom Baikalsee erhaltenen Material als neue Art (in *Sprengel's* „Neue Entdeckungen“, Berlin) beschrieben. 1832 hat *Hartman* eine in Skandinavien häufig vorkommende — wie ihm scheinen musste — neue Art „*Calamagrostis phragmitoides*“ genannt<sup>2)</sup>. 1898 hat Rektor *Almquist* beide für identisch erklärt und dem Prioritätsgesetz nach den älteren *Trinius's*chen Namen vorgeschlagen, was auch ziemlich allgemein (z. B. *Ascherson & Gräbners* Synopsis) angenommen worden ist, obgleich nicht von Allen, so einerseits vom grössten *Calamagrostis*kenner, Dr. *Torges*-Weimar, der die an nur **einer** Stelle in Deutschland gefundene *Calamagr.* unentwegt „*C. phragmitoides*“ nannte. Der andere, der die Identität ablehnte, war der Botaniker der St. Pe-

<sup>1)</sup> Vergl. meine Arb. in „Mittel. des Thüringer Botan. Vereins“, 1907, XXII. Heft: „Über die Anwendung der Koelreuterschen Methode zur Erkennung der *Calamagrostis*-Bastarde“.

<sup>2)</sup> Vergl. meine Arb. in „Mittel. des Thüringer Botan. Vereins“, 1911, XXVIII. Heft: „*Calamagrostis purpurea* und ihre Beziehungen zu *Arundo Langsdorffii Link*, *Calamagrostis Langsdorffii Trin* und *Calamagrostis elata Blytt*“ etc.

tersburger Akademie, I. D. Litwinoff. Der freilich tat es aus einem anderen Grunde, wie aus meiner letztzitierten Arbeit ersichtlich ist.

Schon beim ersten Lesen der Originalbeschreibung des *Trinius* (in Spr. Entd. 1821) fiel mir die scharfe und engbegrenzte Diagnose auf, die so garnicht mit der von *Almquist* in „Sveriges Flora von Neuman, 1901“ gegebenen übereinstimmt. Später lernte ich die ursprüngliche Diagnose *Hartman's* für seine *C. phragmitoides* kennen (in der 1., 2. und 3. Aufl., in der 11. sehr verändert) und wieder musste es mir scheinen, als ob *Trinius* und *Hartman* doch nicht das Gleiche gesehen hatten. Während *Trinius* ganz knapp fordert: Halm mit 7—8 Halmknoten, Achsenhaare so lang als die Deckspelze, Hüllspelzen stachelhaarig (*hispidae*) usw., heisst es in *Sveriges Flora*: Halmknoten „4 bis 8“, Achsenhaare so lang als die Deckspelze „oder gewöhnlich viel länger“, Hüllspelzen „mehr oder weniger“ stachelhaarig (dazu noch: Blatt 5 bis 10 mm. breit, ligula 5 bis 10 mm. lang, Blütenrudiment kurz „oder fehlend“. Wir sehen jedenfalls *Almquist's* Beschreibung mit weiten Merkmalsgrenzen abgefasst. Über die Grannen-Insertion soll hier nichts gesagt werden, dazu müsste mehr Raum zur Verfügung stehen, aber es bedarf dieses Merkmals auch nicht, um zu erkennen, dass seit Jahren unter dem Namen „*Calamagrostis purpurea Trin.*“ ein Gras mit äusserst weit schwankenden Merkmalsgrenzen vorgeführt ist.

Was sagt dazu die Naturbeobachtung selbst? Sie bestätigt zunächst diese Polymorphie, wenigstens in Estland, wo ich sehr viel kritisches Material eingesammelt habe, das natürlich den Wunsch entstehen liess, es zu sichten. Und da kamen sie, die rätselhaften „Übergänge“. Selten, recht selten sind Formen, die der *Trinius's*chen Originalbeschreibung entsprechen, also 7 Halmknoten, sehr kieselstachelige Hüllspelzen, Haare **nicht** länger als die Deckspelze, sehr lange ligula (10 mm. und mehr), breite Blätter ohne Kieselhaare, tiefer inserierte Granne, stets vorhandenes Rudiment. Viel häufiger gibts Formen, die nur 5—6 Halmknoten, weniger rauhe Hüllspelzen, längere Haare, kürzere ligula, schmälere Blätter, oft sehr hoch inserierte Granne besitzen und häufig ohne Rudiment sind. Das Wunderbare aber ist, dass die der *Trinius's*chen Beschreibung entsprechenden Formen stets Blattoberflächen **ohne** Kieselhaare hatten, während die anderen alle mehr oder weniger solche aufweisen. Nun aber gibt es in unserer Flora nur eine *Calamagrostis* mit ziemlich dicht stehenden langen Kieselhaaren auf der Blattoberfläche und das ist *Calamagrostis lanceolata*. Diese hat ferner nur 4 bis 5 Halmknoten, schmälere Blätter (um 5 mm), ein kürzeres Blatthäutchen, um 3 (—5) mm, viel weniger kieselhaarige Deckspelzen, Achsenhaare, die stets länger sind als letztere, eine hoch inserierte sehr kleine Granne und — in der Regel — **kein** Rudiment.

Von diesen Tatsachen ausgehend, war es ein kleiner Schritt, in den allermeisten Formen **nicht** die echte **reine** Art des *Trinius*

*C. purpurea*, zu sehen, sondern einen Bastard dieser mit *C. lanceolata*, dessen Verbreitung bedeutend grösser ist, als die des einen parens, der *C. purpurea Trin.*, die jedoch ganz sicher auch rein vorkommt, z. B. in Illmäggi (zwischen Palms und Kasperwiek) in typischer Gestalt. Leider hatte ich in Finland 1916 wenig Gelegenheit zu Exkursionen in *Calamagrostis*-Gelände, dennoch gelang es, 5 Exemplare des Bastards, sowie eines, das der reinen Art sehr nahesteht, zu erbeuten.

Im Habitus gleichen sich die beiden Formen, die echte *purpurea*, und der Bastard mit *lanceolata* so sehr, dass man wohl verstehen kann, dass die hervorragenden Spezialisten annehmen, es handle sich um **eine** Art mit sehr wechselndem Charakter. Der schwedische Forscher *Blytt* in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts hat allerdings davon eine Ausnahme gemacht: zwar kam er nicht auf die hier angestrebte Lösung, er hat aber den „Formenkreis“ der *Hartman'schen C. phragmitoides* in mehrere „Arten“ und Varietäten zerlegt (unter denen auch die „*elata*“ eine Rolle spielte). Aber schon *Anderson* bemängelt 1852 diese Tendenz der Artzersplitterung und sagt, er sei „überzeugt, dass alle diese unzähligen Formen, wie sie die Verschiedenheit der Standorte und des Klimas hervorbringen, auf **eine** Art zurückgeführt werden müssen.“

Hinzu kommt noch, dass die Bastardforschung damals noch kaum bekannt war, *Anderson* hat wohl derartiges vermutet, aber nicht klar erkannt; man hielt das Auftreten von Bastarden für eine Ausnahme, etwas widernatürliches. So erklärt sich, dass *Hartman* seiner Zeit nicht die echte *Trinius'sche purpurea* (die jedoch sicher, aber wohl auch seltener in Schweden vorkommt), sondern eben diesen Bastard als *C. phragmitoides* beschrieben hat, und daher stimmte seine Diagnose mit der des *Trinius* nicht überein. Später aber ist Niemand darauf verfallen, in zwei äusserlich sich so sehr gleichenden Gräsern Verschiedenes zu erblicken.

Noch ein Umstand erschwert die Feststellung, dass unter einem Arten-Namen Bastarde liefen (man denke an die *C. gracilens Blytt!*), nämlich, dass auch die reine *purpurea* gelbe eingeschlossene Antheren hat, wie der Bastard, während *lanceolata* violette heraushängende. Das gab wohl den Ausschlag.

Auch zu dieser Entlarvung eines als Art segelnden Bastards haben hauptsächlich die 2 neuen Merkmale, die Blattoberseite und die Pollengrösse beigetragen. Eingehend wird über all dies berichtet in der seit 1916 unveröffentlicht fertig liegenden Schrift: „Artgrenzen im genus *Calamagrostis*“.

Es ist also fortan nicht zulässig, *C. purpurea Trin.* und *C. phragmitoides Hartman* für Synonyme anzusehen. Dr. *Torges* aber hatte recht, wenn er die in Deutschland an **einer** Stelle (Frau-Hollenteich am Hohen Meissner in Hessen-Nassau) wachsende nordische Form nicht für *C. purpurea Trin.* ansehen, sondern sie *C. phragmitoides Hn.* genannt haben wollte.

Übrigens tritt der Bastard *C. lanceolata* × *purpurea* — allerdings viel seltener — auch in Formen auf, die man **nicht** für *C. phragmitoides* *Hartm.* erklären kann. In meinem Herbar befindet sich ein Exemplar, das man auch bei eingehender Prüfung für *C. lanceolata* *Rth.* halten müsste, aber es besitzt gelbe eingeschlossene Antheren, was an normaler *lanceolata* nicht vorkommt. Hierauf näher einzugehen, würde zu weit führen. —

Hier folge noch in tabellarischer Übersicht ein Bestimmungsschlüssel:

	<i>Calamagrostis purpurea</i> <i>Trin.</i>	<i>Calamagrostis lanceolata</i> <i>Roth.</i>	<i>Calamagrostis phragmitoides</i> <i>Hn.</i> = <i>C. lanceolata</i> × <i>purpurea</i>
HALMKNOTEN:	6—7—8	4—5	5—6
BLÄTTER: (Obers.)	ohne lange Kieselhaare	mit reichlich langen Kieselhaaren	mit zerstreuten langen Kieselhaaren
LIGULA:	lang, 10 u. mehr mm.	kurz, um 3 mm.	zwischen 5 u. 7 mm.
HÜLLSPELZEN:	mit groben Kieselhaaren dicht besetzt	mit feinen, kleinen Kieselhaaren bes.	mit starken Kieselhaaren besetzt
ACHSENHAARE:	fast alle nicht länger als d. Deckspelze	alle um $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ länger als die Deckspelze	die meisten länger als die Deckspelze
GRANNE: (bei allen immer gerade)	über Mitte ins., derb grob, variierend	an der Spitze, zart, winzig, bis 1 mm.	im oberen $\frac{1}{3}$ d. Dsp., bedeutend variierend, derber als <i>lanceolata</i>
RUDIMENT:	immer vorhanden, gut entwickelt, behaart	kein Rudiment	in der Mehrzahl der Ährchen vorhanden, weniger entwickelt
ANTHEREN:	gelb, eingeschlossen	violett, heraushängend anlang. Filam.	gelb, eingeschlossen, oft ohne Pollen
POLLEN:	grosskörnig	kleinkörnig	gemischt, schlecht u. gut, gross u. klein

(Am 20. III 1922 in der Sektion für Naturkunde vorgetragen.)

### Ziele der hydrographischen Erforschung des finnischen und rigaschen Meerbusens.

G. Schneider, Dorpat.

Auf Initiative des Königs Oskar II von Schweden wurde zu Beginn dieses Jahrhunderts eine Vereinigung an der Nord- und Ostsee belegener Staaten Nordeuropas unter der Bezeichnung „Conseil international pour l'exploration de la mer“ zwecks gemeinsamer Erforschung und systematischer Ausbeute dieser Meere ins Leben gerufen. Anfänglich traten der Vereinigung Deutschland, Dänemark, England, Finland, Holland, Norwegen, Russland und Schweden bei. Später schlossen sich Belgien, die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika und Frankreich dem Conseil international an und z. Z. schweben Verhandlungen über den Beitritt Spaniens und Polens, während Deutschland nach dem Kriege zeitweilig ausgetreten ist.

Seit Begründung besitzt der Conseil international in Kopenhagen ein Zentralbüro mit einem Stabe von Gelehrten, der sich mit der Verarbeitung und Veröffentlichung des nach gemeinsamen Plänen von den teilnehmenden Staaten eingelieferten Materials in Form periodisch einlaufender Berichte befasst.

Die Betriebskosten stellen sich für das Zentralbüro etwa folgendermassen zusammen:

Bearbeitung der Berichte . . . . .	47 500 Kronen
Druckkosten . . . . .	30 500 „
Verwaltung . . . . .	17 000 „

i/Sa: 95 000 Kronen

Diese Summen wurden als Jahresbeiträge von den einzelnen Staaten in der Weise geleistet, dass die grossen Staaten etwa 22000 Kr., die kleinen dagegen nur 4675 Kr. jährlich zahlten. Jedes Land hat das Recht 2 Delegierte zu bestimmen, die bei Zusammenkünften des Conseils von Sachverständigen begleitet werden können. Auf diesen Sitzungen wird das Programm für die gemeinsamen Untersuchungen festgelegt.

Die Untersuchungen beziehen sich auf:

- 1) Fischerei und Fischereistatistik:
- 2) Plankton-Untersuchungen:
  - a) Feststellung der geographischen Verbreitung des als Fischnahrung in Frage kommenden Planktons;
  - b) Feststellung der Menge des Planktons;
- 3) Hydrographie:
  - a) Salzgehalt,
  - b) Temperaturmessungen,
  - c) Sauerstoffbestimmungen,
  - d) Strommessungen;
- 4) Bakteriologie.

Die sub 2, 3 und 4 angeführten Untersuchungen wurden an einem Material ausgeführt, das möglichst gleichzeitig dem Conseil eingeliefert wurde. Jeder Staat sandte 4 Mal im Jahre Dampferexpeditionen an vorherbestimmte Punkte, die im Laufe von 10—12 Jahren wertvolles Material gesammelt haben. Während des Weltkrieges wurden die Terminfahrten eingeschränkt und Leucht- und Lotsenschiffe mit dem Einsammeln beauftragt.

Der Zweck der internationalen Meeresforschung besteht in der Ausarbeitung zweckentsprechender, die Fischbestände nicht schädigender Fangmethoden für alle Meeresteile auf Grund einschlägiger hydrographischer und biologischer Verhältnisse. Speziell für die Ostsee ist viel nachzutragen, weil Russland sich fast garnicht um die übernommenen Verpflichtungen gekümmert hat. Infolgedessen sind die jetzt zu den Republiken Estland und Lettland gehörenden Meeresteile so gut wie ununtersucht geblieben. Im Gegensatz zu diesem Vorgehen hat Finland während der ganzen Zeit seine Aufgabe voll und ganz erfüllt. Als ersten Schritt zu einer Annäherung an den Conseil international müsste die estnische Regierung einen Biologen und einen Hydrographen auf 4—5 Monate nach Finland

zum Studium der Methoden und Ziele der Meeresforschung abkommandieren.

Die Spezialaufgaben der Meeresforschung in Estland hätten zu berücksichtigen:

- 1) Fischerei und Statistik;
  - a) Markierung von Aalen zur Erforschung der vom Juli bis zum Oktober abwandernden Blankaale;
  - b) Feststellung der Winterlage der Aale;
  - c) Fischereiversuche mit Aalreusen an möglichst vielen Punkten;
  - d) Feststellung der Grösse einwandernder Aale;
  - e) Altersbestimmungen an ein- und answandernden Aalen;
  - f) Ichthyometrische Untersuchungen an Strömlingen und Killos zur Feststellung ihrer Rassen an verschiedenen Punkten;
  - g) Markierung von Lachsen und Meerforellen, die die Flüsse verlassen; Wann erfolgt deren Abwanderung?
  - h) Einführung einer allgemeinen Fangstatistik, geordnet nach Arten;
  - i) Statistik der Fischer, Fischereigehilfen, Ruder-, Segel- und Motorboote, Dampfer, Zugnetze, Setznetze, Reusen, Grundschnüre, Treibnetze usw. mit Angabe der Maschenweite, Garnnummern, Länge, Höhe usw.;
  - k) Beschreibung der Fangmethoden.
- 2) Planktonuntersuchungen;
  - a) Anschaffung von Netzen für horizontale und vertikale Planktonfänge, Planktongläsern, Formalin und Alkohol;
  - b) Anschaffung von 2 Scherbrettnetzen zum Fang pelagischer Fischeier und Larven;
  - c) Abkommandierung eines jüngeren Biologen nach Finland auf 2—3 Monate zur Erlernung der Planktonforschung bei Prof. K. M. Levander;
- 3) Hydrographie;
  - a) Anschaffung von 2 Lotmaschinen, mehreren Wasserschöpfern, Umkehrthermometern, Strommessern und Flaschenmaterial für Wasser-, Gas- und Bakterienproben;
  - b) Anschaffung von Stromschwimmern;
  - c) Ermöglichung von 4 Terminfahrten im Jahr;
  - d) Ermöglichung von stationären Beobachtungen auf Leuchtschiffen;
  - e) Errichtung von Pegeln;
  - f) Ermöglichung von Temperaturbestimmungen an verschiedenen Punkten der Küsten und Buchten;
  - g) Abkommandierung zweier Hydrographen zwecks Studium der Methoden bei Prof. Ralf Witting in Finland auf 4—5 Monate;
  - h) Bestimmung des Salzgehaltes an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen;
  - i) Bestimmung des Sauerstoff- und Kohlensäuregehaltes des Meerwassers;
  - k) Einrichtung eines genauen Nachrichtendienstes über Eisverhältnisse.

(Am 22. VI 1921 in der Sektion für Naturkunde vorgetragen.)

## Über die Benennung der Estland aufbauenden Felsschichten.

*Henry von Winkler, Reval.*

Die Bezeichnung der in Estland vorkommenden, kambrischen und silurischen Felsschichten mit Zahlen ist 1857 durch den verdienten Naturforscher, den nachmaligen Akademiker *Friedrich Schmidt*<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> *Schmidt, Fr.* — Archiv f. d. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurl. I. Serie, Bd. II, 1858, 247 S. nebst Karte; Nachträge u. Berichtigungen ebenda, S. 465—474.

eingeführt worden. Anfänglich reichte die Zahlengruppe von 1—8 für die Unterscheidung der kambrischen Schichten bis hinauf zum Obersilur aus. 1881 ging *Schmidt*<sup>1)</sup> auf die Buchstabenbezeichnung über und formte 1888—1897 mit Hilfe der Zeichen A—K sämtliche Abteilungen des Silurs und Kambriums in bequem zu fassende Ausdrücke, soweit sie bei uns anstehend vorkommen und einer gesonderten Behandlung bedürfen.

Inwieweit diese Gliederung vom Urheber zurückgestellt und vervollständigt worden ist, geht aus der beigefügten Tabelle hervor, welche, von späteren Bearbeitern unserer einheimischen Felsschichten übernommen, noch heute Gültigkeit besitzt.<sup>2)</sup>

Soweit das Kambrium und das Silur reichen, reiht sich lückenlos Buchstabe an Buchstabe. Die Abteilungen des Kambriums sind unter A<sub>1</sub>—A<sub>2</sub> zusammengefasst. Die neuere Forschung verweist bloss den Diktyograptusschiefer, vormals Diktyonemaschiefer genannt, in das Silur.<sup>3)</sup> Somit beginnt auch das Eo-Silur mit dem ersten Buchstaben des Alphabetes, mit A, setzt sich aufsteigend in B<sub>1</sub>—B<sub>3</sub>, C<sub>1</sub>—C<sub>3</sub>, D<sub>1</sub>—D<sub>3</sub>, E fort und findet in F<sub>1</sub>—F<sub>2</sub> seinen Abschluss. Das nächsthöhere Glied des Silurs G<sub>1</sub>—G<sub>3</sub> liegt bereits im Neo-Silur. Noch höher hinauf folgen H und J; die Folge reisst unmittelbar vor dem Devon mit dem Zeichen K ab.

Nun setzen sich die Estland aufbauenden Erdschichten auf der Linie: Reidemündung an der Ostsee bis Koddäfer am Peipussee, in einem Mittel- und Oberdevon fort, die in mehrere Unterabteilungen zerfallen und denen bisher keine abgekürzten Bezeichnungen zuerkannt worden sind.

Das Unterdevon fehlt.

Andererseits bürgen sich für zu benennende Hauptgruppen statt der bisher üblichen Namen „Ober-, Mittel- und Unter-“ die Vossillen „Neo-, Meso- und Eo-“ ein.<sup>4)</sup> In Amerika und anderswo spricht man somit von einem Eo-Kambrium, einem Mesodevon, einem Neojura u. s. f. und spart sich die Ausdrücke Unter- und Ober- und Mittel- für Unterabteilungen auf.

Dieser Vorgang wäre besonders für unser Felsmassiv nachahmenswert, denn gerade hier wird eine weitgehende Gliederung

<sup>1)</sup> *Schmidt, Fr.* — Mémoires de l'acad. impér. des sciences de St.-Petersbourg, 7. Serie, Bd. XXX, 1881, 238 S. mit 15 Abb. u. 16 Taf.; ebenda Bd. XXXVI, 1888, 28 S. mit 2 Taf.; Guide des excursions du VII-e Congrès géologique international de Russie, St.-Petersbourg, 1897, 21 S. mit 3 Abb.

<sup>2)</sup> *Doss, Br.* — Korrespondenzbl. des Naturf.-Vereins zu Riga, Bd. XLIII, 1900, S. 157—212; Gerland u. Rudolfs Beiträge zur Geophysik, Bd. X, 1909, 124 S. mit 1 Karte u. 1 Abb.; zahlr. Abhandlungen im Korrespondenzbl. zu Riga;

*Kiär, Joh.* — Viedenkabs-Selskabets Skrifter, Christiania, 1908, 595 s., über Estland S. 556 ff.;

*Huene, F. v.* — Centralbl. für Min., Geologie u. Palaeontologie, 1904, S. 455 u. zahlr. andere Arbeiten.

<sup>3)</sup> Die nähere Begründung ist in der inzwischen erschienenen Erdgeschichte Estlands, *Eestimaa geologia*, Bd. I, 1922, S. 22—26, nachzulesen.

<sup>4)</sup> *Kaiser, Em.* — Lehrb. der Geologie, II. Teil, V. Afl., 1913, S. 12.

gefordert. Bspw. waren, um sich verständlich zu machen, die Erforscher unseres Devons genötigt Wortanhäufungen wie: Obere Schicht der unteren Abteilung des Oberen Devons oder Untere Schicht der unteren oder oberen Etage des Unteren oder Oberen Devons zu bilden. Leicht ist vorauszusehen, dass durch den Gleichklang in der Namengebung Verwechselungen unausbleiblich sind und in einzelnen Fällen zu Entgleisungen geführt haben.<sup>1)</sup>

S. Tabelle auf der folgenden Seite.

Im Hinblick auf eine vereinfachte Ausdrucksweise schlägt Verf. vor, die Buchstabenreihe für das Bereich der estländischen Schichten im Sinne *Schmidt's* fortzusetzen und für das bisherige Mitteldevon den Namen Mesodevon, für das bisherige Oberdevon die Bezeichnung Neodevon einzuführen, die Unterabteilungen durch Beifügen von Indizes kenntlich zu machen und abgekürzt M und N, beziehungsweise  $M_1$  und  $M_2$ ,  $N_1$  und  $N_2$  dem Silur anzuschliessen.

Im geologischen ABC unseres Landes hätte dann M unmittelbar auf K zu folgen. Leicht zu merken ist, dass das Eodevon und der Buchstabe L fortfallen.

Die hiermit vorgeschlagene Bezeichnung erweist sich dem Vortragenden in seiner kürzlich dem Drucke übergebenen Erdgeschichte Estlands als zweckmässig und fügt sich einheitlich der vorbildlich gewordenen Bezeichnung von *Schmidt* an.

(Am 25. IV 1921 in d. Sektion für Naturk. vorgetragen und am 3. V im Revaler Boten 3. Jahrg. verkürzt wiedergegeben.)

## Über Bau und Funktion der Strukturen einzelner Protozoen und Protophyten unserer Heimat.

F. Kienast, Reval.

Einzeller sind keine zurückgebliebene Organismen, sondern haben sich parallel mit den Vielzellern entwickelt; nur ist bei den Einzellern die Arbeitsteilung nach einem anderen Prinzip durchgeführt. Bei den Vielzellern wird die Arbeitsteilung erreicht durch Spezialisierung der Zellen, bei den Einzellern durch Ausbildung von Strukturen innerhalb eines Zell-Leibes.

Der Ursprung jeglicher Struktur liegt im strukturlosen Plasma. Als Beispiel kann das Sonnentierchen: *Actinophrys sol* E. dienen. Nach *F. Doflein* wandelt sich bei der Pseudopodienbildung das strukturlose Ektoplasma in einen soliden Achsenfaden um (Stereoplasma), der dann von flüssigem Ektoplasma, dem Rheoplasma, umflossen wird. Umgekehrt wandelt sich die Struktur des Achsenfadens in strukturloses Ektoplasma zurück. Die Amöben bilden Strukturen nur ad hoc zum sofortigen Gebrauch, die sie dann wieder auflösen.

<sup>1)</sup> *Grewingk, C.* — Archiv f. d. Naturk. Liv-, Est- und Kurl., I. Serie, Bd. II, 1861, S. 487; ferner ebenda Bd. VIII, 1879, S. 10–23; vergl. auch die Bemerkungen bei *Doss, Br.* — Korrespondenzbl. des Naturf.-Vereins zu Riga, Bd. XLIII, 1900, S. 173 u. 174.

<i>Winkler</i> 1921, 1922	<b>Schichtenfolge des estländischen Palaeozoikums.</b>	<i>Schmidt</i> 1881	<i>Pahlen<sup>1)</sup></i> 1877	<i>Schmidt</i> 1887
	Diluvium im Hangenden			
	Neo-Devon:			
N	Roter Sandstein, Ton, Dolomit (Old-Red)			
	Meso-Devon:			
M <sub>2</sub>	Dolomit-Abteilung, gipsführend			
M <sub>1</sub>	Estländische Mergel und Sandsteine (Old-Red)			
	Neo-Silur K—G <sub>1</sub> :			
K	Obere Öselsche Schicht	K		8
I	Untere Öselsche Schicht	I		7
H	Estonus Schicht	H		6
G <sub>3</sub>	Raiküllsche Schicht	G <sub>3</sub>		5
G <sub>2</sub>	Borealis-Bank	G <sub>2</sub>		} 4
G <sub>1</sub>	Jördensche Schicht	G <sub>1</sub>		
	Eo-Silur F <sub>2</sub> —A <sub>3</sub> :			
F <sub>2</sub>	Borkholmer Schicht	F <sub>2</sub>		3
F <sub>1b</sub>	Obere Lyckholmer Schicht	} F <sub>1</sub>	} 2a	} 2a
F <sub>1a</sub>	Untere Lyckholmer Schicht			
E	Wesenberger Schicht	E	2	2
D <sub>3</sub>	Wassalemsche Schicht	D <sub>3</sub>	1d	} 1b
D <sub>2</sub>	Kegelsche Schicht	D <sub>2</sub>	1c	
D <sub>1</sub>	Jewesche Schicht	D <sub>1</sub>	1b	
C <sub>3</sub>	Itfersche Schicht	C <sub>3</sub>	} 1a	} 1a
C <sub>2</sub>	Kuckerssche Schicht	C <sub>2</sub>		
C <sub>1b</sub>	Echinospäritenkalk	} C <sub>1</sub>	} 1β	} 1
C <sub>1a</sub>	Obere Linsenschicht			
B <sub>3b</sub>	Vaginatenkalk			
B <sub>3a</sub>	Untere Linsenschicht	} B <sub>3</sub>	} 1α	
B <sub>2</sub>	Glaukonitkalk			
B <sub>1</sub>	Glaukonitsand	B <sub>1</sub>		
A <sub>3</sub>	Diktyographtusschiefer und Markasitbank	A <sub>3</sub>		(Früher zum Kambrium gezählt!)
	Neo-Kambrium A <sub>2</sub> :			
A <sub>2</sub>	Obolenbank und Obolensandstein	A <sub>2</sub>		
	Eo-Kambrium A <sub>1d</sub> —A <sub>1a</sub> :			
A <sub>1d</sub>	Fukoidensandstein	} A <sub>1</sub>	}	}
A <sub>1c</sub>	Eophytensandstein			
A <sub>1b</sub>	Blauer Ton			
A <sub>1a</sub>	Untere kambrische Sandsteine und Konglomerate)			
	Archaikum:			
	Quarzporphyr, Granite, Gneise			

<sup>1)</sup> *Pahlen, A. Baron* — unter Berufung auf bis Februar 1877 unveröffentlichte Angaben von *Schmidt*. Mémoires de l'acad. impér. des sciences de St.-Pétersbourg, 7. Serie, Bd. XXIV, S. 4.

Als höchste Organisationsstufe der Protozoen können die Infusorien gelten; sie besitzen hochdifferenzierte effektorische und Verdauungsorganoide, Kreislauf- und Exkretionssysteme, wie bspw. *Paramecium* (*aurelia*), das Pantoffeltierchen.

Die charakteristische, effektorische Struktur aller Infusorien ist die Zilie. Die Kontraktion einer jeden Zilie dient als Kontraktionsreiz für die nächste. Die Reizleitung erfolgt im Ektoplasma. Da sich *Paramecium* dem Schlage der Mundwimpern gehorchend um seine Querachse und den Körperwimpern folgend um seine Längsachse dreht, so bewegt es sich in einer Spiralbahn (*Uexküll*)<sup>1)</sup>.

Nach Ansicht des Vortragenden ist die äussere Körperform des *Parameciums* die Resultante zweier Faktoren: 1) der gegebenen Gestalt seiner Strukturen und 2) eines gewissen Lebenstonus, d. h. einer Spannung seines Muskelsystems (*Myonen*). Im Augenblick des Todes scheidet Faktor 2) aus, und das *Paramecium* zeigt dann die Gestalt, wie sie durch den 1) Faktor bedingt wird. Dieser Umstand mag auch den zahlreichen schlechten Zeichnungen der einschlägigen Literatur zugrunde liegen.

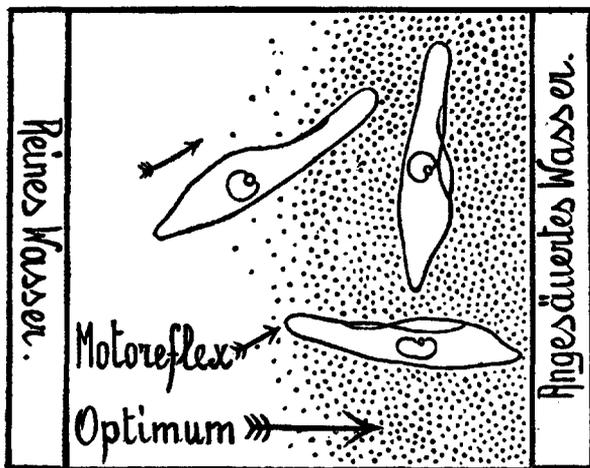
Das Verdauungssystem beginnt mit dem Schlundrohre, das bis ins Entoplasma reicht. Die Nahrungsteilchen (speziell Bakterien) werden durch adorale Wimpern ins Mundfeld gestrudelt, während eine undulierende Membran den Weitertransport im Schlundrohre übernimmt. Die Partikel werden von Nahrungsvakuolen aufgenommen, die einen grossen und kleinen Kreislauf vollführen. Anfänglich ist die Reaktion sauer, später alkalisch.

Die sternförmigen, pulsierenden Vakuolen stellen Exkretionsorganoide vor. In der Pellikula liegen spindelförmige Bläschen, Trichocysten, die eine Flüssigkeit entleeren, welche im Wasser zu Fädchen erstarrt und wahrscheinlich Verteidigungswaffen vorstellen.

*Paramecium* reagiert auf die gesamten Einflüsse der Aussenwelt bloss mit zwei Reflexen: 1) dem Motoreflex, d. h. zurück, seitwärts, vorwärts und 2) dem Trichozystenreflex durch Kontraktion der Trichozysten auf spezifische Reizstoffe hin. Die Umwelt des *Parameciums* besteht nur aus einer Flüssigkeit ohne Reizstoffe und einer Flüssigkeit erfüllt mit Reizstoffen (*Uexküll*)<sup>1)</sup>. Als Optimum dient eine schwache Säure, ihr gegenüber löst selbst reines Wasser den Motoreflex aus. Da nun *Paramecium*, wie auch seine Hauptbeute die Bakterien, zumeist etwas Kohlensäure ausscheiden, so trifft man *Paramecium* nie allein, sondern oft zu vielen am selben Ort, wo eine Bakterienansammlung die Einzeller an die reich gedeckte Tafel fesselt.

Beim Glockentierchen, *Vorticella*, sind die Zilien zu einem Strudelapparat umgebildet. Es gibt deren zwei Reihen, nämlich grosse und kleine Zilien, die in zwei senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen pendeln. Als Resultat dieser beiden Bewegungen folgt,

<sup>1)</sup> *Uexküll, Jakob Baron*, Umwelt und Innenwelt der Tiere.



dass jedes auf einem Kegelmantel sich befindende Partikelchen eine Bahn beschreibt, die im Schlundrohre endet.

Die Bewegungsorgane der Diatomeen lassen sich in Tuschemulsionen studieren. Man findet bei der Gürtellage der Zellen 2 oder 4 scharf begrenzte Schleimorgane. An anhaftenden Tuschkörnchen kann man feststellen, dass die Oberfläche dieser Organe sich in rotierender Bewegung befindet.

Es wäre nun sehr wohl denkbar, dass die Fortbewegungsorgane, etwa der Navicula, eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Kettenmechanismus der Tanks hätten; hier wie dort sind es rotierende Flächen, bei den Tanks durch den Motor, bei den Diatomeen möglicherweise durch einen in der Raphe sich bewegenden Plasmastrom in Rotation versetzt.

Auch die merkwürdige Bewegung der Oscillarien dürfte durch das Tuschverfahren einer Deutung näher gebracht werden können.

(Am 14. XI 1921 in der Sektion für Naturkunde vorgetragen.)

### Spiritusgewinnung aus Torf.

*E. von Pezold, Reval.*

Ende Mai d. J. sind auf der Brennerei des Gutes Taps Versuche zur Gewinnung von Spiritus aus Torf nach dem Verfahren von Prof. A. Moser aus Moskau im Gange gewesen.

Wie bekannt, wird Äthylalkohol gewöhnlich aus Kartoffeln durch Verzuckerung der Stärke und darauffolgende Vergärung gewonnen. In Folge der Preiserhöhungen auf Nahrungsmittel und des vermehrten Bedarfes an Spiritus für technische und chemische Zwecke ist bereits Ende des vorigen Jahrhunderts versucht worden, Alkohol aus billigeren Rohstoffen als Ackerfrüchten, bspw. aus Holz und Torf, herzustellen. Während die Alkoholgewinnung aus Holz

innerhalb der letzten 20 Jahre technisch vorgeschritten ist, gibt es verhältnismässig wenig Literaturhinweise über die Umwandlung des Torfes in Alkohol. Diesbezügliche Versuche liegen allein aus Schweden und Finland vor. 1918 führte jedoch Prof. A. Moser in Moskau eine Versuchsreihe durch, welche im folgenden Jahre in einem Kontrollbetriebe geprüft wurde und sich technisch bewährt hat.

Das von ihm befolgte Verfahren beruht auf folgendem Arbeitsgange:

Ein mit Dampfleitungsrohr aus Blei und Rührwerk versehener Holzbottich wird mit der notwendigen Menge halbnormaler ( $\approx 2,5\%$ ) Schwefelsäure oder Salzsäure gefüllt und nach Anlassen des Dampfes und in Bewegbringen des Rührwerks mit lufttrockenem Sphagnumtorf (mit 25% Feuchtigkeit) oder der entsprechenden Menge Rohrtorf im Verhältnis 1 : 6 oder mehr zur verdünnten Säure beschickt. Nach 4—5stündigem Kochen mit offenem Dampf wird die entstandene Zuckerlösung mit Hilfe einer Filterpresse von der Torfmasse abgepresst, die Flüssigkeit weitere 4—5 Male mit neuen Torfmengen in gleicher Weise gekocht, abgepresst, zum Schlusse mit Kalk neutralisiert und die in ihr enthaltenen Monosaccharide (Glukose, Fruktose, Galaktose) vergoren. Auf diesem Wege gelingt es gewöhnlich aus 100 Pud ( $\approx 1638$  kg.) lufttrockenen Sphagnumtorfes, 7 Pud Schwefelsäure von 52° Bé., 4 Pud Kalk, unter Verwendung von 50 Pud Torf zu Heizzwecken, 61—74 Liter 90grädigen Äthylalkohol und nicht weniger als 45 Pud Briketts mit 12% Feuchtigkeit und einem Heizwert von 4400 Kalorien zu erzielen.

In Taps wurden in 5 Kochungen insgesamt 31 Pud Torftrockensubstanz in Form einer mehr oder weniger feuchten Sphagnummasse verarbeitet und hierbei 11,87°, also rund 12° Spiritus pro Pud Torftrockensubstanz, erzeugt. Da die Hydrolyse des Torfes infolge wiederholter Betriebsstörungen bei der 1., 2. und letzten Kochung einen bedeutend geringeren Verzuckerungsgrad ergab, als bei der dritten, bei welcher 28,5% Verzuckerung der Torftrockensubstanz erzielt wurde, so darf angenommen werden, dass mit 12° Spiritus pro Pud noch keineswegs die in einem zweckentsprechend eingerichteten Betriebe erreichbare Höchstausbeute erhalten worden ist.

Von den früher veröffentlichten und erprobten Methoden unterscheidet sich das neue Verfahren dadurch, dass die Kochung unter normalem Druck bei 100° C. erfolgt, während älteren Angaben nach die Umwandlung nicht unter 130° C. und einem Druck von mindestens 3 Atmosphären ausgeführt werden musste, wobei keineswegs grössere Ausbeuten erzwungen werden konnten, als sie nach dem Moser'schen Verfahren in der Tat erreicht worden sind. Das bedeutet eine ausschlaggebende Ersparnis an Unkosten im Vergleich zu der früher angewandten Arbeitsweise.

Den bisher gemachten Berechnungen zufolge stellt sich der Rohspiritus, nach dem Moser'schen Verfahren gewonnen, etwa 2—3 mal billiger, als der Rohsprit aus Kartoffeln. In Frage käme zunächst die Verwendung von Torfspiritus für technische und chemische

Zwecke, da der Rohspirit für Trinkzwecke ungeeignet ist und Reinigungsversuche fürs erste noch ausstehen. Als Benzinersatz für Motoren dürfte der Torfspiritus in Zukunft sicher Absatz finden und einen wichtigen Exportartikel für unser Land bilden. Nebenbei würden ansehnliche Mengen von Heizbriketts guter Qualität erzeugt werden.

Die Möglichkeit, jede Spiritusbrennerei für das Moser'sche Verfahren, durch Aufstellen einer Brikettpressanlage und weiteren nebensächlichen Umbauten, umzugestalten, ist ein besonders günstiger Umstand, der sicher beitragen wird, das Interesse weiter Kreise für das genannte Verfahren wach zu rufen.

(Am 6. VI 1921 in der Sektion für Naturkunde vorgetragen.)

## Vereinsnachrichten.

### Die Estländische Literarische Gesellschaft

ist nach einer Reihe von Jahren, in denen widrige äussere Umstände ihr Publikationen unmöglich machten, jetzt wieder in den Stand gesetzt worden, mit der wissenschaftlichen Welt durch Herausgabe eines Organs in Beziehung zu treten.

Als erste wissenschaftliche Gesellschaft Estlands ist die Estländische Literarische Gesellschaft am 10. Juni 1842 in Reval begründet worden. 1815 war ihr in Kurland die Mitauer Gesellschaft für Literatur und Kunst, 1834 in Livland die Gesellschaft für Geschichte und Altertumskunde in Riga und 1838 die Gelehrte Estnische Gesellschaft in Dorpat vorausgegangen.

Ihrem Grundcharakter nach deutsch, hat die Gesellschaft diesen Charakter bis zum Augenblick gewahrt. Ihr Arbeitsgebiet ist in der ersten Zeit vorzugsweise die heimische Geschichte und Vorgeschichte gewesen: ihre Organisation stellte eine Art Akademie der Wissenschaften dar, indem ausser dem historischen Gebiet Sprachkunde, Pädagogik, Kunst und Literatur, dann aber auch (1875) Naturwissenschaften und später Technik durch Sektionen vertreten waren. Durch Vorträge in diesen verschiedenen Wissensgebieten wurde der allgemeinbildende Zweck verfolgt.

Die Begründung eines Museums, eines Lesetisches und der Öffentlichen Bibliothek waren weitere wichtige Betätigungen der Gesellschaft. Alle diese Institutionen werden auch heute noch von der Gesellschaft unterhalten, wenn auch infolge der bedrängten materiellen Lage in beschränktem Umfange.

Aber auch die Aufgabe wissenschaftlicher Publikationen durch besondere Zeitschriften wurde nicht ausser Acht gelassen. Mit Unterstützung der Gesellschaft wurde 1842 das „Archiv für die Geschichte Liv-, Est- und Kurlands“ von Dr. G. L. von Bunge herausgegeben, das 1861 eine 2. und 1888 eine 3. Folge erhielt. Das Archiv bildete neben dem Liv-, Est- und Kurländischen Urkundenbuch die wichtigste Publikation des historischen Materials zur Geschichte der Ostseeprovinzen.

Das eigentliche Organ der Gesellschaft aber wurden die von ihr seit 1868 herausgegebenen

„Beiträge zur Kunde Est-, Liv- und Kurlands“.

Von ihnen sind bis zum Jahre 1915 8 Bände herausgegeben worden. Der Weltkrieg führte auch hierin einen Stillstand herbei, wie er auch den Druck der Publikationen des 2. baltischen Historikertages, der 1912 in Reval abgehalten wurde, nicht zum Abschluss gelangen liess.

In der neuen Ära, die durch die Selbständigkeitserklärung des estnischen Staates 1918 angebahnt war, beschloss die Estländische Literarische Gesellschaft

ihre Arbeit nach Massgabe der Möglichkeit fortzusetzen. Sie wurde als Verein im September 1919 registriert und hielt wenigstens monatlich einmal ihre Sitzungen ab. Von der früheren Organisation her wurden die Sektionen beibehalten bzw. neugestaltet, von denen man noch ein zielbewusstes Arbeiten erwarten konnte.

Es sind das im Augenblick folgende:

- 1) Sektion für Geschichte und Altertumskunde (Direktor: *A. Baron Staël von Holstein*).
- 2) Sektion für Literatur (Direktor: Frau *Theophile von Bodisco*).
- 3) Sektion für Naturkunde (Direktoren: Mag. zool. *W. Petersen*, Prof. Mag. *F. Dreyer* und *H. von Winkler*).
- 4) Sektion für Kunst (Direktor: Dr. *Leo von Kügelgen*).

Der Vorstand der Gesellschaft setzt sich augenblicklich folgendermassen zusammen:

Präsident: *O. Benecke*. Vizepräsident: Dr. med. *A. Friedenthal*. Sekretär: Stadtarchivar *O. Greiffenhagen*. Schatzmeister: Bankdirektor *A. Gnadeberg*. Konservator: Direktor *A. Spreckelsen*. Bibliothekar: Oberlehrer *R. Feldmann*. Vorsteher des Lesetisches: *Hans J. Eggers*. Hausverwalter: Direktor *P. Blossfeld*; — dazu die Direktoren der Sektionen.

Die Gesellschaft zählt heute 11 Ehrenmitglieder, 15 Korrespondierende Mitglieder und 473 ordentliche Mitglieder.

Zu Anfang dieses Jahres wurde der lange erwogene Gedanke, die Zeitschrift der Gesellschaft wieder aufleben zu lassen, in die Tat umgesetzt. Es fand sich ein Kreis von Männern, der für Finanzierung des Unternehmens sowie für einen genau geregelten Arbeitsplan Sorge trug, beseelt von dem Wunsche, der wissenschaftlichen Welt darüber Bericht zu erstatten, wie auch heute unter veränderten Umständen deutsche wissenschaftliche Arbeit in Estland geleistet wird. In Befolgung dieses Grundsatzes sollen zu dem neuen Unternehmen sämtliche wissenschaftliche Gesellschaften Estlands herangezogen werden.

So legt denn die Gesellschaft heute das erste Heft der „Beiträge zur Kunde Estlands“ vor. Die Not der Zeit macht einen bescheidenen Umfang der neuen Veröffentlichung zur Pflicht. Es wird aber das Bestreben der Gesellschaft sein, den wissenschaftlichen Wert des Gebotenen auf der Höhe zu erhalten.

10. IV 1922.

*Greiffenhagen.*

### Tätigkeitsbericht der

Sektion für Naturkunde der Estl. Lit. Gesellschaft zu Reval.  
1913 bis 1921

Solange der Weltkrieg andauerte, war es nicht möglich, einen Bericht über die naturwissenschaftliche Abteilung der Estländischen Literarischen Gesellschaft vorzulegen. Aus diesem Grunde ist in der vorliegenden Zusammenfassung der Zeitabschnitt vom September 1913 bis zum Oktober 1920 nachzuholen.

Während des Geschäftsjahres 1913/14 fanden 4 Sitzungen statt, von denen die letzte am 4. März 1914 abgehalten wurde. In den sich anschliessenden Sommerferien und den nun folgenden Kriegsjahren, ja bis Februar 1920 kam unter dem Druck der politischen Verhältnisse, keine einzige Versammlung zustande. Eine derartige Einschränkung der Sektionstätigkeit hatte mit einer ständigen Abnahme an Mitgliedern zu rechnen. Ausserdem schied über  $\frac{1}{3}$  der bisherigen Teilnehmer durch Abwanderung aus, riss der Tod empfindliche Lücken in die Anzahl der Mitarbeiter und drohte zuletzt der gegenseitige, wissenschaftliche Gedankenaustausch unter dem Druck äusserer Umstände völlig zu erlöschen. Erst nach dem Kriege, im Februar 1920, lebte die Arbeit wieder auf. Aber auch jetzt gestatteten die Zeitverhältnisse keine regelmässigen Zusammenkünfte und wurden innerhalb dieses Jahres bloss 2 Versammlungen abgehalten.

Im April 1921 setzt, allen Hindernissen zum Trotz, das Sektionsleben voll ein. Alle 14 Tage finden Sitzungen statt, die auch den Sommer über fortgesetzt werden. So sind während des jüngst-verflossenen Jahres 18 Sitzungen in Form von Arbeitssitzungen zu verzeichnen gewesen, die, neben zwanglosen Mitteilungen, Vorträge wissenschaftlichen Inhalts brachten. Mit Genugtuung ist festzustellen, dass die Teilnehmerzahl im Laufe dieses Jahres zugenommen hat und dass zu hoffen ist, die frühere Höchstzahl mit 56 Mitgliedern in absehbarer Zeit zu überholen. Zum Jahresschluss zählt die Sektion 11 lebenslängliche, 42 ordentliche Mitglieder und 1 Ehrenmitglied: Dr. med. et zool. *Alexander von Bunge*. Anlässlich des 70-ten Geburtstages des über unsere engere Heimat hinaus bekannten Zoologen und Polarforschers, wurde demselben eine künstlerisch ausgeführte Adresse mit der gleichzeitigen Ernennung zum Ehrenmitgliede übersandt.

Aus der Fülle von Vorträgen und Mitteilungen seien folgende herausgehoben:

Aus dem Geschäftsjahr 1913/14.

Herr Mag. *W. Petersen*. „Experimentelle Untersuchungen mit *Vanessa urtica* Linné“ und „Das Genossenschaftsleben der Tiere“.

Herr *A. Baron Pahlen*. „Beobachtungen über Wanderzüge der estländischen Staare“.

Frl. Dr. *Daisy Baronesse Wrangell*. „Über radioaktive Stoffe“.

Herr *Rudolph Leibert*. „Naturdenkmalschutz in Estland“.

Der letzte vor dem Kriege gehaltene Vortrag behandelt ein pflanzengeographisches Thema: „Die Bestimmung der *Calamagrostis phragmitoides* Hartman durch Herrn *R. Leibert*.“

Im Jahre 1920 sprachen nachstehende Redner:

Herr Mag. *W. Petersen*. „Über Duftorgane von Insekten“ und

Herr *H. v. Winkler*. „Über die Resultate seiner Schurfarbeit südlich von Jewe“.

1921 sind nachfolgende Vorträge gehalten worden:

Herr *E. v. Samson* an 2 Abenden: „Über naturwissenschaftliche Beobachtungen aus der Pflanzen- und Tierwelt Sibiriens“.

Herr *H. v. Winkler*, über verschiedene geologische Themata und „Über Vergiftungserscheinungen durch das Tragen von Streichholzschafteln“.

Herr Mag. *W. Petersen*. „*Eupithecia fenestrata* Mill. als Zeuge einer tertiären Landverbindung von Nord-Amerika mit Europa“ „Über die Herkunft unserer Insektenfauna“ „Über Ameisengäste“ und „Eine Gedächtnisrede auf Friedr. Baron Hoyningen-Huene-Lechts“.

Herr *R. Leibert*. „Haargebilde der Blätter phanerogamer Pflanzen“ und über „Zitronellöl zu Konservierungszwecken“.

Herr *E. v. Pezold*. „Über Spiritusgewinnung aus Torf“.

Prof. *F. Dreyer*. „Neue Wege in der chemischen Analyse“.

Herr Prof. *G. Schneider*. „Zweck und Ziele der hydrographischen Erforschung des finnischen und rigaschen Meerbusens“.

Herr Mag. *Schoenberg* an 2 Abenden. „Über die Intensitätsmessung des Lichtes von Planeten und Fixsternen“ und „Über die Dichte des Saturnringes“.

Herr cand. phil. *P. Thomson*. „Pflanzenvereine Süd-Estlands“.

Aus den seit 1920 genannten Vorträgen ist ein einziger abgedruckt worden (Haargebilde der Blätter . . . . . am 4. Juni 1921) und sind 2 kürzere Mitteilungen (Über die Benennung der Estland aufbauenden Felsschichten und ein Nachruf auf Friedrich von Hoyningen-Huene, beide am 3. Mai 1921) in der Tagespresse erschienen. Das z. Z. einzige, deutschsprachige und in der Hauptstadt Estlands herausgegebene Tageblatt verfügt nicht über den Platz, um wissenschaftlichen Erörterungen Raum zu geben.

Mithin erwächst dem Verein als eine der nächstliegenden Aufgaben, Mittel und Wege zu finden, welche die angemessene Veröffentlichung seiner Arbeiten sicher stellt.

Von Erwerbungen und Zuwendungen der letzten Jahre sind zu erwähnen: Eine Spende von 3000 Rubeln im Jahre 1913, die vom verstorbenen Mitgliede Herrn Oskar Lieven der Sektion zugefallen ist und die Bibliothek und äusserst wertvolle Petrefaktenammlung von August von Mickwitz, welche endgültig in den Besitz des Vereins übergegangen sind. Ferner hat die von W. Baron Stackelberg und Herrn J. v. Gernet begonnene und durch Herrn Oskar Koch fortgeführte Eiersammlung in den Museumsräumen Aufstellung gefunden und ist dadurch den Besuchern des Museums zugänglich gemacht worden. Eingegangen sind ferner von Herrn A. Baron Rosen ein Stück Bernstein mit Pollenkörnern und einem vorzüglich erhaltenen Insektenfragment; ein Dauerpräparat der Wassernuse (*Trapa natans* Linné) aus dem Klauzansee in Kurland; Belemniten und *Spirifer mosquensis* Verneuil aus der Umgegend von Moskau; von Herrn Mark Baron Engelhardt eine Auswahl Versteinerungen aus Thula und Mittellivland; durch Herrn Henry von Winkler Versteinerungen aus dem Silurgebiet Estlands und je 1 Exemplar der Mitteilungen aus dem Geologischen Institut der Universität Greifswald Heft I bis III, deren letztes eine Arbeit des Darbringers enthält.

Im Anschluss an die reichen Schenkungen ist das Bedürfnis entstanden, nicht nur die vorhandenen Verzeichnisse der Sammlungsgegenstände zu ergänzen, sondern auch die Herbariensätze, die Schmetterlings- und Käferkollektionen und die nach Tausenden zählenden Versteinerungen in Zettelkatalogen einzutragen. Durch die Aufstellung zweckentsprechender Verzeichnisse könnte die Übersichtlichkeit unserer Sammlungen ausserordentlich gewinnen.

Auf Anregung des Estländischen Verbandes Deutscher Wohltätigkeits- und Kulturvereine ist das Geschäftsjahr mit dem Kalenderjahr in Einklang gebracht worden, was auch in dem vorliegenden Berichte zum Ausdruck kommt.

Nach den am 23. Mai 1921 erfolgten Wahlen setzt sich der Vorstand der Sektion für Naturkunde wie folgt zusammen: Herr Mag. Wilhelm Petersen, Präses; Herr Henry von Winkler, Geschäftsführender Präses; Herr Rudolph Leibert, Schatzmeister; Herr Mark Baron Engelhardt, Schriftführer.

1. I 1922.

*Winkler.*

### Die Gesellschaft praktischer Ärzte zu Reval.

Die „Gesellschaft praktischer Ärzte zu Reval“ kann auf mehr als ein halbes Jahrhundert ihres Bestehens zurückblicken. Sie ist im Jahre 1859 gegründet worden, zunächst freilich nicht als selbstständiger Verein, sondern als „Sektion für Arzneiwissenschaft“ der Estländ. Literär. Gesellschaft. Die Gründer der „Sektion“ waren die Dr. Dr. Samson, Mickwitz, Ehrenbusch, Moritz, Meier, Höppener, Jordan, Bock, Borg, Dehio, Dehn, Rogenhagen, Böhlendorff. Der erste Präses war Dr. Meier.

Schon im Oktober 1863 trennt sich die „Versammlung der Ärzte“, wie sich der Verein jetzt nennt, von der Estl. Lit. Gesellschaft, um abwechselnd bei den Kollegen zusammenzukommen. Der Grund dafür war, dass der Wunsch vorlag, den geselligen Teil der Zusammenkünfte mehr zu beleben.

Zweck der Gesellschaft war, wie aus den ältesten erhaltenen, vermutlich aus dem Jahr 1883 stammenden Statuten hervorgeht, „unter ihren Mitgliedern das Interesse an der Wissenschaft durch gegenseitige Anregung zu beleben und zu pflegen, insbesondere durch Austausch der Beobachtungen und Erfahrungen am Krankenbette die klinische Aus- und Durchbildung zu fördern und den Zusammenhang zwischen medizinischer Wissenschaft und medizinischer Praxis zu wahren und zu verfolgen; zugleich aber auch durch Annäherung und Befreundung der Glieder ein kollegiales Zusammengehen der Ärzte Revals zu begründen und zu erhalten.“

Wie aus den mit nur wenigen Lücken noch vorhandenen Protokollen zu ersehen ist, gehörten zur „Gesellschaft“ während der ersten Jahrzehnte ihres

Bestehens wohl alle in Reval praktizierenden Ärzte. Die Versammlungen fanden alle zwei Wochen, zuerst in der Literär. Gesellschaft, später bei den Kollegen abwechselnd statt.

Wenn die alten Protokolle uns Moderne auch vielfach eigentümlich anmuten, so gewinnt man aus ihnen doch den Eindruck, dass der Verein seinen Zweck, die Mitglieder, durch Austausch von Beobachtungen und Erfahrungen am Krankenbette gegenseitig anzuregen, von Anfang an erfüllt hat.

Der Verein hatte sich obrigkeitlich nicht bestätigen lassen und es waren vermutlich deswegen zu befürchtende Schwierigkeiten, die ihn veranlassten, im Jahr 1886 seine selbstständige Existenz aufzugeben, sich wieder als „Sektion für Natur und Heilkunde“ der Estl. Literär. Gesellschaft anzugliedern und im Lokal derselben die Diskussionsabende abzuhalten. Dadurch trat aber die „gesellige Vereinigung“ in unerwünschter Weise in den Hintergrund, und schon im Jahre 1887 wurden deshalb die Versammlungen auf Vorschlag des damaligen Präses, Dr. Bätge, in den Revaler Klub übergeführt.

Seit 1888 gewinnen die Abende wesentlich an Bedeutung durch Einführung wissenschaftlicher Vorträge, die in der Petersburger mediz. Wochenschrift abgedruckt werden.

1899 konstituiert sich die „Gesellschaft praktischer Ärzte zu Reval“ als selbstständiger Verein und lässt seine Statuten —, die im wesentlichen mit den schon 1883 ausgearbeiteten übereinstimmen, — obrigkeitlich bestätigen.

Während des Krieges — silent musae inter arma — waren die Schwierigkeiten, die sich dem Abhalten von Versammlungen entgegenstellten, so gross, dass bis zum April 1918 von denselben abgesehen wurde.

Seitdem finden die Sitzungen aber wieder regelmässig statt, und zwar seit Schliessung des Revaler Klubs, im Schwarzhäupterhause.

Die Zahl der Mitglieder ist im Laufe der Jahre immer mehr gestiegen, 1883 waren es 20, 1896 — 29, gegenwärtig zählt die Gesellschaft zwei Ehrenmitglieder (die Prof. Karl Dehio und W. Zoega v. Manteuffel) 48 ordentliche Mitglieder, 6 korrespondierende Mitglieder und 9 ständige Gäste.

Die Namen der früheren Präses waren: Meier, Ehrenbusch, Berg, Haller, Hansen, Bätge, Wistinghausen, Weiss, Greifenhagen, Weiss (zum zweiten Mal).

Der gegenwärtige Vorstand besteht aus den Herren: Dr. E. Thomson (Präses), P. Armsen (Vizepräses), A. Friedenthal (Kassierer), Wilh. Blacher (Bibliothekar), G. Hesse und E. Wulff (Sekretäre).

Während des verflossenen Jahres fanden 18 Sitzungen statt, auf denen 19 Vorträge gehalten und 61 kleinere Mitteilungen und Demonstrationen gemacht wurden.

Wenn wir zurückschauend die Tätigkeit, die die „Gesellschaft praktischer Ärzte zu Reval“ während der 63 Jahre ihres Bestehens ausgeübt hat, überblicken, so müssen wir dankbar anerkennen, dass dieselbe nicht nur durch die Diskussionsabende und Vorträge, namentlich aber auch durch ihre Bibliothek, die Ärzte Revals in ihrer Berufstätigkeit gefördert hat, sondern auch vielfach in kommunalen Fragen bahnbrechend gewirkt hat.

Hier war es, wo die Notwendigkeit einer Neubildung des in früheren Zeiten durchaus ungenügenden Hebammenwesens erkannt und durchgesetzt wurde, von hier ging die Anregung aus zur Gründung neuer Krankenhäuser, ohne die wir uns Reval und Estland jetzt schwer denken können u. a. m.

Von nicht zu überschätzendem Wert war und ist es noch, dass durch die „Gesellschaft prakt. Ärzte“ persönliche Beziehungen angebahnt werden, durch die das in Reval traditionelle gute kollegiale Verhältnis unter den Ärzten aufrecht erhalten und es den Anfängern im Beruf ermöglicht wird, bei ihren älteren Kollegen Rat und Beistand zu finden, wovon letzten Endes wieder die Kranken den Vorteil haben.

So hat die „Ges. prakt. Ärzte“ immer voll und ganz den obersten Grundsatz ärztlicher Ethik hochgehalten: „salus aegroti suprema lex esto“.

## Die Estländische Deutsche Ärztliche Gesellschaft.

Es ist das Verdienst zweier ausgezeichneten livländischer Ärzte der letzten Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts, des Fellinschen Kreisarztes Dr. Truhart und des Dorpater Kreisarztes Dr. Ströhmberg, den Gedanken der s. g. livländischen Ärztetage zuerst erfasst und erfolgreich verwirklicht zu haben. Nach ihrem Projekt sollten sich die in der damaligen Provinz Livland wohnhaften Ärzte sich ein Mal im Jahr in möglichst grosser Zahl zur gegenseitigen Mitteilung und Erörterung wissenschaftlicher Fragen und Erfahrungen und zur Beratung von Standesfragen und Berufsinteressen versammeln, um so dem etwas ins Stocken geratenen wissenschaftlichen und beruflichen Leben der livländischen Ärzteschaft neuen Schwung und frische Kraft zu verleihen.

Das Unternehmen fand allgemeinen Beifall und wurde von der Sympathie der gebildeten Gesellschaft Livlands getragen. Die Versammlungen dauerten durchschnittlich 2—3 Tage und fanden abwechselnd in den verschiedenen Städten der Provinz statt, welche ihre Ehre darein setzten, ihre medizinischen Gäste mit echt baltischer Gastfreundschaft in ihren Häusern aufzunehmen und zu bewirten. Gewöhnlich fanden die Versammlungen in den schönen Herbstmonaten statt, und wer irgend die Zeit dazu aufbringen konnte, zog zu den Ärztetagen, um sich ein Paar Tage der Erholung vom Staub und der Prosa der täglichen Arbeit zu gönnen. Namentlich waren es die Landärzte, die in Scharen herbeiströmten, um sich in wissenschaftlicher Diskussion und anregendem Gespräch mit alten Studiengenossen und jungen Kollegen von der Einförmigkeit und Einsamkeit ihrer ländlichen Berufstätigkeit zu erholen. Es wurde fleissig getagt, da die angekündigten wissenschaftlichen Vorträge einen breiten Raum einnahmen. Meist waren es gut ausgearbeitete, die einschlägige Literatur ausgiebig berücksichtigende Mitteilungen aus der Praxis, aber auch zusammenfassende Referate über medizinische Tagesfragen, an die sich freie Diskussionen knüpften. Eine glückliche Unterstützung fanden die Verhandlungen seitens der deutschen medizinischen Wochenschrift, welche die Vorträge und Sitzungsprotokolle abdruckten und dem weiteren Kreise der über ganz Russland verstreuten deutschen Ärzte zugänglich machte. Eine Frucht der Versammlungen war die Begründung eines ärztlichen Rechtsschutzvereins und der aus Beiträgen der Mitglieder der livländischen Ärztegesellschaft gestifteten Unterstützungskasse für Witwen und Waisen livländischer Ärzte.

Wissenschaftliche Anregung, Hebung des Standesgefühls, kollegiale Annäherung und Zukunftssicherung der Angehörigen der livländischen Ärzteschaft waren die erfreulichen Resultate der Unternehmung.

Sie machten sich bald bemerklich und veranlassten einige Jahre später auch die in der Provinz Estland tätigen Ärzte jährlich wiederkehrende Ärztetage ins Leben zu rufen, die sich ebenso bewährten, wie die ältere livländische Schwesterinstitution.

Insbesondere hat sich die estländische Ärzteschaft die Einführung und Organisation einer verbesserten Sanitätsverwaltung Estlands angelegen sein lassen. Auf Anregung der Ärztetage und mit Unterstützung der ritterschaftlichen Landesverwaltung wurde die Provinz in Sanitätsbezirke eingeteilt, die unter die Aufsicht von in diesen Bezirken wohnhaften Ärzten gestellt wurden. Diese hatten die sanitären Verhältnisse der Volksschulen, das ländliche Hebammenwesen, die Bekämpfung etwaiger Epidemien und was sonst noch in den Bereich der öffentlichen Gesundheitspflege gehört, zu beaufsichtigen und zu leiten. Um die Durchführung dieser wohlthätigen Reform hat sich Dr. R. v. Wistinghausen unvergessliche Verdienste erworben. —

Der Weltkrieg mit seinem weissen und roten Terror bereitete, wie allen Äusserungen baltischen Geisteslebens, so auch den Ärztetagen einen jähen Untergang, oder wenigstens eine Unterbrechung für lange Jahre.

Erst jetzt, wo die Wellen der politischen Umwälzung sich gelegt haben und einigermassen gesicherte Zustände in die baltischen Lande eingekehrt sind, beginnt auch das baltische Deutschtum sich allmählich auf sich selbst zu besinnen und aus den Trümmern der Zerstörung zu retten, was noch übrig geblieben ist. Auch die deutsche Ärzteschaft beteiligt sich an der Wiederher-

stellung des Alten, soweit es noch in die neue Zeit hineinpasst. Die alte Provinz Livland besteht nicht mehr, und der nördliche Teil derselben mit der Universitätsstadt Dorpat ist an die neu entstandene estnische Republik gefallen. So ist es natürlich, dass die im ehemaligen Nordlivland ansässigen Ärzte sich mit ihren im Gebiet der früheren Provinz Estland wohnenden Kollegen zusammengeschlossen haben, um mit ihnen gemeinsam ihre beruflichen und wissenschaftlichen Interessen zu wahren und zu pflegen.

Dementsprechend ist im Winter 1920/21 der estländische Ärztetag nach siebenjähriger Unterbrechung auf Anregung der Revaler Ärzte wieder zusammenberufen worden. In den Räumen der Revalschen Schwarzhäupterbruderschaft versammelten sich etwa 110 in den Grenzen der estnischen Republik praktizierende Ärzte deutscher Zunge; unter ihnen auch nicht wenige aus Petersburg und dem Innern Russlands, die, von dort durch die Stürme der bolschewistischen Revolution vertrieben, nun glücklich in der alten Heimat ein gastliches Unterkommen gefunden haben. Es gab manch ergreifendes Wiedersehen nach all den schweren Jahren, die so manchem die gesicherte Existenz gebrochen haben. Auch einige Vertreter der Ärzte estnischer Nationalität hatten sich eingefunden.

In den wissenschaftlichen Verhandlungen dieser Versammlung wurde das Hauptgewicht auf die Referate über moderne medizinische Tagesfragen gelegt. Nach den Kriegs- und Revolutionsjahren, in denen die baltischen Ärzte so gut wie vollkommen vom Zusammenhang mit den geistigen Bewegungen des Westens und besonders Deutschlands abgeschnitten waren, war es den meisten ein lebhaftes Bedürfnis, mit den neuen Fortschritten und Errungenschaften ihrer Wissenschaft, die ja trotz des Krieges in so reichem Masse aufgeblüht sind, sich bekannt zu machen. Verhandelt wurde auch über die Wiederbelebung des ärztlichen Rechtsschutzvereins, welcher die Aufgabe erhielt, sich mit den Ärzten estnischer Nationalität ins Benehmen zu setzen, welche letztere sich in der neuen estnischen Republik gleichfalls zu einer umfassenden Berufsorganisation zusammengeschlossen haben.

Von den etwa 420 Ärzten, die in der estnischen Republik vorhanden sind, zählen sich etwa 150 zu den Deutschen. Allgemein wurde der Wunsch laut, sich über die nationalistischen Vorurteile und Engherzigkeiten, die unser öffentliches Leben vergiften und lähmen, zu erheben und mit den Kollegen estnischer Nationalität einen vernünftigen *modus vivendi* zu finden, wie er der Würde des ärztlichen, allgemein-menschlichen Aufgaben gewidmeten Standes entspricht.

Der Eindruck, den diese Versammlung der Estländischen Deutschen Ärztlichen Gesellschaft — so lautet der offizielle Titel — bei allen Teilnehmern hinterlassen hat, war der, dass er einem lange empfundenen Bedürfnis nach freundschaftlichem Zusammenschluss und nach Aussprache über die uns alle bewegenden Fragen des praktischen und wissenschaftlichen Lebens voll entsprechen habe.

Es wurde einstimmig beschlossen, die Versammlungen regelmässig in jedem Jahr stattfinden zu lassen.

Die zweite Tagung der Gesellschaft hat vom 27.—29. Januar dieses Jahres stattgefunden. Sie verlief ebenso befriedigend wie die erste. Über die Arbeiten und Verhandlungen berichten die folgenden Hefte.

Jedenfalls haben die deutschen Ärzte Estlands bewiesen, dass sie die allen baltischen Deutschen zugefallene historische Aufgabe, ein nützliches Ferment in der Kulturentwicklung ihres Landes zu sein, ihrerseits auch weiter erfüllen.

30. III 1922.

*Dehio.*

### **Zum 25jährigen Jubiläum der Altertumforschenden Gesellschaft zu Pernau.**

Am 3. November 1896 wurde auf Anregung von Dr. Paul Schneider die Altertumforschende Gesellschaft gegründet, deren Ziele folgende sein sollten: 1) Sammlung von kulturhistorisch wertvollen Gegenständen; 2) Bearbeitung der Geschichte Pernaus und 3) archäologische Forschung. Das Interesse an den Bestrebungen der Gesellschaft ist mit den Jahren gewachsen, was die

steigende Mitgliederzahl beweist: 1896 waren es 50, 1921 127 Mitglieder. Zu Ehrenmitgliedern wurden im Laufe des Bestehens der Gesellschaft aufgenommen: Prof. R. Hausmann, Stadthaupt O. Brackmann, Dr. P. Schneider, Prof. A. Rosenberg, Oberlehrer H. Diedrichs, Dr. M. Bolz, Prof. L. Stieda; zu korrespondierenden Mitgliedern: Herr A. Jung, Mag. M. Schokhoff, Mag. A. Feuereisen, Prof. H. Weinberg, Herr U. Iwask, Dr. A. Liedke, Dr. H. Frank, Prof. Tallgreen. Die Gesellschaft hat unter der Leitung folgender Präsiden gestanden: Dir. Th. Czernay 1896—1907, Dir. E. d. Glück 1908—1918, Herrn R. Baron Freytag-Loringhoven 1918—1920, Herrn L. Laakmann seit 1920.

Die Ergebnisse der Tätigkeit der Gesellschaft sind folgende. In erster Linie wurde an die Gründung und Ausgestaltung eines Museums gegangen. Das Museum ist eines der reichhaltigsten unserer Heimat und in einzelnen seiner Teile auch eines der wertvollsten. Die Krone bildet die neolithische Sammlung, welche die Gesellschaft vor allem dem unermüdlischen Eifer ihres Präses Glück verdankt, dann aber auch der Schenkung des Dr. Bolz-Fennern. Durch diese Sammlungen ist Pernau als Fundstätte neolithischer Gegenstände den anderen baltischen Stätten, Kunda und Rinnekalns, ebenbürtig an die Seite getreten. Von anderen Sammlungen des Museums seien erwähnt die Münzsammlung, die estnischen Sachen, die Porzellansammlung und die Waffen. Auch die Bibliothek ist sehr reichhaltig, besonders die Abteilung Baltika. Im Jahre 1920 wurde ein kurzer Führer durch die Sammlungen gedruckt; im selben Jahr fand auch in der deutschen Schule eine Ausstellung von Plänen und Bildern der Stadt Pernau statt, welche sehr zahlreich besucht wurde.

Die wissenschaftliche Arbeit der Gesellschaft war in der Hauptsache der Archäologie und der Herausgabe und Bearbeitung archivalischer Quellen gewidmet. Die Resultate der Ausgrabungen und Funde sind in den Sitzungsberichten ausführlich beschrieben worden; über die beiden neolithischen Sammlungen gibt ein erschöpfendes Verzeichnis in den Sitzungsberichten Auskunft. Die Arbeiten am Stadtarchiv wurden von Dir. Czernay begonnen; er hat die Ordnung der Bestände in Angriff genommen und die Aufstellung des Archivs in den neuen Räumen geleitet. Später ist die Ordnungsarbeit von cand. W. Stillmark mit wesentlicher Unterstützung von cand. H. Laakmann fortgesetzt worden. Die Urkundensammlung ist geordnet, ebenso das Ratsarchiv des Cassa-Collegii, der Stadtgüter; auch Verzeichnisse, resp. Register, sind für diese Abteilungen angefertigt worden; die übrigen Bestände sind wenigstens im grossen geordnet (näheres Bd. VII der Sitzungsberichte). Ausser dem Stadtarchiv hat auch das Stockholmer Reichsarchiv Materialien zur Geschichte Pernaus hergegeben; dort hat Axel von Gernet für die Gesellschaft Auszüge gemacht. In letzter Zeit ist auch im Pernauer Zollarchiv von Pastor Lüdige, dem Bibliothekar der Gesellschaft, gearbeitet worden. Viel bleibt auf dem Gebiete des Archivwesens noch zu tun, besonders was die Veröffentlichung des Materials betrifft. Im folgenden soll kurz mitgeteilt werden, was in dieser Hinsicht bereits geschehen ist. Es ist bereits gedruckt:

15. J a h r h. — Die älteste Originalurkunde des Stadtarchivs (OM. Frydach von der Lorynckhove 1492).

16. J a h r h. — Urkunden der OM. Plettenberg, Brüggeneys; die Aufzeichnungen des BM. Lynthem aus der Reformationszeit, Materialien aus dem Erbbuch und Denkelbuch, das Inventar von Schloss Pernau 1562/63, eine Urkunde des Bischofs Reinhold von Buxhöveden an die Bürger Alt-Pernau's 1537; Materialien aus der polnischen Zeit. Aus dem bischöflichen Archiv in Frauenberg — die Briefe des Fabius Quadrantinus aus der Zeit der Gegenreformation.

17. J a h r h. — Materialien zur Geschichte des schwedisch-polnischen Erbfolgekrieges (Stockholm und Pernau); Materialien über die Kämpfe der Bürgerschaft mit dem Rat und über die Gründung des Cassa-Collegiums, das Revisionsbuch „wegen des Hauses Pernow“ 1624, Beziehungen Pernaus zur Hansa, Berichte über 3 Gesandtschaften Pernaus an den Stockholmer Hof, Beziehungen der Stadt zu den Grafen Thurn, Frankes Landtagsbericht von 1681, endlich verschiedene kulturhistorisch interessante Teile der Ratsprotokolle aus dem 17. Jahrh. und das Bürgerbuch Pernaus.

18. Jahrh. — Das „Copeybuch Frantzen“, Berichte über Krönungsdeputationen und der Bericht des Pernauer Delegierten zur Moskauer Reichsversammlung 1767.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass von G. Laakmann und W. Stillmark Vorarbeiten zur Herausgabe des Urkundenmaterials des Stadtarchivs gemacht worden sind; an die Drucklegung konnte bisher wegen der Kosten nicht gedacht werden.

Zur Geschichte der Stadt sind manche Arbeiten geliefert worden. Aus dem Mittelalter: Prof. Hausmann's Studien zur Geschichte Pernaus; Dr. Schneider's Versuch der Rekonstruktion des Stadtplanes von 1550; G. Koch — Schulverhältnisse Pernaus seit der Reformation; W. Stillmark — Geschichte Pernaus von 1558—1600 (noch ungedruckt); Czernay — Pernaus Teilnahme an den Landtagen im 17. Jahrh.; Cosack — Rückwirkung des Einfalles des Obersten Booth auf Pernau; Schneider — die Universität Pernau; das Medizinalleben Pernaus im 17. und 18. Jahrh.; Stillmark — Beziehungen Pernaus zum Kriege 1812.

Ausserdem: Schneider — das Wappen Pernaus; das Schenkschild; die Gilden; Ratslinie (ungedruckt).

Kirchenwesen: Czernay — die ältesten estnischen Kirchen in Pernau; Geschichte der Nikolaikirche und die Gegenreformation; Kolbe — das Stadtkonsistorium; H. Laakmann — das Kirchenwesen im ausgehenden Mittelalter und zur Reformationszeit (noch ungedruckt); Dr. Sabler — über den Namen Pernau.

Das sind im wesentlichen die von der Gesellschaft geleisteten Arbeiten. Die Gesellschaft hat in regem Schriftenaustausch mit anderen Gesellschaften und Institutionen gestanden und auch die baltischen Historikertage besichtigt. — Am Jubiläumstage wurde dankbar aller Mitarbeiter gedacht, die das Werk gefördert haben und die Hoffnung ausgesprochen, es möge auch fernerhin nicht an Arbeitsfreudigkeit und Interesse für die heimatliche Geschichtsforschung fehlen.

15. XI 1921.

*Stillmark.*

### **Friedrich Baron Hoyningen, gen. Huene-Lechts †.**

Mit dem Dahinscheiden von Baron Hoyningen-Huene-Lechts beklagen wir den Verlust unseres ältesten Mitgliedes und zugleich Mitstifters des Vereins für provinzielle Naturkunde, der nunmehrigen Sektion für Naturkunde.

Es sei mir gestattet zum Gedächtnis unseres einheimischen Forschers einige Worte über seine wissenschaftliche Tätigkeit vorzubringen. Zuerst tritt sein Name in der rühmlichst bekannten „Lepidopterologischen Fauna der Ostseeprovinzen“ von Baron Nolcken (1868) auf, wo er als einziger wissenschaftlicher Mitarbeiter in Estland aufgeführt wird. Hier wird er als Entdecker mehrerer hochnordischer Schmetterlinge, wie *Argynnis freija* und *frigga*, *Chinobas jutta* und anderer Arten genannt, die er auf den Mooren von Lechts gefunden hatte, und die als Nachbleibsel der Glazialperiode, als sogenannte Eiszeit-Relikten auch heute noch unser besonderes Interesse erregen. Durch seine Sammeltätigkeit im Laufe eines halben Jahrhunderts ist der Boden von Lechts zu einem faunistisch interessanten Gebiet geworden, das in der wissenschaftlichen Literatur vielfach Erwähnung findet. Von den Arbeiten Baron Huene's über dieses sein Sammelgebiet sind folgende Publikationen zu nennen:

1. Phänologische Beobachtungen im Korrespondenzblatt des Rigaer Naturforscher-Vereins, Bd. XVIII.

2. Mitteilungen über *Halia loricaria* Ev. — in derselben Zeitschrift.
3. Beschreibung einer neuen estländischen Tagfalter-Varietät: *Polyommatus v. estonica*, veröffentlicht in den Entomologischen Nachrichten.
4. Nachträge von C. A. Teichs baltischer Lepidopteren-Fauna, Dorpater Naturforscher-Ges. 1900.
5. Abberationen einiger estländischer Eulen und Spanner, Berliner Entomologische Zeitschr. 1901.
6. Einige neue und verkannte Formen estländischer Lepidopteren, Stettiner Entom. Zeit. 1901.
7. Eine bisher noch unbeschriebene Form der „*Dicranura vinula* L.“, ebenda 1905.
8. Die *Trifasciata-Ruberata*-Gruppe, Berliner Entomol. Zeitschrift 1906.

Ausserdem erschien in der Berliner Entomol. Zeitschrift 1904 eine Arbeit von ihm über die Lepidopteren-Fauna von Krasnoufimsk im Ural, in der er das vom Zoologen Paul Knüpfner dort gesammelte Material bearbeitete, nebst einem Nachtrage zu dieser Arbeit (1906).

Alle Arbeiten Baron Huene's zeichnen sich durch gute Beobachtungsgabe, peinliche Sorgfalt und grosse Objektivität aus; im Laufe der 45 Jahre unserer Bekanntschaft habe ich es nicht erlebt, dass er eine der von ihm gemachten Angaben hat berichtigen oder zurücknehmen müssen.

Leider ist es ihm nicht vergönnt gewesen, als Schlussstein seiner Lebensarbeit die reichen Schätze seiner zum Teil durch die Revolution verwüsteten Sammlungen zu einem faunistischen Gesamtbilde der eigenartigen Lechtsschen Moosmoore und Wälder zu verarbeiten. An geistiger Frische dazu fehlte es ihm auch bei seinem vorgerückten Alter nicht. Trotz aller Bemühungen, hier sein Lebenswerk vollenden zu dürfen, war ihm der Weg in die Heimat verschlossen gewesen. Wer ihn genauer kannte, und wie er die Heimat, in der wir aufgewachsen sind, liebte, der weiss es, er starb an gebrochenem Herzen.

3. V 1921.

*Petersen.*



# Gesundheitspflege.

## Verhandlungen des X. Ärztetages

der „Estländischen Deutschen Ärztlichen Gesellschaft“ in Reval, vom 27.—29. Januar 1922.

### Über Proteinkörpertherapie.

K. Dehio, Dorpat.

In den letzten 5 Jahren hat die s. g. Proteinkörpertherapie viel von sich reden gemacht. Die medizinische Literatur ist voll von glücklichen Heilerfolgen, die durch die subkutane — parenterale — Einspritzung von Eiweissstoffen, wie Kasein, Ovolan, Albumin, Aethigon und auch von einfacher Milch, bei den verschiedensten Infektionskrankheiten und auch bei allerlei nicht bakteriellen Erkrankungen erzielt worden sind.

Ich glaube der Erste gewesen zu sein, der diese Therapie schon seit dem Jahre 1902 systematisch angewandt hat. Ich bin dabei von klinischen Erfahrungen und Gesichtspunkten ausgegangen.

Nachdem von Goldschmidt in Madeira und Truhart und Schwarz in Fellin und von anderen die zweifellosen, wenn auch nur vorübergehenden Heilwirkungen des Tuberkulin bei der Lepra nachgewiesen worden waren, legte ich mir die Frage vor, ob nicht auch andere Bakterienproteine und sonstige febererregende Eiweissstoffe ähnliche nicht spezifische Heilwirkungen auf verschiedene Infektionskrankheiten auszuüben vermögen. Als Probeobjekte erwählte ich mir zunächst den Lupus und die Lepra, weil hier die etwa zu erwartenden Veränderungen an den Krankheitsherden dem Augenschein leicht zugänglich sind. Ich spritzte den Kranken Extrakte von *Bacillus pyocyaneus* und *prodigiosus*, sowie Lösungen von Deuteroalbumose und Witte'schem Pepton ein.

Das Resultat war, dass alle diese Stoffe auf die genannten Krankheiten ebenso wirken, wie das Tuberkulin auf die Lepra, d. h. allgemeines Fieber und entzündliche Herdreaktionen hervorrufen, welche die Erkrankungsherde mehr oder weniger vollständig zur Resorption und Verheilung bringen. Allerdings waren diese Erfolge bei Lupus und Lepra nur unvollständig und vorübergehend, es liessen sich zwar zeitweilige Besserungen, aber keine definitiven Heilungen erzielen. Bessere Resultate erreichte ich bei Erysipel, Gonorrhoe, Zystitis, Epididymitis, *ulcus molle*, kurzum bei solchen Erkrankungen, welche schon an sich zu einem rascheren Ablauf zustreben. Bei diesen Krankheiten habe ich in der Tat glänzende und überraschende Heilerfolge erlebt, aber freilich nicht in allen Fällen. Mißerfolge und Fehlschläge kamen auch hier vor.

Im allgemeinen muss ich sagen: Meine therapeutischen Erfolge waren wechselnd und unzuverlässig. Es müssen noch Erfahrungen gesammelt werden, bevor die Proteintherapie zum Allgemeingut der praktischen Ärzte werden kann. Aber in theoretischer Hinsicht ist sie von grossem Interesse.

Wenn man irgendwelche Proteinstoffe bakterieller oder nicht bakterieller Herkunft gesunden Individuen injiziert, so reagieren diese letzteren mit einer Lokalentzündung an der Injektionsstelle (Lokalreaktion) und mit Fieber und Hyperleukozytose (Allgemeinreaktion); im Tierexperiment kann man eine Vermehrung des Komplements und das Auftreten spezifischer, gegen das eingespritzte Protein gerichteter Antikörper (Ambozeptoren) feststellen.

Wenn man Proteinkörper Menschen oder Tieren injiziert, die an einer natürlichen, oder künstlich erzeugten Infektionskrankheit leiden, so erhält man neben den soeben genannten Wirkungen noch:

1) eine vermehrte Produktion der gegen die vorhandene Infektion spezifisch gerichteten Antikörper, also z. B. bei einem Typhus eine verstärkte Agglutination der Typhusbacillen im Blutserum des Typhuskranken. Das ist eine unspezifische Verstärkung spezifischer Immunisationsvorgänge. Weichardt erklärt das durch eine Leistungssteigerung der lebenden Zelle, die er als Protoplasmaaktivierung bezeichnet.

2) eine Herdreaktion. Hyperämie und Infiltration des Krankheitsherdes mit Leukozyten, und damit verbunden: Phagozytose und Bakteriolyse und endlich Neubildung von Bindegewebe, das schliesslich zur Vernarbung des Krankheitsherdes führt (Heilentzündung). Es ist klar, dass die Hyperleukozytose eine wesentliche Unterstützung für die Durchsetzung des Krankheitsherdes mit Leukozyten bildet.

3) eine fieberhafte Temperaturerhöhung, durch welche die bakteriziden und immunisatorischen Kräfte des Körpers erhöht werden (Heilfieber). Diese drei letzteren Wirkungen (verstärkte Immunkörperbildung, Heilentzündung und Heilfieber) sind es, die wir bei der Immunkörpertherapie ausnutzen.

Aber wir dürfen nicht vergessen, daß die parenterale Einführung von Proteinen kein gleichgültiger Eingriff ist. Kleine Dosen und kurzdauernde Behandlung reizen die lebende Zelle und steigern ihre Leistungsfähigkeit, grössere Dosen und längere Dauer der Behandlung lähmen, und ganz grosse Dosen töten sie.

Das haben mir meine Versuche bestätigt.

Bei längerer Dauer der Behandlung werden die Reaktionen schwächer und die Patienten gegen die Infektionen unempfindlich, und bei grösseren, gesteigerten Dosen verschlechtert sich der Allgemeinzustand, und man kommt an eine Grenze, jenseit welcher kleine Dosen nicht mehr helfen und grosse schaden. Leider kommt man oft so weit, bevor ein voller und endgültiger Erfolg erzielt ist. Die Krankheit, z. B. der Lupus, wird anfänglich rasch besser, später bleibt der Fortschritt aus und der Kranke kommt herunter, die Behandlung muss aufgegeben werden, bevor die Krankheitserreger vollkommen beseitigt sind.

Hierin liegt die Schwierigkeit der Dosierung. Es ist schwer das Optimum zu finden. Man muss sich oft mit halben Erfolgen begnügen und andere Heilmethoden zur Hilfe nehmen, z. B. beim Lupus Auskratzung, Strahlentherapie usw. Das ist besonders bei den chronischen Infektionen der Fall, während bei den akuten verlaufenden, z. B. Erysipel, ulcus molle, die Erfolge besser sind.

Die Ungleichheit und Unzuverlässigkeit der Therapie erklärt sich zum Teil aus der ungleichen Individualität der Behandelten. Schon Gesunde reagieren sehr verschieden, und bei Kranken ist die individuelle und zeitliche Disposition und die natürliche Resistenz gegen die Infektion wie gegen das injizierte Heilmittel erst recht sehr wechselnd.

Als Unterstützung für sonstige Medikationen ist die Proteinkörpertherapie gewiss in vielen Fällen sehr brauchbar. Wie gross ihr Wirkungsbereich als Radikalkur ist, das müssen erst weitere Erfahrungen lehren.

#### Diskussion:

Herr Rothberg: Hat eine Reihe dysenteriekranker Soldaten, auch einige Fälle von Sepsis und Endokarditis mit Milchinjektionen behandelt; hat sichtbare Erfolge nicht feststellen können. Zur Klärung der Wirkung der Proteintherapie bei coccalen Erkrankungen müssen Phagozytose, opsonischer Index usw. geprüft werden.

Herr Koch: Glaubt aus der erhöhten Harnstoffausscheidung nach Proteininjektionen eher auf erhöhten Eiweisszerfall als auf eine Protoplasmaaktivierung schliessen zu können, und fragt an, ob Gaswechseluntersuchungen vorliegen, welche eine Erhöhung des Gesamtstoffwechsels nach Proteininjektionen beweisen.

Herr Zoege v. Manteuffel: Hat von Milchinjektionen in Dosen von 3,0 ccm bei Karbunkeln gute Wirkung gesehen; höhere Dosen von 5,0—7,0 ccm werden leidlich vertragen; 10,0 ccm erzeugen aber schon allgemeine Trombose der Gefässe und Exitus. Eine vorsichtige Dosierung ist daher dringend zu empfehlen.

Herr Knüpper: In der Gynäkologie wird neuerdings parenterale Proteinapplikation besonders bei gonorrhöischen Erkrankungen angewandt; abgesehen von ihren therapeutischen Resultaten wirkt die Proteininjektion auf gonorrhöische Erkrankungen provokatorisch, wodurch die Diagnose erleichtert wird.

Herr Armsen: Berichtet über seine mit Milchinjektionen behandelten Erysipelfälle; der therapeutische Erfolg war meist eklatant und äusserte sich in Temperaturabsturz, gewöhnlich schon nach der ersten Injektion, sowie in Verkürzung des ganzen Krankheitsverlaufs.

Herr Kress: Hat gute Erfolge von Milchinjektionen bei Erysipel, Epididymitis und gonorrhöischen Arthritiden gesehn. Zwei Fälle von gonorrhöischer Arthritis genus, welche auf andere Weise erfolglos behandelt worden waren, gingen in zwei Wochen vollkommen zurück.

Herr Dehio, Schlusswort: Die Diskussion ergibt, dass an der günstigen Wirkung der parenteralen Proteinapplikation nicht zu zweifeln ist. Ausser den bisher fast ausschliesslich angewandten Proteinen müssten auch Versuche mit Bakterienproteinen, die Redner selbst ausgeführt hat, vorgenommen werden.

### Zur neueren Therapie der Nierenerkrankungen.

E. Masing, Dorpat.

Es werden nur solche Methoden besprochen, die noch nicht Allgemeingut geworden sind.

1. Prophylaktisch ist gegen die Nephritis nicht viel zu machen. Wenn auch Mandelentzündungen oft eine Nephritis einleiten oder verschlechtern, und daher die Entfernung der Mandeln bei rezidivierender Nephritis am Platze ist, so sieht man andererseits auch Verschlimmerung der Albuminurie und Hämaturie nach der Operation. — Da Kältewirkungen nur eine Nebenrolle ätiologisch spielen, wird man auch durch Schutz vor Kälte nicht viel erreichen; am besten ist die Abhärtung. Dass die Scharlachnephritis durch Milchkost verhütet werden kann, ist durch den grosszügigen Versuch von Pospieschill und Weiss widerlegt worden (gleiche Erkrankungsziffern bei mit Fleischkost und laktavegetabil ernährten Scharlachkindern).

2. Die Bettruhe ist die wichtigste Massnahme, wenigstens bei akuter oder exazerbierender chronischer Nephritis. Man sieht oft genug die Kranken besser werden, sobald sie ins Bett kommen, noch bevor andere Faktoren wirksam werden konnten.

Die Bettruhe kann auf 3-fache Weise wirken: a) durch die Ruhe, b) durch die horizontale Lage, die antihydropsisch wirkt, c) durch die gleichmässige Erwärmung der Haut: die Nierengefässe erweitern und verengern sich gleichsinnig mit den Hautgefässen. Nach Ausschwemmung der Ödeme ist eine konsequente Bettruhe meist nicht mehr nötig.

3. Einschränkung der Wasserzufuhr ist angezeigt beim Hydrops. Da die Harnmenge bei akuter Nephritis nicht selten unabhängig von der Wassereinfuhr ist, so ist eine Überladung des Körpers mit Wasser, das ja retiniert wird, unzweckmässig. Durch Einschränkung zwingt man den Körper sein retiniertes Wasser zur Ausfuhr harnpflichtiger Substanzen herzugeben.

Die Volhard'sche absolute Flüssigkeitskarenz ist nicht selten durchführbar, man kommt aber meist mit weniger rigoroser Einschränkung (300—800 ccm H<sub>2</sub>O) aus.

Unbedingt verboten ist stärkere Einschränkung dagegen bei Schrumpfnieren mit Sekretionsstarre und N-retention.

4. Die Einschränkung der NaCl-zufuhr wird sehr allgemein, oft zu schematisch, geübt. Die NaCl-entziehung ruft schon beim Gesunden dieselben Veränderungen im Serum hervor, die beim hydropischen eintreten, wenn die Ödeme ausgeschwemmt werden; sie bewirkt also schon extrarenale Verschiebungen der  $H_2O$  und NaCl-Verteilung im Körper. Nach Ödementleerung, die durch sie gefördert wird, hat die NaCl-Karenz keinen Sinn mehr.

5. Fette und Kohlehydrate sind an sich unschädlich. Doch ist es zweckmässig den akuten Nephritiker zeitweilig quantitativ unterzuernähren, was sehr gut vertragen wird.

6. Die Eiweisse belasten die Niere mit Ausscheidung von N und Salzen. Sie sind im akuten hydropischen Stadium möglichst einzuschränken. Diejenigen chronischen Nephritiden, die ohne Blutdrucksteigerung und ohne N-retention verlaufen, also die sogenannten Nephrosen, vertragen reichlich Eiweiss in der Nahrung. Bei Schrumpfniere mit Niereninsuffizienz (Isosthenurie und N-retention) ist die Zufuhr von Eiweiss an der unteren Grenze des Zulässigen (etwa 50 g tgl.) zu halten.

Wird die akute hydrophische und die exazerbierende chronische Nephritis nach diesen Grundsätzen behandelt, so ist der Erfolg meist ein guter: die Ödeme verschwinden, Blutdruck und Körpergewicht sinken unter starker überschüssiger Diurese zur Norm ab. Blut, Eiweiss und Zylinder im Harn können noch längere Zeit ausgeschieden werden, verschwinden auch ohne besondere Behandlung in der Mehrzahl spontan. — Von Thannhäuser's 630 Kriegsnephritikern mit Ödemen wurden 60% in 1—2 Wochen, 40% in mehreren Wochen entwässert; 2 starben, aber erst im chron. Stadium. Nach 2—3monatlicher Behandlung waren 90% bis auf eine geringe Albuminurie gesund.

7. Bei der akuten Nephritis selten, häufig bei den Nephrosen wird man zu diuretischen Mitteln greifen. Die Diuretika der Purinreihe greifen, wie die Versuche von Weber und von Veil an entnierten Tieren zeigen, wesentlich extrarenal an; sie bewirken im Blutserum Verschiebungen des  $H_2O$  und NaCl-gehalts, wie wir sie bei NaCl-entziehung und spontan einsetzender Diurese finden. Sie sind also keine Nierenpeitsche. Auch Harnstoff, Kalomel und Thyreoïdin sind in manchen Fällen sehr wirksam.

Mit der Beseitigung des nephritischen Ödems ist die Aufgabe des Arztes noch nicht gelöst. Es ist ausserdem stets zu bedenken, dass das Ödem ein zweckmässiger reaktiver Vorgang sein kann, der nicht blind bekämpft werden sollte. Es scheint nur denkbar, dass in Zukunft die Urämie mit künstlichem Ödem behandelt werden könnte.

#### Diskussion:

Herr Zoëge v. Manteuffel: In Fällen von hochgradiger Schwellung der Niere kann die Dekapsulation derselben lebensrettend wirken, was sich speziell auf die Nierenschwellung bei akuter Nephritis bezieht. Bei chronischer Nephritis ist der Erfolg zweifelhaft. Redner berichtet über einen von ihm selbst operierten Fall, in welchem durch Druck der unnachgiebigen Nierenkapsel die hochgradig geschwollene Niere einen fast vollkommen anämischen Eindruck machte; nach Entfernung der Kapsel stellten sich die Zirkulationsverhältnisse zusehends her.

Herr Thomson: Der Vortragende hat aus dem von Pospieschill und Weiss gesammelten statistischen Material Daten angeführt, die beweisen, dass unseren Diätvorschriften speziell bei Scharlach eine prophylaktische Bedeutung nicht zukommt. Hampeln hat andererseits Arbeiten veröffentlicht, aus denen hervorgeht, dass wenigstens bei Dysenterie viele Fälle erst durch unsere Diätvorschriften zu schweren werden. Redner ist der Ansicht, dass wir in unseren Diätvorschriften speziell bei Infektionskrankheiten, aber auch bei Gicht, Diabetes usw. völlig im Dunkeln tappen. Die ausführliche Motivierung seiner Ansicht muss sich Redner versagen. Auf dem nächsten Ärztetage müsste die Diätfrage eine ausführliche Bearbeitung erfahren, um sie der Diskussion zugänglich zu machen.

Herr Wold. Blacher: Beim Scharlach muss bezüglich etwaiger Komplikationen von seiten der Niere die Bedeutung der Krankheitsbereitschaft der letzteren nicht ausser acht gelassen werden. Mitteilungen über „Familiendisposition“ zu Scharlachnephritiden legen diesen Gedanken nahe. Redner ist trotz der Pospieschill'schen Untersuchungsergebnisse für eine dreiwöchige Fleischkarenz.

Herr Wilhelm Blacher: Eine ätiologische Bedeutung der Erkältung für die Entstehung der Nephritis ist nicht von der Hand zu weisen. Auffallend ist das gehäufte Auftreten der Nephritis bei Soldaten nach Kälteeinwirkung, z. B. nach Durchschreiten eines Flusses und dgl.

Herr Masing, Schlusswort: Die Nierendekapsulation hat in manchen Fällen lebensrettend gewirkt; die übergrosse Kapselspannung ist aber bei rechtzeitig eingeleiteter konservativer Behandlung fast immer zu vermeiden. Die Familiendisposition zur Nephritis hat bisher keine Erklärung gefunden. Scharlachkinder aus angeblich disponierten Familien prophylaktisch einer besonderen Schonungsdiät zu unterziehen scheint unnötig. In dem Versuch von Pospieschill und Weiss wurden Kinder aus gleichen Familien stets zwischen dem Milchpavillon und dem Fleischpavillon geteilt untergebracht; es erkrankten an Nephritis mehr Milchkinder als Fleischkinder.

Dass Kälteeinwirkungen die Entstehung einer akuten Nephritis befördern können, ist zugegeben, ausschlaggebend sind sie aber nicht. Die Kriegsnephritis, die auf Erkältungen zurückgeführt wurde, kam im ersten Kriegsjahr kaum, in den späteren massenhaft vor, obgleich die Kälteeinflüsse die gleichen waren.

#### Über die Heilbarkeit des Ulcus ventriculi durch einen chirurgischen Eingriff.

R. W a n a c h, Dorpat.

Der alte Streit darüber, wann und wie man beim Ulcus ventriculi operieren soll, ist in den letzten Jahren wieder sehr lebhaft geworden. Viele wesentliche Fragen werden dabei von sehr kompetenten Ärzten ganz verschieden, oft diametral entgegengesetzt, beantwortet. Die tägliche Praxis aber verlangt von uns eine ganz klare Stellungnahme dem Einzelfall gegenüber. Ich will versuchen die Überwindung der sich dabei ergebenden Schwierigkeiten dadurch zu erleichtern, dass ich, ohne auf technische und andere Details einzugehen, die allgemeinen Grundlagen, wie sie durch unser gegenwärtiges Wissen festgelegt sind, rekapituliere, nach denen wir uns bei der Indikationsstellung richten können und richten müssen. Können wir uns über diese Grundlagen einigen, dann werden wir einerseits von der chirurgischen Therapie nicht fordern, was sie nicht leisten kann, und andererseits nicht Fälle ihr vorenthalten, denen nur operativ zu helfen ist.

Ich möchte heute hauptsächlich die Behandlung des offenen Ulkus als solchen besprechen und die Komplikationen und Folgezustände nur kurz berühren.

Fragen wir zunächst: verfügt die Chirurgie über eine kausale, ätiologische Behandlungsmethode dem Ulcus ventriculi gegenüber? Wenn nicht, kann der Chirurg mit einiger Sicherheit eine Radikalheilung des Ulkus erzielen? Und endlich: wie kann er eingreifen, um die Heilung eines sonst unheilbaren Ulkus zu unterstützen oder zu ermöglichen?

Die erste Frage verneine ich hauptsächlich deshalb, weil uns die Ursachen der Geschwürsbildung, trotz der vielen wertvollen Arbeiten der letzten Zeit, doch recht wenig bekannt sind. Selbst über die Frage, ob das Ulcus ventriculi ein lokales Leiden oder das Produkt einer konstitutionellen Erkrankung ist, herrscht keine Einigkeit. Die erste Auffassung basiert auf der Lehre A s c h o f f 's über die anatomische und funktionelle Bedeutung der sog. Magenstrasse und auf dem B a u e r 'schen Lokalisationsgesetz. Es ist eine mechanistische Auffassung, die dem chronischen Trauma einen überwiegenden Einfluss auf die Entstehung des Ulkus zuschreibt. Als Konsequenz dieser Anschauung hat ganz neuerdings S c h m i e d e n die Exzision der Magenstrasse, d. h. der kleinen Krümmung gefordert und dafür gleich drei Methoden angegeben.

Schmieden spricht dabei von ätiologischer und radikaler Therapie, die ein Rezidivieren des Ulkus ausschliessen soll. Mir leuchtet es nicht ein, dass das mehrmals täglich bei jedem Menschen stattfindende Befahren der „Magenstrasse“ die Ursache der Geschwürsbildung sein soll, wenn es auch plausibel erscheint, dass das Trauma eine wichtige Ursache der Behinderung der Heilung eines, aus anderen Ursachen entstandenen Ulkus an der Magenstrasse ist. Es ist mir auch nicht verständlich, wieso man die Entfernung eines gefährdeten Körperteils „ätiologische Therapie“ nennen kann. In diesem Fall ist diese Benennung um soweniger gerechtfertigt, als die anatomische und funktionelle Bedeutung der sog. Magenstrasse durch eine ebenfalls aus jüngster Zeit stammende Arbeit von Katsch und Friedrich (Bergmann'sche Klinik) in ein ganz anderes Licht gerückt wird. An einer grösseren Zahl von Röntgenaufnahmen unter verschiedenen Versuchsbedingungen weisen Katsch und Friedrich nach, dass weder fester, noch auch flüssiger Inhalt sich bei seiner Fortbewegung streng an die Magenstrasse hält, was sich auch daraus erklärt, dass rein anatomisch, soweit die Anordnung der Muskulatur (Hufeisenschlinge, untere Segmentschlinge) in Betracht kommt, die „Magenstrasse“ nur am vertikalen kordialen Teil der kleinen Krümmung existiert und sich keinesfalls bis zum Pylorus fortsetzt. Die Längsfalten der Schleimhaut an der kleinen Krümmung existieren nur am leeren Magen und tragen daher zur Bildung der „Magenstrasse“ bei gefülltem Magen nicht bei. Das Bauer'sche Lokalisationsgesetz, eine Hauptstütze der Aschoff'schen Lehre, könnte wohl eine andere Erklärung finden, als das chronische Trauma der Magenstrasse, nämlich das besonders ungünstige Verhalten der arteriellen Zirkulation in der Submukosa der kleinen Krümmung, besonders in der Nähe des Pylorus. Hoffmann und Nather haben im vorigen Jahr in einer sorgfältigen anatomischen Studie (Klinik Eisselberg und anatomisches Institut Tandler) nachgewiesen, dass die Gefässe an dieser Stelle spärlicher, dünner sind und weniger Anastomosen haben, als an irgend einer anderen Stelle des Magens; die Ernährung der Schleimhaut ist also besonders schlecht.

Noch weniger als vom Standpunkt der mechanistischen Theorie, können wir von einer ätiologischen chirurgischen Behandlung des Ulcus ventriculi sprechen, wenn wir die bekannten weiterliegenden und allgemein konstitutionellen Ursachen für das Entstehen des Ulcus ventriculi verantwortlich machen: Störungen des vegetativen Nervensystems im Sinne Bergmann's, Gefässerkrankungen (Arteriosklerose, Endarteritis, Gefässkrämpfe, Kompression der Gefässe durch Krampfstände der Magenmuskulatur), Störungen der inneren Sekretion, Fehlen von Antigen (Antipepsin) im Blut (Katzenstein) oder infektiöse Prozesse, auf die neuerdings Askanazy Nachdruck legt, der in der allergrössten Mehrzahl seiner durch Resektion gewonnenen frischen Ulkuspräparate im entzündlichen Gewebe der Geschwüre Soorpilze fand. Alle diese ätiologischen Momente entziehen sich einstweilen der operativen Beeinflussung. Freilich schwebt die Idee, auf dem Wege des Nervensystems, z. B. durch Vagusdurchschneidung, die Motilität und die Sekretion des Ulcusmagens zu beeinflussen, in der Luft, doch sind die Beobachtungen, auch im Experiment, so widersprechend, dass damit praktisch einstweilen nichts anzufangen ist. Es ist ja noch garnicht sicher, ob der Vagus der motorische Nerv des Magens ist, ob der Pylorus seine eigene Inervation hat und vieles andere. (Erfahrungen bei der Querresektion, Kirschner's Beobachtungen). Jedenfalls sind wir von einer Neurochirurgie des Magens (Schmieden) noch sehr weit entfernt. Mir erscheint es überhaupt fraglich, ob die Ätiologie des Ulcus ventriculi einheitlich ist; die Konstellation der ursächlichen Momente dürfte wohl in jedem Fall eine andere sein.

Wir müssen also feststellen, dass es eine ätiologische Therapie des Ulcus ventriculi für uns Chirurgen noch nicht gibt.

Wie steht es nun mit der Radikalbehandlung? Zu den radikalen Methoden werden die zahlreichen Resektionsarten gezählt: Exzision, Querresektion, Pylorusresektion, verschiedene plastische Resektionen, subtotale Resektion des Magens. Ist das berechtigt? Für die totale und subtotale Magenresektion

gewiss, denn wenn der Mensch keinen Magen hat, kann er auch kein Magengeschwür haben. Ein solcher Eingriff ist natürlich nur in Ausnahmefällen berechtigt. In Haberer's geschickten Händen haben freilich auch die subtotalen Resektionen wegen Ulkus zunächst glänzende Resultate ergeben, bei 0 Mortalität (worüber Kollege Hesse wohl noch Genaueres mitteilen wird), doch ist über die Dauerresultate noch nichts bekannt, und in weniger geübten Händen dürfte es wohl eine gehörige Operationsmortalität geben. — Alle anderen Resektionen können nicht zu den radikalen Operationen gezählt werden in dem Sinn, dass sie das Übel an der Wurzel fassen und etwa ebenso vor Neuerkrankungen schützen, wie die radikale Entfernung einer gutartigen Geschwulst. Es gibt keine Resektionsmethode, bei der, hinreichend lange und genaue Beobachtungen vorausgesetzt, nicht Rezidive im Magenrest auftreten können, — wohl einer der stärksten Beweise dafür, dass das Ulcus ventriculi keine Lokalkrankheit ist. Der Radikalheilung durch Resektion steht auch mindestens bei jedem zehnten Ulkuskranken die Multiplizität der Geschwüre (bis 15) hindernd im Wege, um so mehr, da die Geschwüre nicht selten weit von einander liegen (z. B. Duodenum-Kardia) und neben einem kallösen Hauptulkus leicht übersehen werden.

Abgesehen von der Totalexstirpation des Magens haben wir also bisher keine Operationsmethode, welche, allein angewandt, eine wirklich radikale, d. h. Dauerheilung in allen Fällen von Ulcus ventriculi gewährleistet.

Demgegenüber stehen nun die nicht geringen positiven Leistungen der Chirurgie des Ulcus ventriculi, denen wir in einer sehr grossen Anzahl — bis zu 80% — der Fälle, die sich bei alleiniger interner Behandlung nicht heilen lassen, eine Dauerheilung verdanken. Diese guten Resultate beruhen darauf, dass uns viel besser als die Ursachen der Geschwürsbildung diejenigen Momente bekannt sind, welche ein einmal vorhandenes Ulkus nicht zur dauernden Vernarbung kommen lassen. In der Hauptsache sind es folgende Momente: Formveränderungen des Magens durch Schrumpfung des Geschwürs (Sanduhrmagen, Retortenmagen bei Verkürzung der kleinen Kurvatur), Behinderung der Motilität durch Verwachsungen mit der Umgebung (namentlich beim penetrierenden Geschwür), dauernde Verengung des Pylorus nicht nur durch Narbenschrumpfung, sondern auch durch Pylorushypertrophie und Pylorospasmus, der auch bei pylorüsfernen Geschwüren die Regel bildet. Alle diese Zustände führen zu der so verderblichen Stauung des Mageninhalts. Dazu kommen noch die Anomalien der Sekretion (Hypersekretion und Hyperazidität in mehr als der Hälfte der Fälle) und die Zerrung, welche durch die Magenmuskulatur an den Geschwürsrändern ständig ausgeübt wird.

Da sind alles Zwischenglieder der langen Kette von pathologischen Prozessen, an deren einem Ende sich die eigentlichen, vielfach unbekannteren Ursachen der Geschwürsbildung, an deren anderem Ende sich das Krankheitsprodukt — das Geschwür oder die Geschwüre — befindet. Wenn wir diese zusammenhängende Kette an irgend einem Punkt unterbrechen, eines oder mehrere Glieder ausschalten können, dann geben wir dem Organismus die Möglichkeit, seine heilenden und regenerierenden Kräfte in Tätigkeit zu setzen. Hier treten nun die vielen, uns zu Gebote stehenden, operativen Methoden im Verein mit den bewährten Mitteln der internen Therapie in wirkungsvolle Aktion. Wir müssen nur von den vielen Methoden die für den Einzelfall geeigneten auswählen. Ich kann nicht näher auf die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Resektionsverfahren und der Gastro-Enterostomie eingehen. Meist gelingt es so oder anders die verderbliche Retention des Mageninhalts mit ihren Folgen zu beseitigen, den Magen dauernd zu drainieren. Dazu genügt in der Mehrzahl der Fälle die Gastro-Enterostomie. Kombiniert man damit noch die Entfernung des Geschwürs, eventuell die Exzision des Pylorus und die Korrektur der Magenform, so gehen meist auch die Anomalien der Sekretion zurück, und wir befreien den Kranken zugleich von den Gefahren der Perforation, der Geschwürsblutung und der karzinomatösen Degeneration. Die Methoden von Haberer (grundsätzliche Exzision des Pylorus und Billroth I) und Schmieden (Verlängerung der geschrumpften kleinen Kur-

vatur) bedeuten sicher einen grossen Fortschritt. Haben wir auf operativem Wege die Hindernisse für die Heilung des Ulcus beseitigt, dann tritt wieder die interne Behandlung in ihr Recht, welche möglichst kausal zu gestalten die wichtigste Aufgabe der Zukunft ist. Wenn wir nicht vergessen, dass die operative Behandlung nur einen, wenn auch sehr wichtigen, Faktor in der Ulkustherapie darstellt, dann werden wir zu einer richtigen Wertschätzung der Chirurgie des *Ulcus ventriculi* gelangen und die Behandlung mit der Wundheilung nicht als abgeschlossen betrachten. Dann werden wir uns aber auch darauf einigen können, dass in vielen Fällen ohne operative Behandlung überhaupt nicht auszukommen ist.

Zum Schluss einige Worte über die Kriterien, die uns berechtigen, von einer Heilung, d. h. einer Dauerheilung eines an Magengeschwür leidenden Kranken zu sprechen. Es erscheint mir zweifelhaft, ob bei den grossen Statistiken über die Heilerfolge dieser oder jener Methode in jedem der Hunderte von Fällen alle Fehlerquellen genügend berücksichtigt sind. Wenn es zuweilen schwer ist nachzuweisen, dass ein Kranker ein Magengeschwür hat, so ist es noch viel schwerer zu beweisen, dass er keines hat. Das Fehlen von subjektiven Beschwerden beweist nichts, denn auch das notorisch offene Ulcus kann lange beschwerdefreie Perioden haben, ja diese sind sogar sehr charakteristisch. Auch sind uns allen die Fälle nur zu gut bekannt, wo z. B. die Perforationsperitonitis das erste Manifestwerden eines alten Ulcus ist. — Von den objektiven Symptomen können lokaler Druckschmerz und lokale Muskelspannung fehlen oder durch andere Ursachen hervorgerufen sein. Der Magenchemismus ist in fast der Hälfte der Fälle beim *Ulcus ventriculi* ungestört, wenigstens inbetriff der Azidität. Motilitätsstörungen können beim Ulcus fehlen, andererseits können sie auch ohne Ulcus vorhanden sein (Pylorospasmus). Die Röntgenuntersuchung gibt, namentlich bei oberflächlichen Geschwüren, ohne Nischenbildung und ohne spastische Querverengerung, durchaus nicht immer eindeutige Resultate. — Der Nachweis okkultur Blutungen, wenn alle Fehlerquellen vermieden werden, ist sehr wertvoll, kann aber gerade beim *Ulcus ventriculi* periodisch fehlen. Endlich kann ein Geschwür wirklich vernarben, aber nach verschiedener langer Zeit wieder aufbrechen (echtes Rezidiv), oder es können neue Geschwüre nach verschieden langer Zeit sich bilden.

Um also von einer Dauerheilung zu sprechen, ist immer eine sehr genaue dauernde Kontrolle des Kranken im Laufe von Jahren erforderlich. Beim Fehlen subjektiver Beschwerden werden sich die wenigsten Patienten zu solch einer Kontrolle verstehen. Auf dem Wege der Statistik ist es mithin fast unmöglich, in der Mehrzahl der Fälle zu entscheiden, wieviel Ulcusranke wirklich dauernd geheilt werden. Wenn alle Fälle, die nach längerer oder kürzerer Zeit mit Ulcusrezidiven oder Neuerkrankungen in die Hände anderer Ärzte als der betreffenden Operateure gelangen, publiziert würden, so würden die Prozentzahlen für die Dauerheilungen wahrscheinlich erheblich niedriger ausfallen. Es haben daher kleine Zahlen genügend lange und sorgfältig beobachteter Fälle mehr Gewicht, als hunderte von Fällen, von denen die meisten nur auf Grund subjektiver Angaben in diese oder jene Kategorie eingereiht werden. Für die Indikationsstellung im Einzelfall ist jedenfalls die möglichst eingehende Berücksichtigung der individuellen pathogenetischen, anatomischen und funktionellen Befunde viel massgebender als statistische Daten.

#### Diskussion:

Herr Zoega v. Manteuffel: Die Methoden der chirurgischen Behandlung des *Ulcus ventriculi* erstreben:

1. Beseitigung der Pylorusstenose,
2. " " Motilitätsstörung durch Adhäsionen,
3. " " Gefahr der Blutung,
4. " " Hyperazidität,
5. " " Schmerzen und Verdauungs-, d. h. der Ernährungsschwierigkeiten,
6. " " Gefahr der Perforation.

Wir unterscheiden: anatomisch topographisch 1. ulcus pylori, 2. Ulcus der kleinen Kurvatur, 3. ulcus duodeni. Schliesslich müssen wir hierher noch zählen die ulcera incipientia (Bergmann, Risler).

Mittel dazu: 1. Exzision des Ulkus — ist fast ganz verlassen, weil es meist ohne grössere Opfer an Gesundem einen missgestalteten Magen ergibt.

2. Resektion des Ulkus hat anfangs auch für ulcus pylori gegolten, ist dann wegen Gefährlichkeit nur für das pylorusferne der kleinen Kurvatur reserviert worden, um neuerdings nicht nur für den Pylorus und kleine Kurvatur, sondern auch für die Duodenalulzera empfohlen zu werden und allerneuestens wieder verworfen zu werden.

3. Gastroenteroanastomose hat einmal schon als Operation der Wahl für alle Formen gegolten, ist dann wieder eingeschränkt und neuerdings wieder als beste Behandlung empfohlen worden, wobei die Autoren sich auf das Befinden der Kranken berufen.

Einwände gegen die Gastroenteroanastomose: 1. Bei offenem Pylorus: Zirkulierungsmöglichkeit. 2. Künstlicher Pylorusverschluss hat sich nicht bewährt. 3. Störung der Magenbewegung.

Vorzüge: leichte Ausführbarkeit bei Pylorusverschluss oder Enge. Einfache Operation ebenso bei Duodenalulkus. Beseitigung der Hyperazidität.

Mängel: schützt nicht vor Folgen: Blutung, Perforation, Rezidiv (ulcus pepticum), Motilitätsstörung + Adhäsionen wird gesteigert, bei ulcus curv. min. kein Nutzen. Die Gastroenteroanastomose heilt das Ulkus nicht, wie reoperierte Fälle zur Genüge zeigen. —

Resektion. Vorzüge: Entfernung des Leidens. Bei ulcus curv. min. Erhaltung der normalen Topographie soweit möglich, oder bei Entfernung des Pylorus sind Billroth II Verschluss desselben und neuer einziger Weg: Entfernung auch mikroskopischer Ulzera. Bekämpfung der Hyperazidität, Bekämpfung der Blutung und Perforationsgefahr, schützt vor Rezidiv.

Einwände: Zu gefährlich, Mortalität noch zu gross. Kraske: nicht immer anwendbar, indiziert bei sehr hoch sitzendem Ulkus und bei Rezidiv. Es ist die Frage, ob die Indikationen nicht weiter zu stecken sind.

Vorzug — Autopsie, leichte Ausführbarkeit. Weitere Erfahrungen fehlen. Am Pylorus anatomisch schwer auszuführen, ohne Stenose zu machen.

Wie sollen wir vorwärts kommen? Vom Internisten können wir nicht mehr verlangen. Er sagt meist richtig, wo das Ulkus sitzt und dass es intern nicht zu kurieren ist. Die Statistik hat uns, wie oben gezeigt, grossen Schwankungen unterworfen. Denken wir an den Appendix und die Gallenblase. Erst die methodische operative Autopsie hat uns vorwärts gebracht in der Diagnose. Das wird hier auch so sein. Wenn wir viel resezierern werden, werden wir wirkliche Einsicht erlangen. Es ist also Aufgabe der Chirurgen, die Resektion möglichst ungefährlich zu machen, dann werden wir vorwärts kommen. Die Statistik kann subjektiv befriedigen, sowohl den Operateur, als den Kranken; wissenschaftlich bringt sie uns nicht vorwärts.

Herr Hollmann: Solange die Ätiologie des Ulcus ventriculi nicht geklärt ist, kann unser therapeutisches Handeln zu keinem allseitig befriedigenden Resultate führen. Die Resektion schafft vielleicht den locus minoris resistentiae fort, ernährungstherapeutische Massnahmen geben dem Kranken subjektiv Erleichterung — durch Herabsetzung der Hyperazidität — und schaffen bessere Bedingungen für die Verheilung eines vorhandenen Ulkus, — vor Rezidiven schützen beide nicht! Ich erinnere an das häufig zu beobachtende Bild der Arteriitis obliterans oder thrombotica. Die Amputation der befallenen Extremität befreit den Patienten von der Gangrän und die durch dieselbe akut bedingte Lebensgefahr, — schafft aber nicht die Disposition weg, wir sind nicht garantiert vor dem Befallenwerden einer oder mehrerer anderer Extremitäten. Kapillarmikroskopische Beobachtungen an pulslosen Füssen während der Behandlung mit Diathermieströmen haben mir gezeigt, dass anfänglich bestehende Stase gelöst wird und sehr gute Zirkulationsbedingungen geschaffen werden, und zwar für die Dauer. Sollte nicht die Entstehung des Magen-Ulkus sich auf

ähnliche Weise erklären lassen, durch Innervationsstörungen im Kapillargebiet, dadurch bedingte Stase mit Ischaemie und all' ihren verderblichen Folgen. Die von Prof. Zoëge befürwortete Resektion mit nachfolgender mikroskopischer Untersuchung der resizierten — auch scheinbar gesunden Abschnitte könnte uns wohl die Frage der Ätiologie des Ulcus ventriculi sehr wesentlich näher bringen.

Herr Koch: Es wird von vielen Chirurgen betont, man solle möglichst ausgiebige Resektionen machen, um die HCl-Absonderung herabzusetzen, resp. zum Versiegen zu bringen, und auf diese Art einer weiteren Ulkusbildung vorzubeugen. Andere wollen wieder möglichst viel vom Magen erhalten wissen. Selbst zu ersterer Auffassung neigend, möchte ich den Standpunkt des Herrn Vortragenden erfahren. Auch nach Resektionen ist es wohl das Normalste, wenn die Patienten möglichst bald nach der Operation auf die innere Station zurück verlegt werden, damit ein in ernährungstherapeutischen Fragen bewandter Internist die Behandlung weiter führen kann. Ich glaube, dass ein wesentlicher Prozentsatz der Misserfolge nach Gastroenterostomie auf Nichtberücksichtigung dieser Regel zurückzuführen ist, wofür mir zahlreiche Beispiele zur Verfügung stehen.

Herr Hesse: Die von mir operierten Kranken sind durchschnittlich etwa 3—4 Jahre lang vorbehandelt gewesen, allerdings nur ein Bruchteil systematisch. Es wäre wünschenswert, die Vorbehandlung nach Möglichkeit in Form von Ulkuskuren durchzuführen. Die Mehrzahl der Patienten wird sich bei richtigem Zureden dazu verstehen. Was die Nachbehandlung anbetrifft, so ist dieselbe fraglos für den Internisten einfacher bei resezierten Fällen, als nach konservativen Operationen. Nach der Operation lasse ich meine Patienten 3—4 Wochen liegen und entlasse sie mit der Weisung,  $\frac{1}{2}$ —1 Jahr möglichst nach vorgeschriebener Diät zu leben.

Schlusswort. Herr Wanach: Der weitere Ausbau der Chirurgie des Ulkus soll gewiss in jeder Weise gefördert werden und die Chirurgen sollen dem pathologischen Anatomen reichlich frisches Untersuchungsmaterial liefern, wie Prof. Zoëge es fordert. Ebenso wichtig ist aber die ätiologische Forschung von seiten der Physiologen und inneren Mediziner, da nur sie uns über die Bedeutung des vegetativen Nervensystems aufklären können. Tierexperimente sind nur von geringerer Bedeutung, da die Tiere sich in jeder Hinsicht anders verhalten, als der Mensch. —

Die Resektion schützt nicht vor Blutungen, wenn multiple Geschwüre vorhanden sind, oder Rezidive, bezw. Neuerkrankungen auftreten.

Nach Kocher's Material ist die Perforation eines Ulkus nach Gastroenterostomie keimnal beobachtet worden.

Das häufige Auftreten des Ulcus ventriculi bei der Bevölkerung des Baltikums, namentlich in den Küstengebieten, wurde von Dr. Masingsen, z. T. darauf zurückgeführt, dass übersalzene Fische, die mit Gräten und Schuppen und Flossen genossen werden, einen Hauptbestandteil der Nahrung bilden.

Die hauptsächlich von Finsterer befürwortete Entfernung großer Magenpartien zum Zweck der Verminderung der Sekretion findet kaum Anhänger, weil das proportionale Verhältnis der Menge und des HCl-Gehaltes des Magensaftes zur Grösse des Magenrestes unverändert bleibt.

Die Frage von Prof. Masings, wie lange ein Ulkuskranker vorbehandelt werden soll, bevor er dem Chirurgen überwiesen wird, lässt sich nur für jeden Einzelfall gesondert entscheiden. Ein kallöser Ulkus ist z. B. sofort zu operieren, bei einem unkomplizierten Ulkus kann die interne Therapie längere Zeit, eventuell auch während eines Rezidives, fortgesetzt werden.

### Beitrag zur chirurgischen Behandlung des pylorusfernen Magengeschwürs.

Dr. Hesse, Reval.

Nachdem auf dem letzten Kongress in Dorpat die ganze Ulkusfrage ausführlich behandelt worden ist, will ich nur einen kleinen Ausschnitt aus dem grossen und interessanten Gebiet vorlegen, und zwar die Behandlung des

pylorusfernen Magengeschwürs. Vor allem möchte ich Sie mit den im letzten Jahre veröffentlichten neuen Operationsverfahren und deren theoretischer Grundlage bekannt machen und dann über meine persönlichen Erfahrungen seit 1916, spez. auch die Resultate einer Umfrage bei meinen Operierten berichten.

Zum näheren Verständnis des Folgenden muss ich kurz auf die Genese der Geschwüre zurückkommen: Im Vordergrund des Interesses stehen eben zwei grosse Hypothesengruppen: die Bergmann'sche und die der Aschoff'schen Schule, auf die es mir heute besonders ankommt. Die erste betont das endogendispositionelle Moment, durch Spasmen kommt es zur lokalen Ischämie, Erosions- und Ulkusbildung. Als unterstützendes Moment wird diese spastische Disposition auch von Aschoff anerkannt, das Wesentliche sind für ihn aber die funktionell-anatomischen Besonderheiten der von ihm genau erforschten Magenstrasse. Ich möchte an dieser Stelle alle, die sich für diese Frage interessieren, auf die Aschoff'sche Arbeit hinweisen, sie ist in den „Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie“, B. 32, Heft 2 veröffentlicht und in hohem Masse lesenswert. Ich kann hier nur kurz andeuten: Nach dem Aschoff'schen Lokalisationsgesetz finden sich fast sämtliche Geschwüre an der Magenstrasse gelegen, die als locus minoris resistentiae aufzufassen ist. Es liegt das an der grossen Inanspruchnahme der kleinen Kurvatur, an der physiologischen Spannung, in der sich dieser Teil des Magens befindet durch die Aufhängung an Pylorus, Kardia und kleinem Netz, ferner an der für die Magenstrasse charakteristischen Anordnung der Schleimhaut; sie ist hier auf der Unterlage fixiert und in straffen Längsfalten angeordnet. Es sind ferner Prädilektionsstellen, die Gegend vor dem Pylorus und die vor dem Isthmus, der pars media der kleinen Kurvatur, welche besonders zu Ulkusbildung neigen, sie sind auch besonders mechanischen Insulten ausgesetzt. Ist es nun infolge besonderer Reize, wozu dann noch als begünstigendes Moment eine eventuelle spasmogene Disposition hinzukommt, zur Ulkusbildung gekommen, so steigern sich damit all die Ursachen des primären Ulkus. Die Spannung der kleinen Kurvatur wird durch Schrumpfung der Gewebe eine grössere, die Gewebe werden unnachgiebiger, das Ulkus wird, was die Heilungschancen anbetrifft, dem *ulcus cruris* nicht unähnlich (der Vergleich stammt von Gross).

Das Ulkus wird von Aschoff, auch wenn eine Reihe verschiedener Bedingungen zusammentreffend das Ulkus auflösen, in erster Linie doch als lokale Erkrankung aufgefasst, daraus folgt nun nicht, dass eine wirklich kausale Therapie möglich wäre, die Therapie kann nur versuchen, auf die verschiedenen Hauptfaktoren gleichzeitig einzuwirken. Der Schwerpunkt in der Frage der Ulkulentstehung wird von Aschoff in die Summe der in Bau und Funktion des Magens begründeten Bedingungen verlegt, und an diese Erkenntnis anschliessend sind in letzter Zeit eine Reihe neuer Vorschläge zur operativen Behandlung des Ulkus der kleinen Kurvatur von chirurgischer Seite gemacht worden. Ich will hier die wichtigsten skizzieren, vorher aber die früher geläufigen, auch von mir geübten Operationsmethoden kurz rekapitulieren, wobei ich gleich bemerken möchte, dass ich nicht der Ansicht bin, dass dieselben nun zum alten Eisen geworfen werden können. Wir sollen das Neue prüfen und das Gute davon uns aneignen.

Von den uns allen geläufigen Operationsmethoden nenne ich in erster Linie die Gastroenterostomie, als hintere und vordere geübt, dann die Keilexzision des Ulkus, die Quere Magenresektion nach Riedel, schliesslich die Faltungsmethoden und die von Kraske inaugurierte Excochleation und Vernähung des Ulkus nach Eröffnung des Magens. Ich komme auf die meisten dieser genannten Operationen bei Besprechung meines eignen Materiales zurück und beginne mit der Haberer'schen Resektion; es handelt sich bei ihr um eine erweiterte Resektion nach Billroth 1. de facto eine sehr weit gehende Resektion der kleinen Kurvatur, d. h. Entfernung der Magenstrasse; es ist hier auch schon der Aschoff'schen mechanischen Entstehungstheorie Rechnung getragen, nur kommt noch ein neues Moment hinzu und zwar die prin-

zipielle Wegnahme des Pylorus. Es soll mit der Entfernung des Pylorus der ev. neue Ulzera bedingende Pylorospasmus dauernd ausgeschaltet werden. Ich komme bei Besprechung meines eignen Materials noch näher auf diese Operation zurück.

Weniger gesunde Magenwand opfert Gross bei seinem plastischen Vorgehen:

Es handelt sich hier um eine erweiterte Exzision des Geschwürs resp. der kleinen Kurvatur mit Schonung der grossen Kurvatur, die dann nach Durchtrennung des Pylorus zur plastischen Deckung des Defektes an der kleinen Kurvatur verwandt wird. Zum Schluss wird dann eine Gastroenterostomie angelegt, es resultiert ein eiförmiger Magen, an dem vor allem eine Entspannung der kleinen Kurvatur erreicht ist. Die Entleerungsverhältnisse sind auch günstige, es bleibt aber die Gefahr eines ulcus pepticum bestehen, die Haberer durch sein Verfahren ganz ausschalten will. Ich möchte zu dieser Operation bemerken, dass sie an die Technik wohl noch höhere Ansprüche stellt, als z. B. die Haberer'sche Operation; ich habe sie bis jetzt nicht geübt.

Nach dem Haberer'schen Prinzip geht auch Schmieden vor, der aber wie auch Gross die gesunden Magenteile spez. die grosse Kurvatur schonen will und so zu seiner treppenförmigen Resektionsmethode gekommen ist. Ohne weiteres verständlich wird diese Exzision der Magenstrasse, des kranken Rückenmarks des Magens, wie Schmieden sich ausdrückt durch die Zeichnung. In geeigneten Fällen kommt auch die einfache Längsexzision der kleinen Kurvatur in Betracht. Diese beiden Methoden sind anwendbar nur, wenn der pylorische Magenteil sicher gesund ist, im entgegengesetzten Falle lässt sich die treppenförmige Resektion auch gut mit der Haberer'sche Operation vereinigen.

Schmieden sieht gerade in der zunehmenden Schrumpfung der kleinen Kurvatur die grösste Schädlichkeit, seine Methode soll unter möglichster Materialspargung eine entspannte und lange kleine Kurvatur herstellen, um so dauernd den Boden eventuell neuen Ulzera zu entziehen.

Die Längsexzision der kleinen Kurvatur, deren Zweck auch eine Verlängerung derselben unter Schonung der grossen Kurvatur sein soll — ist von Kayser veröffentlicht, technisch bietet die Methode keine Besonderheiten. Fast gleichzeitig mit der Kayser'schen wurde von Ostermeyer die sichelförmige plastische Längsexzision des Ulkus empfohlen, verbunden mit einer Pyloroplastik um ev. später auftretenden Pylorospasmus zu vermeiden.

Von den konservativen Vorschlägen der letzten Zeit erwähne ich nur die von Roth und Brewitt ausgearbeitete Methode der Tamponade des Ulkus mittelst Steppnaht.

Besonders interessieren uns von den genannten Verfahren alle die, welche die Aschoff'schen Grundsätze zur theoretischen Basis haben, d. h. die Resektionsverfahren; alle laufen sie im Prinzip darauf heraus möglichst die ganze Geschwürszone, an der sich alle Schädigungen der Magenarbeit wie in einem Brennpunkt vereinigen, zu entfernen. Es fragt sich nun wie weit das Übel auf diese Weise wirklich an der Wurzel gefasst wird. In seiner letzten Arbeit aus der Göttinger Klinik macht Bauer in dieser Frage interessante Mitteilungen.

Drei Fragen versucht er zu beantworten: 1) Was für Folgen hat die Exstirpation der Magenstrasse für Bau, Form und Funktion des Magens.

2) Bildet sich eine neue Magenstrasse?

3) Enthält eine ev. neue Magenstrasse die gleichen regionär dispositionellen Momente, oder sind diese mit der ersten Magenstrasse völlig entfernt?

Bauer hat an Hunden experimentiert und kommt zu folgenden Schlüssen:

1) die Exstirpation der Magenstrasse ist ohne nennenswerten Belang für Bau und Funktion des Magens.

2) Es konnte nach 3—4 Monaten die Bildung einer neuen Magenstrasse mit Längsfältelung der Schleimhaut festgestellt werden.

3) Ätzungsversuche mit Schwefelsäure ergaben Verletzung entlang der neuen Magenstrasse, die mechanischen Bedingungen wären also von neuem gegeben.

Theoretisch ist also eine wirklich kausale Therapie kaum denkbar. Dadurch wird aber die praktische Handlungsweise nur wenig beeinflusst, als Fortschritt gegenüber dem konservativen Verfahren ist die Entfernung der Geschwürzone immerhin zu bewerten, ebenso auch gegenüber den zu radikalen Resektionsmethoden, wie die Finsterer'sche z. B., volle Klärung wird die Frage aber erst dann erfahren, wenn grössere Reihen von Nachuntersuchungen und Dauerresultaten vorliegen. Die bisher nur von Haber-er bekannt gewordenen Nachuntersuchungen geben begründete Hoffnung, dass der neu beschrittene Weg ein Fortschritt und kein Rückschritt bedeutet.

Ich komme nun zu den von mir seit 1916 operierten Kranken und teile an Hand der Resultate einer Umfrage bei meinen Operierten die einzelnen von mir geübten Verfahren und die entsprechenden Dauererfolge mit.

Einige kurze Daten schicke ich voraus:

Im Ganzen habe ich seit 1916 — 280 Ulzera operiert, davon 59 der kleinen Kurvatur, es gehörten also 21% aller Ulzera der kleinen Kurvatur an, die perforierten Ulzera sind hier nicht miteinbezogen. Ich möchte gleich bemerken, dass alle die von mir beobachteten Ulzera im Gebiet der Magenstrasse sassen, das Aschoff'sche Lokalisationsgesetz findet also auch bei meinem Material seine Bestätigung.

Die Gesamtmortalität aller von mir operierten Ulzera beträgt 3,2%.

Von den 59 Ulzera der kleinen Kurvatur sind im Anschluss an die Operation 3 gestorben und zwar ein Fall an Herzschwäche und 2 an Nachblutung, auf die verschiedenen Operationsmethoden verteilen die Todesfälle sich gleichmässig, nach einfacher G. E., nach Resektion Billroth 2. und nach Haber-er'scher Resektion starben je einer. In den 59 Fällen fanden sich 7mal multiple Ulzera, 6mal 2, einmal 3 ulzera. Mit der Zunahme der Resektionen ist der Befund multipler Ulzera entschieden häufiger geworden, es werden bei den konservativen Methoden sicher häufiger Ulzera übersehen, als das bei Resektionen möglich wäre.

Einen ausgesprochenen Sanduhrmagen habe ich nur 2mal beobachtet, beidemale wurden die durch die Einschnürung getrennten Magenteile durch eine Anastomose also eine Gastro-gastrostomie verbunden.

Ich komme nun zu den einzelnen Operationsverfahren, deren ich mich bedient habe, und nenne in erster Linie die Gastroenterostomie 3 Fälle, davon 29 hintere und 4 vordere G. E. Diese einfachste von den Operationen, von vielen auch heute noch prinzipiell ausgeführt, war für mich bis 1918 auch die Operation der Wahl, ich führe sie auch heute noch aus, aber nur, wenn eine Resektion aus technischen Gründen nicht ausführbar ist, oder wenn ich dem Kranken den grösseren Eingriff nicht zumuten kann, ich möchte hier übrigens bemerken, dass gerade Ulkuskranke überraschend gut auch sehr schwere Eingriffe überstehen. Von den 33 Kranken haben bei der Umfrage 22 geantwortet, resp. ist ihr Schicksal bekannt, einer ist im Anschluss an die Operation gestorben, 3 geben an hin und wieder Beschwerden zu haben, sind aber arbeitsfähig, 15 sind ganz gesund und voll arbeitsfähig, es können also 67% als geheilt betrachtet werden. Schliesslich habe ich bei dreien nach 14 Monaten, 2 und 4 Jahren Karzinome entstehen sehn, ich kann hier im Rahmen dieser Mitteilung nicht näher auf den Zusammenhang zwischen Ulkus und Karzinom eingehen, die 3 Fälle geben immerhin zu denken. Im ganzen sind die Resultate der G. E. also befriedigende und es handelt sich nicht um ausgesuchte Fälle, im Gegenteil, es befinden sich unter diesen Fällen gerade auch die schweren, die ich, wie zuerst bemerkt, von der Resektion ausgeschlossen habe, weil sie zu vorgeschritten waren. Zur Klärung möchte ich noch hinzufügen, dass bei diesen 33 Fällen zwischen

der Operation und der Nachricht ein Zeitraum von mindestens einem bis maximum 6 Jahren liegt.

Die einfache Keilexzision habe ich 1918 einmal gemacht, der Kranke ist seit dem dauernd gesund, trotzdem würde ich den Eingriff in dieser Form nicht mehr ausführen. Abgesehen davon, dass er anderen Chirurgen schlechte Resultate gegeben hat, muss er aus theoretischen Überlegungen verworfen werden, die kleine Kurvatur wird dabei zu sehr verkürzt und die physiologisch schon vorhandene Spannung noch wesentlich vergrößert. An Stelle dieses Eingriffs würde ich heute eine der Längsexzisionen wählen.

12 meiner Kranken habe ich nach Riedel mit der Querresektion behandelt, die unmittelbaren Erfolge sind gut, die Kranken haben alle den Eingriff vertragen, 8 haben auf die Anfrage geantwortet, 6 sind gesund und arbeitsfähig, also 75%; — 2 haben die alten Beschwerden wieder, sind also als Misserfolge zu buchen; werten wir die Querresektion im Lichte der A schoff'schen Theorie, so dürfen wir uns über diese 2 Misserfolge eigentlich nicht wundern, denn auch hier wird die kleine Kurvatur über Gebühr verkürzt; immerhin sind die Resultate der Querresektion bessere, als die der einfachen Gastroenterostomie.

Noch bessere Resultate hat mir die Resektion nach Billroth 2. gegeben. 6 Fälle sind so operiert worden; es ist einer im Anschluss an die Operation gestorben, die übrigen 5 haben alle auf die Anfrage geantwortet und sind alle gesund. Es ist das die Methode, die Eiselsberg 1920 als Methode der Wahl bezeichnet hat, in derselben Arbeit teilt er mit, dass er in der letzten Zeit mit ausgezeichnetem Erfolge auch die Methode seines Schülers Haberer, d. h. die erweiterte Billroth 1. Methode angewandt hat. Auch ich habe 7mal nach Haberer operiert; unmittelbar nach dem Eingriff habe ich einen Fall verloren, die übrigen 6 sind seit der Operation gesund, von Dauerresultaten kann ich nicht sprechen, der älteste geheilte Fall liegt 1 Jahr zurück, die unmittelbaren Erfolge sind sehr gute. Der Hauptvorteil gegenüber der Methode nach Billroth 2. liegt darin, dass erstens physiologischere Verhältnisse hergestellt werden, die Gefahr eines ulcus pepticum ganz ausgeschaltet ist und die Magenentleerung eine normalere ist; beim Billroth 2. kommt es häufig zu einer zu schnellen Entleerung, der sogenannten Sturzentleerung, die vermeidet Haberer. Technisch stellen die Resektionsmethoden gewiss höhere Anforderungen an den Operateur, als die Gastroenterostomie, die Schwierigkeiten sind aber überwindbar. Wenn ich nun die nackten Zahlen reden lasse — so kommen wir zu folgendem Ergebnis: Die konservative Operation (die G. E.) hat mir 67% Heilungen ergeben, die verschiedenen Resektionsmethoden zusammen 84% Heilungen, dabei ist die Mortalität der Resektionen keine höhere, die Todesfälle, die ich erlebt habe, fallen nicht den Resektionen zur Last, tödtliche Blutungen können gerade ebenso sich nach der gewöhnlichen Gastroenterostomie ereignen, wie ich es auch erlebt habe. Ob in Zukunft die Schmieden'sche treppenförmige Resektion die Haberer'schen verdrängen wird, wird die Zukunft zeigen, zu begrüßen ist an dem Verfahren jedenfalls die grössere Materialersparnis, im Prinzip besteht zwischen den beiden Methoden kein Unterschied.

Ich komme zum Schluss; wenn Sie den Eindruck gehabt haben, dass ich bei der Behandlung des pylorusfernen Ulkus Anhänger der radikalen Methoden bin, obgleich auch die Resultate mit der einfachen G. E. befriedigende sind, so will ich noch einmal zur Begründung dieses meines Standpunktes zweierlei betonen:

Erstens sind es die theoretischen Überlegungen, die einer Methode den Vorzug geben, welche möglichst normale Verhältnisse bei geringen Opfern herstellt und die Gefahren des ulcus pepticum vermeidet. Zweitens sind es Gründe, die aus dem tatsächlich gefährlicheren Charakter des Geschwürs der kleinen Kurvatur entspringen. Unter 17 Ulkuserforationen meines Materials finden sich 9 Ulzera der kleinen Kurvatur, also mehr, als Duodenum und Pylorus zusammen liefern, schliesslich habe ich in 3 Fällen, nach 14 Mon.,

2, und 4 Jahren ein Karzinom entstehen gesehen, diese Tatsachen müssen zu denken geben, mich haben sie dazu bewogen, wo es möglich ist zu reseziieren, besonders, da die Mortalität der Resektionsmethoden keine grössere ist, als die der konservativen Operationen.

Zusammenfassend möchte ich konstatieren, dass die letzten Jahre uns im Verständnis des Ulkus, besonders durch die Aschoff'schen Arbeiten zweifellos weiter gebracht haben, und dass die auf diesem theoretischen Erkennen aufgebauten Operationsmethoden einen Fortschritt bedeuten, der hoffentlich vielen unserer Kranken zugute kommen wird.

## Die Beteiligung des Nervensystems an den Störungen der Herzschlagfolge bei Diphtherie.

Woldemar Blacher, Reval.

(Mit 2 Tafeln.)

Bis auf den heutigen Tag gehen die Anschauungen über die Pathologie der sogen. „diphtherischen Myokarditis“ ganz bedeutend auseinander. Die Symptomatologie dieser Erkrankung nimmt in der Tat unter den Myokarditiden eine Sonderstellung ein. Die plötzlich prodromlosen Todesfälle, das fast plötzliche Einsetzen von Bradykardie, Leere des Pulses, auffallende Blässe, Erbrechen, Prostration, Arrhythmie und epigastrische Krisen sind vorzugsweise der diphtherischen Kreislaufschwäche eigen. Älteren französischen Autoren ist dieses schon aufgefallen und sie deuteten diese Symptome als Vaguserscheinungen, indem sie solche Fälle mit „Paralyse du nerf pulmona-gastrique“ oder „paralyse bulbaire“ bezeichneten. Anatomische Untersuchungen des Herzmuskels von Seiten deutscher Autoren verschoben diese Anschauung zu Gunsten einer Herzmuskelerkrankung, wobei einige der genannten Symptome mit einer konsekutiven Hirnanämie erklärt wurden.

Auch gegenwärtig hält man, obgleich exaktere Untersuchungsmethoden zur Verfügung stehen, an dieser Anschauung fest. Erst in dem letztvergangenen Jahre wurden einige Stimmen laut, die auf die Bedeutung einer Erkrankung des vegetativen Nervensystems hinwiesen.

Ebenso neigt man der Ansicht zu, dass für die Symptome und den Tod in der Frühperiode der Diphtherie (die ersten 4 Tage) eine Nebenniereninsuffizienz verantwortlich zu machen ist. Damit in Einklang steht z. B. die von Romberg und Pässler festgestellte Gefässparalyse, die doch in ihrer Auswirkung einem Adrenalinausfall gleichkommt.

Andererseits begegnet man klinischen Bildern, die bis jetzt nur mit Myokarderkrankungen in Beziehung gebracht werden konnten, z. B. der totale Herzblock und die Herzerweiterung. Es muss aber bemerkt werden, dass bei Diphtherie einem totalen Herzblock nicht immer eine anatomische Läsion des His'schen Bündels entspricht und die Herzdilatation kann nach den neuesten anatomischen Forschungen von Hering, Magnus und Wichels und den klinischen Studien über Diphtherie von Friendenau ebenso durch Nerveneinflüsse (Sympatikushypotonie) hervorgerufen werden.

Die rein myogene Anschauung über den Diphtherieherztod scheint also nicht vollends zu genügen; das Interesse wendet sich gegenwärtig dem extra- und intrakardialen Nervensystem zu.

Ich habe mich schon vor Ausbruch des Krieges bei klinischen Beobachtungen schwerer Diphtheriefälle davon überzeugt, dass man die Myokard-erkrankung nicht als wesentliche Grundlage oben genannter Kreislaufsymptome ansprechen kann ohne auf Widersprüche zu stossen.

Schon die Analyse des Diagramms einer schweren Diphtherie (Taf. I.), welches die gegenseitige Verschiebung der einzelnen Kreislaufskomponenten darstellt, weist die Wege, in welcher Richtung die wesentliche Ursache der diphtherischen Kreislaufschwäche zu suchen ist.

Das Diagramm umfasst den Zeitraum vom 4—65 Krankheitstage und es sind folgende Grössen eingezeichnet: 1) Temperaturkurve, 2) der systolische und diastolische Blutdruck (ihre Differenz bedeutet die Pulsamplitude,

resp. Pulsdruck), 3) Pulsfrequenz, 4) Pulsfüllung, 5) Intensität der Aorta und Pulmonaltöne, 6) Herzgrösse. Die Pulsfüllung, die Intensität der Aorta und Pulmonaltöne und die Herzgrösse sind in einer horizontal gelegenen schwarzen Kolonne wiedergegeben. Verjüngung und Verbreiterung der Kolonne bezeichnet die Grössenänderung der entsprechenden Kreislaufkomponenten.

Schon bei der allgemeinen Übersicht ist deutlich zu erkennen, dass die Kurven der Pulsfrequenz und des systolischen Blutdrucks bis etwa zum 18-ten Tage der Erkrankung in absteigender Richtung sich bewegen, gleichzeitig wird auch die Druckamplitude kleiner; vom 18-ten Tage an erfolgt der Umschlag in aufsteigender Richtung mit Ausnahme der Druckamplitude, die erst am 36. Tage sich zu vergrössern beginnt.

Fassen wir die Pulsfrequenz als den Ausdruck der Reizbildung im Sinusknoten auf, und die Druckamplitude als den Ausdruck der Arbeitsleistung des Herzens, d. h. der Kontraktilität auf, so müssen wir annehmen, dass diese beiden Funktionen des Herzmuskels — Reizbildung und Kontraktilität in diesem ersten Abschnitt der Diphtherie herabgesetzt werden, physiologisch ausgedrückt — in negativer Richtung sich bewegen. Nach dem 18. Tage aber erfolgt wiederum eine Steigerung dieser Funktionen — also ein Umschlag in positiver Richtung, und zwar tritt dieser Umschlag für die Kontraktilität um 8 Tage später ein. Im Einklang mit diesen Verschiebungen der PFr. und des Bl. Dr. stehen die Beobachtungen über Veränderung der Intensität der Aorta und Pulmonaltöne, — dass nämlich mit Herabsetzung der PFr. und Druckamplitude die Aortatöne fast bis zum Verschwinden leiser werden, um erst vom 20.—30. Tage an lauter zu werden, während der II AP im entgegengesetzten Verhältnis zu den Aortatönen an Intensität zunimmt. Gleichsinnig mit der Druckamplitude ändert sich auch die Pulsfüllung.

Die Änderung der 3-ten Funktion des Herzmuskels, der Reizbarkeit, ist gleichfalls in diesem Diagramm angedeutet. Eine Steigerung dieser Funktion äussert sich im 2-ten Zeitabschnitt vom 18-ten Tage an in dem gehäuften Auftreten von Extrasystolen und Galopprrhythmus. Im ersten Zeitabschnitt sind Extrasystolen für gewöhnlich nicht zu beobachten (siehe Tafel D).

Wenn wir schliesslich die Herzgrössenveränderung auch als Funktionsänderung des Herzmuskels auffassen — nämlich als Herabsetzung resp. Steigerung seines Tonus, so ersehen wir aus diesem Diagramm, dass sich der Tonus im ersten Zeitabschnitt in negativer Richtung bewegt, d. h., dass das Herz dilatiert, während im zweiten Zeitabschnitt der Umschlag in positiver Richtung erst um 8 Tage später erfolgt, als bei der Pulsfrequenz, und dass er gleichzeitig mit der Vergrößerung der Druckamplitude einsetzt, d. h., dass erst in dieser Zeit die Dilatation zurückzugehen beginnt.

Im Verlaufe einer schweren Diphtherie heben sich also im klinischen Bilde der Kreislaufsstörung deutlich 2 Perioden ab. Die erste Periode, die sich etwa bis Ende der zweiten Woche resp. Mitte der dritten Woche erstreckt, zeichnet sich dadurch aus, dass sich sämtliche Herzfunktionen in negativer Richtung bewegen, ich nenne sie kurz „negative Periode“. Die zweite Periode, die sich dadurch auszeichnet, dass von der dritten Woche an der Umschlag der Herzfunktionen staffelweise in positiver Richtung erfolgt, nenne ich „positive Periode“.

Es fragt sich nun, wodurch diese Verschiebung der Herzfunktionen bedingt ist?

Es liegen folgende Möglichkeiten vor:

1) Eine Umschaltung der Kreislaufverhältnisse infolge von Gefässparalyse, die von Romberg und Pässler festgestellt ist und gegenwärtig noch zu Recht besteht.

2) Die destruktiven Veränderungen des Herzfleisches einschliesslich des spezifischen Muskelsystems.

3) Abnormer Erregungsablauf im Intra- und Extrakardialen Nervensystem des Vagus und Sympatikus.

Was die erste Möglichkeit anbetrifft, so könnte eine Erschlaffung der peripheren Blutgefässe wohl eine Herabsetzung der Druckamplitude, aber nicht

der Pulsfrequenz zur Folge haben, denn bei intaktem Nerven- und Muskelapparat würde das Herz das Bestreben haben die Gefässparalyse kompensatorisch durch hohe Frequenz auszugleichen, wie z. B. bei Amylnitritvergiftung und grossen Blutverlusten. Umgekehrt sehen wir in der zweiten Periode, wo der systolische Blutdruck höhere Werte erreicht als in der Fieberperiode und die dikrote Welle verschwindet, eine exzessive Steigerung der Pulsfrequenz.

Es müsste also die Ursache der Bradykardie entweder in abnormen Stoffwechselforgängen des Herzmuskels selbst gelegen sein oder im abnormen Erregungsablauf des kardialen Nervensystems.

Nehmen wir an, dass die im Gefolge der Gefässparalyse zu erwartende Steigerung der Pulsfrequenz durch die Myokarderkrankung in Bradykardie umgewandelt wird, so müsste letztere so lange bestehen, bis Myokarditis und Gefässparalyse abgeklungen sind, d. h. solange die Symptome einer Kontraktilitätsstörung (geringer Pulsdruck, fadenförmiger Puls, Herzdilatation, Abnormalitäten der Aorta und Pulmonaltöne) noch vorhanden ist. Das ist aber nicht der Fall, da in der zweiten Periode die maximale Steigerung der Pulsfrequenz mit dem Minimum des Pulsdruckes und der Pulsfüllung und dem Maximum der Herzdilatation zusammenfällt. Diese klinische Kalkulation lässt schon die Anschauung einer rein myogenen Provenienz der Bradykardie anzweifeln.

Man ist also gezwungen sich nach anderen Ursachen umzusehen. Das können aber nur Einflüsse von seiten des Vagus und Sympatikus sein.

Die erste negative Periode müsste also unter dem Einfluss einer Vagushypertonie, die zweite, die positive unter dem Einfluss einer Vagushypotonie resp. Sympatikushypertonie stehen. Im ersteren Falle könnten auch beide Systeme im Reizzustande verharren, wobei die Sympatikushypertonie von der Vagushypertonie übertönt würde.

Diese Anschauung soll durch folgende klinische Beobachtungen, experimentell-therapeutische Untersuchungen und kardiophysygmographische Studien gestützt werden:

- 1) Beobachtungen über Respiratorische Arrhythmie.
- 2) Beobachtungen von Pulsfrequenz und Pulsbeschaffenheit in horizontaler und vertikaler Lage des Kranken.
- 3) Prüfung des vegetativen Nervensystems vermittelst Atropin und Adrenalin.
- 4) Kardiophysygmographische Analyse der Arrhythmien.

Die Herabsetzung der Schlagfolge infolge des Exspiriums wird bekanntlich durch Steigerung des Vagotonus hervorgerufen, die Beschleunigung der PFr. im Inspirium dagegen durch Herabsetzung des Vagotonus. Die Grösse der Spannungsdifferenz zwischen expiratorischer Verlangsamung und inspiratorischer Beschleunigung liefert den Massstab für die Labilität resp. Erregbarkeit des zentralen Vagus.

In Übereinstimmung mit Lommel habe ich tatsächlich bei keiner Infektionskrankheit die resp. Arrhythmie so oft und so hochgradig als gerade bei Diphtherie angetroffen. Nächst dem mache ich darauf aufmerksam, dass ich die resp. Arrhythmie immer nur in der I., der negativen Periode angetroffen habe, fast nie in der II. Periode, die sich im Gegenteil durch grosse Regelmässigkeit der Schlagfolge, mit Ausnahme der häufigen Extrasystolen, auszeichnet (s. Tafel I). Das kann nur so erklärt werden, dass der Vagus seine in der I. Periode zutage tretende leichte Erregbarkeit in der II. Periode einbüsst und in den Zustand einer Hypotonie umschlägt, womit auch die Steigerung der PFr. in der II. Periode übereinstimmt. Also in der I. Periode begegnen wir einer gesteigerten Reizbarkeit, in der II. Periode einer herabgesetzten Reizbarkeit des Vagus.

Wenn aber auch die resp. Arrhythmie oft nicht in Erscheinung tritt, so kann sie dennoch latent vorhanden sein, was sich sofort offenbart, wenn der Kranke tief aufatmet. Hier offenbart sie sich gewöhnlich mit grosser Spannungsdifferenz. Bei ruhiger Atmung kann die Schlagfolge fast mathematisch regelmässig sein, während nach tiefem Atemzug die Spannungsdifferenz 40 Pulsschläge betragen kann.

Der Reizzustand und die Labilität des Vagus kann dermassen hochgradig sein, dass sie einen fast vollkommen arrhythmischen Puls hervorrufen. Die respiratorische Grundlage einer solchen Arrhythmie kann selbst vermittelt gleichzeitiger Aufnahme von Atem und Pulskurve nur mit Mühe erkannt werden. Gesichert wird die respiratorische Provenienz einer solchen Arrhythmie, wenn sie aus einem typischen Puls, respir. hervorgegangen ist, oder auch infolge Anhaltens des Atems und Atropin prompt beseitigt wird.

An dieser Stelle sei das Schema einer solchen Arrhythmie angeführt: Insp. 0,6", Exspir. 1,1"—1,1". Insp. 0,6"—0,5", Exsp. 0,6"—0,5". Insp. 0,5", Exsp. 1,2"—1,2". Insp. 1,2", Exsp. 1,2"—1,2". Insp. 0,6", Exsp. 1,2". Insp. 0,6" u. s. w.

Das Bemerkenswerte ist hier folgendes: 1) man sieht stellenweise bradykardische Pulse durch 2 Atemphasen sich erstrecken, 2) stellenweise ist auch die Tachykardie (eine halbe Wellenlänge) durch 2 und mehr Atemphasen zu sehen, 3) die Spannungsdifferenz ist sehr gross.

Es gibt eben nur entweder sehr lange oder sehr kurze Perioden. Die Reizleitung ist dabei, wie die Jugularkurve zeigt, ungestört. Diese Erscheinung ist nur so zu erklären, dass nämlich der Vagus zeitweise durch das Exspirium in solch hochgradige Erregung versetzt wird, dass die durch das Inspirium zu erwartende Herabsetzung seines Tonus ausbleibt und erst nach 2 oder 3 Atemphasen wieder zur Geltung kommt. Ebenso kann die Herabsetzung seines Tonus durch das Inspirium die expiratorische Tonussteigerung durch 2 oder 3 Atemphasen auslöschen.

In diesem Phänomen offenbart sich die Reizbarkeit und Labilität des Vagus in ihrer ganzen Grösse.

Die auf dem Wege des Atemreflexes zustandekommende Reizung des zentralen Vagus kann auch auf andere Hirnzentren (z. B. Brechzentrum, Asthenie) übergreifen und auf diese Weise heftiges Erbrechen und psychische Depression und adynamische Zustände hervorrufen. Dass hierbei auch die Übererregbarkeit der peripheren Bahnen mit beteiligt ist, zeigt die in solchen Fällen einsetzende Herzdilatation und Kardialgie. Bestätigt wird diese Annahme dadurch, dass alle diese Erscheinungen, einschliesslich der Herzdilatation, auf Atropininjektionen prompt zurückgehen und dass weiterhin keine myokardischen Erscheinungen zu beobachten sind.

Diese Beobachtungen über Resp. Arrhythmie weisen mit Evidenz darauf hin, dass für die 1-te, die negative Periode, „hoher Reizzustand und Labilität des Vagus“ charakteristisch sind, welche bestimmend auf die Herzschlagfolge einwirken.

Eine weitere Stütze erfährt diese Anschauung in den Ergebnissen der Untersuchungen, welche die Änderung der Pulsfrequenz und Pulsfüllung im Liegen und Stehen zum Gegenstand hatten.

Die technische Anordnung der Untersuchung war folgende:  $\frac{1}{2}$  Stunde liegen, aufrichten, 10 Min. vertikale Lage, hinlegen. Um Muskelanstrengungen möglichst zu vermeiden, wurde der Kranke beim Aufrichten und in der vertikalen Lage vom Wartepersonal gestützt. Vor dem Stehen, während des Stehens und nach dem Hinlegen wurde der Puls 10 Min. lang gezählt und andere Erscheinungen von seiten des Kreislaufs vermerkt.

Da Diphtheriekranken infolge der Gefässparalyse nicht imstande sind den Blutdruck in den Hirngefässen hoch zu halten, so müsste eine solche Hirnanämie als Reiz wirken und gewisse zerebrale Symptome auslösen, die umso stärker ausfallen müssten, je mehr die Schwelle der Erregbarkeit der zentralen Nerven-elemente abgesunken wäre. Vor allem müsste die Schlagfolge davon betroffen werden.

Geigel hat nachgewiesen, dass der Mensch an der Schwelle des zweiten Dezenniums im Stehen eine um 10 Pulse höhere Schlagfolge hat, als im Liegen. Eine Pulsfrequenzzunahme bei Erwachsenen über 30 Pulse hinaus oder eine Frequenzabnahme unter 0 bezeichnet er als auffallend und gewissen pathologischen Vorgängen eigen.

Die Resultate meiner etwa 100 Untersuchungen sind in Tafel 2 zusammen-

gefasst. Das Material ist in 2 Hauptgruppen geteilt — in „leichte“ und „schwere“ Fälle, wobei berücksichtigt worden ist, ob die Untersuchung in der 1-ten oder 2-ten Periode, und ob sie bei hoher, mittlerer oder niedriger Frequenz ausgeführt wurde.

Die leichten Fälle mit hoher und mittlerer Frequenz übertreffen die normale Frequenzzunahme in der 1-ten Periode nur um 3,6 Schläge. Dagegen zeigt die niedrige Frequenz eine im Verhältnis zur Norm fast doppelte Zunahme der Schlagfolge. Das ist bemerkenswert, da nach Geigel gerade niedrige Frequenz eine geringe Zunahme zeigt, und man müsste hieraus eine krankhaft gesteigerte Labilität des Vagus vermuten. Die Frequenzzunahme der leichten Fälle in der 2-ten Periode ist annähernd normal.

Bei den schweren Fällen übertrifft die Frequenzzunahme bei hoher Frequenz die Norm um 6,7 Schläge, bei mittlerer Frequenz sogar um 23,8 Schläge in der 1-ten Periode. Es tritt also die Labilität des Pulses in dieser Periode scharf hervor. Dagegen ergibt die Frequenzzunahme (entgegen den leichten Fällen) eine auffallend geringe Frequenzzunahme, und zwar 2,2 Schläge unter der Norm. Das ist bemerkenswert und deutet darauf hin, dass der Vagus im Reizzustand verharrt und deshalb auch im Stehen der Tonus auf seiner Höhe verbleibt. Wenn es aber im Verlaufe des Stehens zu einer bedeutenden Frequenzzunahme kam, so geschah es plötzlich unter Verdoppelung der Schlagfrequenz.

Diese Erscheinung ist in vollem Einklange mit dem, was bei der respiratorischen Arrhythmie bemerkt worden ist, dass nämlich bei ausgesprochener Bradykardie die Schlagfolge sich nur schwer beeinflussen lässt. Wenn es aber gelingt durch tiefes Atmen oder langes Stehen den Ablauf der Bradykardie zu stören, so geschieht dieses plötzlich mit großem Ausschlage in entgegengesetzter Richtung, um sehr bald wieder ohne Übergangsstadium in Bradykardie überzugehen.

Dieses deutet auf einen hohen Reizzustand des Vagus, der sich periodisch vollständig erschöpfen kann, um kurze Zeit darauf wieder in den alten Reizzustand zu verfallen.

In der 2-ten Periode sehen wir bei den schweren Fällen mit hoher und mittlerer Frequenz eine äusserst geringe Zunahme von 1 bis 8 Schlägen, was darauf schliessen lässt, dass der Vagus seinen regulatorischen Einfluss eingebüsst hat.

Während des 10 Minuten langen Stehens ist bei den leichten Fällen keine besondere Änderung der Schlagfolge bemerkbar, dagegen zeigen die schweren Fälle trotz der niedrigen Mittelzahlen grosse Schwankungen der Pulsfrequenz zwischen —40 und +50, sowohl bei verschiedenen als auch bei ein und demselben Kranken, was wiederum die grosse Labilität nervöser Zentren bestätigt.

30 Mal musste der Versuch vor Ablauf der 10-ten Minute unterbrochen werden. Diese Erscheinung ist mit Entschiedenheit auf Vagusreiz zu beziehen, da wenige Minuten nach dem Aufrichten der hochfrequente Puls bradykardisch wurde, Erbrechen erfolgte, Puls fadenförmig wurde und Patient über Schmerzen im Epigastrium klagte. Zuweilen auch äussert sich die Labilität der nervösen Zentren während des Stehens in auffallenden Rhythmusschwankungen. Ich habe bei manchen Kranken diese Erscheinungen vermittels einer Präventivinjektion von Atropin verhüten können, dagegen erwies sich das Adrenalin und andere Herzpräparate, die die Blutverteilung zugunsten des Gehirns umschalten sollten, als wirkungslos.

Um meine Anschauung dem Verständnis näher zu rücken, führe ich folgende 2 besonders charakteristische Protokolle an:

Kind 9 Jahre, in den ersten Tagen der Erkrankung schon auffallende Frequenzzunahme im Stehen, und zwar 20—30 Schläge. Am 10-ten Tage der Erkrankung, also auf der Höhe der negativen Periode, tritt in der 8-ten Minute des Stehens plötzlich Erbrechen, fadenförmiger Puls auf und die Frequenz geht von 108 auf 64 herab. Erst mit dem Eintritt der Krankheit in die positive Periode schwindet diese Labilität allmählich, so dass am 28-ten Tage bei Pfr. im Liegen = 120, dieselbe im Stehen sich nur um 4 Pulse steigerte.

Kind 8 Jahre. Exitus am 21. Tage. In den ersten Tagen schon im Stehen eine Frequenzzunahme von 68 Pulsen (4. und 5. Tag). Auf der Höhe der negativen Periode besteht Bradykardie von 60 Herzschlägen. Beim Aufrichten wird eine Frequenzzunahme von nur 4 Pulsen erreicht. Zuweilen jedoch kam es zu einem Hinaufschellen auf 120 Schläge, was von Kollapserscheinungen begleitet war. Mit dem Auftreten von Insuffizienzerscheinungen (Herzverweiterung, Leberschwellung, Cyanose) gingen die Erscheinungen der enormen Labilität des Pulses zurück.

Es kann also, wie diese Protokolle zeigen, die reizbare Schwäche des vegetativen Nervensystems sich ganz verschieden äussern, ja sogar in ganz entgegengesetzten Ausschlägen in Erscheinung treten. Bei relativ hoher Frequenz kann eine gesteigerte Reizbarkeit des Vagus im Liegen latent vorhanden sein und erst beim Aufrichten als Bradykardie in Erscheinung treten. Es kann aber auch ein im Liegen bestehender Reizzustand des Vagus (Bradykardie) durch Aufrichten in einen hypotonischen Zustand umschlagen, was sich in dem Auftreten einer fast verdoppelten Schlagfolge äussern würde. In letzterem Falle könnte man auch ein Überspringen der Ursprungsreize auf andere Reizzentren vermuten.

Demnach kann also die Bradykardie und die Labilität des Pulse nicht als ein wesentliches Merkmal einer Myokarderkrankung anerkannt werden, vielmehr ist die leichte Erregbarkeit und Erschöpfbarkeit des Vagus und Sympatikus für die Herzschlagfolge bestimmend.

Als dritte Methode einer funktionellen Prüfung des Vagus habe ich die Kontrollinjektionen mit Atropinum sulf. verwandt.

Es wurden im ganzen 25 Diphtheriekranken 31 Injektionen gemacht. Unter diesen litten 9 an einer schweren, die übrigen an einer mittelschweren Form. 10 mal wurde bei einer Pulsfrequenz unter 70, 9 mal bei Pulsfrequenz 70–85 und 13 mal bei Pulsfrequenz über 85 injiziert.

Die Frequenzzunahme betrug bei hoher Frequenz =36%, worunter ein vollständiger Versager zu verzeichnen war. Bei niedriger Frequenz betrug die Zunahme 90%, darunter ein Versager, bei mittlerer Frequenz war die Zunahme =54%, darunter auch ein Versager.

Daraus geht hervor, dass je tiefer die Pulsfrequenz sinkt, um so stärker der Kranke auf Atropin reagiert.

Die Frequenzzunahme ist auch um so grösser, je grösser die injizierte Dosis ist. Es beläuft sich z. B. für niedrige Frequenz die Zunahme bei einer Dosis von 0,0005 und weniger auf 27 Schläge und bei Dosis 0,0005 und mehr auf 55 Schläge. Da in der Hälfte der Fälle Dosen unter 5 decimng angewandt wurden, so ist anzunehmen, dass die Atropinresultate bei höheren Dosen noch mehr zugunsten einer positiven Atropinreaktion ausgefallen wären.

Es ist also, wie die Atropinversuche zeigen, die Bradykardie in der Hauptsache durch Vagushypertonie bedingt, ohne dass der Myokarderkrankung jegliche Bedeutung abzusprechen wäre.

Bei folgenden 4 Fällen von Leitungsstörungen und Bigemie tritt das Gesagte besonders scharf hervor.

Bei dem ersten Falle handelt es sich um einen partiellen Herzblock mit einer Vorhofsfrequenz von 120 und Ventrikelfrequenz von 60. Eine Prüfung mit 0,4 Atropin verlief negativ, während bei Dosis 6 decimng in der für Atropin üblichen Zeit ein plötzlicher Umschlag der Ventrikelfrequenz auf 120 Schläge eintrat. Das Kind war 3 Jahre alt. Die absolute Herzdämpfung, die mit dem Einsetzen der Bradykardie bis zum rechten Sternalrand und über die lin. mamm. hinausreichte, ging nach Atropin prompt bis fast zur Norm zurück. Rekonvaleszenz ohne Erscheinungen von seiten des Herzens.

Bei dem zweiten Falle handelte es sich um eine totale Dissoziation mit Ventrikelfrequenz 42, Vorhofsfrequenz 120. Kind war 3 Jahre alt. Die Prüfung mit 4 decimng verlief negativ.

Im ersten Falle war Vagusreiz die Ursache der Leitungsstörung. Im zweiten Falle konnte die Ursache der Leitungsstörung nicht ermittelt werden, da eine ungenügende Dosis Atropin injiziert worden war. Es muss jedoch be-

merkt werden, dass bis jetzt in der Literatur kein Fall von totaler Dissoziation bekannt geworden ist, der auf Atropin positiv reagiert hätte.

Noch eine Form der Arrhythmie, die gleichfalls mit Nerveneinflüssen in Zusammenhang zu stehen scheint, soll an dieser Stelle erwähnt werden — es ist die „kontinuierliche Bigemenie“.

Ich habe nur zwei solche Fälle beobachtet, die beide tödlich verlaufen sind, deshalb möchte ich diese Erscheinung als ein quo ad vitam bedrohliches Symptom auffassen.

Wie aus der Jugularkurve zu ersehen, beruhte die Bigemenie auf heterotoper Reizbildung und zwar dürfen zwei untergeordnete Reizzentren alternierend in Aktion getreten sein. Da ferner keine Spur von Vorhofserhebungen zu bemerken waren und, entsprechend der grossen und kleinen Welle, Kammerervenpuls bestand, so muss auf Aktionsschwäche der Vorhöfe geschlossen werden.

Fraglos waren hier Vaguseinflüsse mit im Spiel, da 1) die Bigemenie verm. Atropin spurlos in der 40-ten Min. post inj. beseitigt werden konnte, 2) dieselbe in der 10-ten Min. nach dem Aufrichten des Kranken zu verschwinden pflegte, während sie nach dem Hinlegen gleichzeitig mit dem Auftreten und der Häufung der Pulsintermissionen (6—10 in der Min.) immer schärfer hervortrat. Nach zweitägigem Bestande ging die Bigemenie in eine Arrhythmia perpetua über, wobei zunächst eine Andeutung von Vorhofserhebungen sichtbar wurde (Flattern?) und am Tage vor dem Exitus deutliche Flimmerbewegungen sich in der Jugularkurve abzeichneten. An diesem Tage führt eine Adrenalininjektion von 0,3 zu einem tachykardischen Anfall von 250 Pulsen, der von Kollaps begleitet war. Am nächsten Tage traten die Anfälle auch ohne Adrenalin gehäuft auf und konnten durch tiefe Inspiration coupiert werden. Hier tritt wohl unverkennbar die enorme Reizbarkeit des vegetativen Nervensystems neurotrophen Giften und respiratorischen Reflexen gegenüber zu Tage. Augenscheinlich vermag auch der Herzmuskel auf Änderungen des Erregungsablaufs im vegetativen Nervensystem äusserst leicht anzusprechen.

Den 4-ten Fall einer eigentümlichen neurogenen Störung der Herzschlagfolge, die vielleicht durch eine zu hohe Digalendosis ( $\frac{1}{2}$  ccm intramusc.) provoziert war, beobachtete ich bei einem 2-jährigen Kinde. Bei demselben traten in der Rekonvaleszenz Anfälle von Herzstillstand von 50" Dauer auf, die sich in Intervallen von wenigen Minuten wiederholten. Bei Totenblässe der Hautdecken liegt das Kind 5—10" still, dann setzt grosse Atmung ein, klonische Krämpfe, der Puls setzt in Form der Bowditch'schen Treppe wieder ein, die Wangen röten sich und der Anfall ist vorüber. Nach wenigen Minuten ein neuer Anfall. Durch eine Atropininjektion konnten die Anfälle für  $\frac{1}{2}$ —1 Stunde auf ein Minimum reduziert, ja selbst für etwa 20 Min. vollständig zum Schwinden gebracht werden. Auch hier beobachtet man nach Atropin das Davongaloppieren des Herzens mit 250 Schlägen.

Da während des Herzstillstandes an der Jugularis keine Bewegung bemerkt wurden, so handelte es sich wohl um einen sino-aurikulären Block. Gleichzeitig musste auch der Accelerans im hochgradigen Erregungszustand gewesen sein, da nach Beseitigung der Vaguswirkung die extreme Acceleranswirkung zu Tage trat. Die Erscheinungen von Seiten des Nervensystems waren auch hier im Vordergrund, da schon vor den Anfällen komplette Gaumenparalyse, Rhythmuschwankungen zwischen 80 und 130 P., Paralyse der Extremitäten und Erbrechen vorhanden waren.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen veranlassen mich zur Angabe folgender Richtlinien für die spezifische und medikamentöse Therapie der Diphtherie:

Da die Kreislaufsymptome bei der sogenannten diphtherischen Myokarditis vorzugsweise vom pathologischen Erregungsablauf im vegetativen Nervensystem und zwar sehr frühzeitig beherrscht werden, so muss so früh wie möglich ein ausreichender Schutz dieses Organsystems dem D-Toxin gegenüber gewährleistet werden. Das kann aber nur dann geschehen, wenn man

schon in den ersten 24—48 Stunden den Ernst der Lage richtig einschätzt, in einer Zeit, wo freilich nicht selten die bakteriologische Diagnose versagt und man nur auf seine klinische Erfahrung angewiesen ist. Lässt man diese kurze Spanne Zeit für die Serumtherapie unausgenützt verstreichen, so können diese lebenswichtigen Organe vom D-Toxin so geschädigt werden, dass eine später einsetzende, sogar sehr intensive Serumtherapie erfolglos sein dürfte.

Es muss also so früh und so intensiv als möglich mit D-Antitoxin behandelt werden. Nach meinen Erfahrungen muss 5 bis 10.000 I. E., je nach Schwere des Falles morgens und abends bis zur Abstossung der Membranen injiziert werden. Im Mittel 5 bis 6 Tage hindurch. Es kommen also 30 bis 60.000 I. E. pro Fall in Betracht. In hypertextoxischen Fällen sind 1 oder 2 intravenöse (mit nachfolgenden intramuskulären) Injektionen vorzuziehen. Einen grossen Vorteil gewähren die intravenösen Injektionen, wie mir scheint, nicht. In 50 Fällen, die ich so behandelt habe, konnte ich die Mortalität nur auf 3% hinunterdrücken. Dabei sind die Gefahren des anaphylaktischen Schocks auch in Rechnung zu setzen. Die Injektionen nach dem Abheben der Membranen fortzusetzen ist nutzlos.

Was, die medikamentöse Therapie anbetrifft, so muss in Anbetracht der überaus gesteigerten Erregbarkeit des Vagus wegen Aufpropfung der Hemmungswirkung vor Anwendung der Digitaliskörper gewarnt werden. Besonders in der ersten Periode sind sie durchaus kontraindiziert. Digitalis ist nur bei Kompensationsstörungen anzuwenden, die gewöhnlich selten und in der vorgeschrittenen positiven Periode aufzutreten pflegt.

Ebenso muss das Adrenalin mit grosser Vorsicht angewandt werden, wobei man sich zunächst über den Ausschlag der Reaktion auf kleine Dosen (0,1—0,2 einer 1 promill-Lösung) orientieren soll. Ja! es können solche Umstände vorliegen, dass bei ein und demselben Kranken an einem Tage 0,5 z. B. anstandslos vertragen wird, während dieselbe Dosis am nächsten Tage zu Kollaps und Tod führen kann. Zweifellos ist diese Unsicherheit in der Beurteilung der therapeutischen Auswirkung auf Schwankungen in der Erregbarkeit des Sympatikus zu beziehen.

Strychnin kann gleichfalls dank der ihm eigenen pharmakologischen Wirkung — Steigerung der reflektorischen Erregbarkeit, Rückfälle im Sinne übermässiger Hemmung und gesteigerter Erregbarkeit nervöser Zentren bewirken.

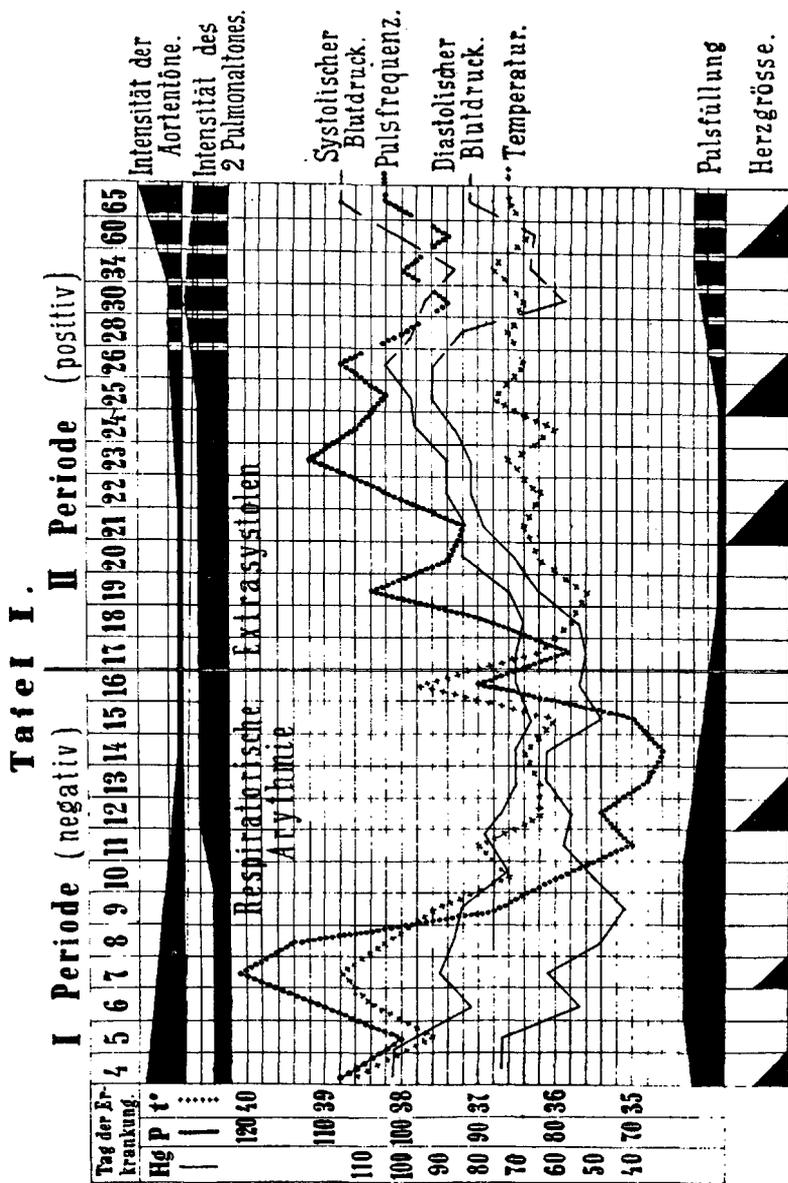
Das Atropin dagegen muss mit Berücksichtigung der oben angeführten Beobachtungen in weit ausgiebiger Weise in das Bereich der medikamentösen Behandlung gezogen werden. Mit Atropindosen braucht man nicht zu vorsichtig zu sein; sie werden bis zu 5 decimig in jedem Falle und bei grösseren Kindern bis zu 1 mg anstandslos vertragen. Der therapeutische Wert liegt zwischen 5 und 10 decimig. Die Toleranzgrenze liegt jedenfalls noch höher.

Auch das fernere Schicksal der durch die Diphtherie Geschädigten steht oft unter dem Zeichen einer reizbaren Schwäche des vegetativen Nervensystems und erfordert eine über Jahre hinaus sich erstreckende Beobachtung und Pflege, wie z. B. klimatische, Ernährungs, Bäder-Therapie und andere hygienische Massregeln.

#### Leitsätze.

- 1) In den ersten 2 bis 3 Wochen einer schweren Diphtherie wirkt hoher Reiz- und Labilitätszustand des herzhemmenden Nervenapparates bestimmend auf die Herzschlagfolge ein.
- 2) Im weiteren Verlauf der Erkrankung ist die beschleunigte und erregte Herzstätigkeit auf Vagushypotonie und Acceleransreiz zu beziehen.
- 3) Charakteristisch für die Schwere der deletären Wirkung des D. T. auf das vegetative Nervensystem sind die grossen Rhythmuschwankungen.
- 4) Auch der Herzmuskel büsst, wie die Pulsdruckverhältnisse und die Fälle von totaler Dissoziation es nahe legen, seine Leistungsfähigkeit ein, und wird in einen Zustande reizbarer Schwäche versetzt. Darauf deutet

auch die Neigung der Diphtheriekranken zu heterotoper Reizbildung. Jedoch liegt es nicht in dem Wesen der Myokarderkrankung, dass sie im Bilde der Bradykardie (mit Ausnahme der totalen Dissoziation), Labilität des Pulses und Tachykardie in Erscheinung tritt. Die Myokarderkrankung kommt für die Symptomatologie der Kreislaufsstörung nur insofern in Betracht, als das geschädigte Herzfleisch auf Tonusänderungen des vegetativen Nervensystems weit ausgiebiger zu reagieren vermag, als ein normales.



Veränderung der Kreislaufskomponenten bei schwerer Diphtherie.

## Diskussion:

Herr Dehio: Glaubt die Erscheinungen der Reizung und Lähmung im Gebiet des Herzvagus, welche sich in den entsprechenden Veränderungen der Blutzirkulation und der Tätigkeit des Herzens äussern, nicht notwendig auf die Störung des medullaren Vaguszentrums zurückführen zu müssen;

I. Gruppe: Leichte Fälle					Tafel 2
Mittlere Frequenz Zu- bezw. Abnahme nach dem Aufstehen	Stetige Frequenz Zu- bezw. Abnahme während des Sitzens	Maximale Frequenz Zu- bezw. Abnahme nach d. Wiederhinlegen	Unterbrechung des Versuches	Die Frequenzhöhe im Liegen vor dem Versuch	
+ 13,6	- 9	- 6	0	Hohe Frequenz (>85 P.)	
+ 18,5	+ 2,5	- 2,5	0	Mittl. Frequenz (70-85 P.)	
+ 10,6	- 1,5	- 4	0	Niedrige Frequenz (<70 P.)	
-	-	-	-	Hohe Frequenz	
-	-	-	-	Mittlere Frequenz	
-	-	-	-	Niedrige Frequenz	
II. Gruppe: Schwere Fälle					
I. Periode					
+ 16,7	+ 0,3	- 5,4	19 mal	Hohe Frequenz	
+ 33,8	+ 12,2	- 3	3 mal	Mittlere Frequenz	
+ 7,8	- 2 grosse Rhythmuschwankung	+ 1,5	2 mal	Niedrige Frequenz	
II. Periode					
+ 1	- 10,5	- 9	5 mal	Hohe Frequenz	
+ 8,5	- 1	- 1,5	-	Mittlere Frequenz	
-	-	-	-	Niedrige Frequenz	

zum Teil wenigstens können dieselben auf einer infektiösen Neuritis des Vagus selbst und seiner Herzfasern beruhen — eine solche Vagusneuritis würde ihr Analogon finden in den postdiphtherischen Neuritiden, die bekanntlich in den verschiedensten Muskelgebieten auftreten können.

Herr Masing: Fragt an, ob die diphtherische Myokarditis in jedem Falle nach Art des vom Vortragenden vorgestellten Diagrammes verlaufe.

Herr Rothberg: Weist darauf hin, dass auch bei andern Infektionskrankheiten, speziell bei Dysenterie, plötzlicher Herztod vorkommt, ohne dass am Herzen klinisch wesentlich Veränderungen nachzuweisen sind. Gewöhnlich geht hartnäckiger Singultus voraus (bekanntlich ein prognostisch schlechtes Zeichen). In der Literatur findet man nur wenig Hinweise auf diese Tatsache des plötzlichen Herztodes bei Dysenterie.

Der Vortragende: Hat sich zur Aufgabe gestellt, nachzuweisen, in welchem Masse der Herzmuskel und wie weit das gesamte kardiale Nervensystem an den Erscheinungen der diphtherischen Kreislaufschwäche beteiligt sind. Im Verlaufe der Untersuchungen wurde Redner, ohne dass er sie in deren Rahmen einbeziehen wollte, vor die Frage gestellt: zentral oder peripher, oder beides? Um diese Frage im Bereich des kardialen Nervensystems zu lösen, lassen sich nur schwer Stützpunkte herbeischaffen. Beobachtungen über respiratorische Arrhythmie und Änderung der Pulsfrequenz bei Lagewechsel zeigen jedenfalls, dass Änderungen der Herzschlagfolge durch abnormen Erregungsablauf im Zentralnervensystem bedingt sind. Wahrscheinlich ist aber, dass die extreme Auswirkung dieses Erregungsablaufs durch eine Erkrankung peripherer Nerven-elemente beeinflusst wird.

In schweren Fällen ist immer eine negative und eine positive Periode deutlich zu erkennen. Der Umschlag erfolgt durchaus nicht immer nach 14 Tagen. Die negative Periode kann sich von wenigen Tagen bis drei Wochen und mehr hinziehen. Die Pulsfrequenz braucht nicht unter 70 zu sinken. Die Versuche sind in verschiedenen Phasen der negativen Periode vorgenommen worden, d. h. bevor die Pulsfrequenz ihren niedrigen Stand erreicht hat.

### Über arrhythmische Herz-tätigkeit.

W. Hollmann - Dorpat.

Das Studium der Unregelmässigkeiten des Herzschlages hat im Laufe der letzten Dezennien einen mächtigen Aufschwung genommen, ganz besonders, seitdem die alten, einfachen, jedem Arzt geläufigen Untersuchungsmethoden des Westens, der Perkussion, der Auskultation und der Sphygmographie durch die Venenpuls-schreibung und ganz besonders die Elektrokardiographie eine wertvolle Erweiterung erfahren hatten.

Die beiden letztgenannten Hilfsmittel haben sich wegen mancher Schwierigkeiten bei ihrer Anwendung bisher noch nicht in der allgemeinen ärztlichen Praxis einbürgern können, doch geben sie dem praktischen Arzt auf dem Umwege über die Klinik ein überreiches Beobachtungsmaterial in die Hände, welches ihm die Möglichkeit gibt, seine mit den einfachen Untersuchungsmethoden gewonnenen Beobachtungen zu vertiefen und zu erweitern.

Um die unregelmässige Herz-tätigkeit richtig verstehen und deuten zu können, ist das Verständniss für das Zustandekommen des regelmässigen Herzschlages eine notwendige Voraussetzung.

Das Herz besteht aus zwei leicht von einander zu lösenden Abschnitten — den Vorhöfen und den Kammern. Die ersteren spielen in mechanischer Hinsicht keine grosse Rolle, sie sind eigentlich nur die zu Reservoiren erweiterten grossen Venen, welche dem eigentlichen Herzen, den Kammern das Blut zuführen. Die Kammern werden von einer mächtigen Muskelschicht gebildet, die „in allen ihren Teilen gleichmässig an dem Heraustreiben des Blutes beteiligt ist (Tigerstedt).“ Die Krehl'sche Auffassung von der Mittelschicht, von ihm „Triebwerk“ genannt, kann seit den Untersuchungen Mac Callum's keine Geltung mehr haben: Mac Callum hat am embryonalen Herzen des Schweines nachgewiesen, dass die oberflächlichen Muskelbündel an der Kammerbasis entspringen und in den Papillarmuskeln der entgegengesetzten Seite endigen. „Nach Wegpräparieren der oberflächlichen Schicht auf der hinteren Wand der Kammern — ich zitiere hier wört-

lich Tigerstedt's Ausführungen in der neuesten Auflage seiner „Physiologie des Kreislaufs, 1921“ — kann man unschwer von der hinteren interventrikulären Furche her die linke Kammer von der rechten aufrollen, indem die Muskelbündel von der rechten Kammer durch die Scheidewand ohne Unterbrechung auf die linke Kammer übergehen. — Kurz zusammengefasst bestehen alle Muskelschichten der embryonalen Herzkammern aus einfachen Muskelbändern oder -bündeln, welche in der einen Kammer beginnen und in der anderen endigen und zwar in der Weise, dass diejenigen Bündel, welche in der einen Kammer am oberflächlichsten liegen, in der anderen die tiefste Lage einnehmen. Die Resultate Mac Callum's sind von Mall beim erwachsenen Menschen- und Schweineherzen wesentlich bestätigt worden; insbesondere ist zu bemerken, dass die Papillarmuskeln mit allen wichtigen Muskelzügen der Herzkammern in Verbindung stehen.“

Eingebettet in die Muskulatur des Vorhofes und der Kammern und mit derselben aufs engste verbunden, finden sich mehrere neuromuskuläre Gebilde, die eine ganz besondere und sehr wesentliche Rolle bei der Bewegung des Herzens spielen.

Die Systole des Herzens beginnt in der sog. Sinusgegend. Hier, am Übergang der oberen Hohlvene in das rechte Herzohr, befindet sich der sog. Sinusknoten, ein Gebilde, das aus unregelmässig verflochtener Muskulatur und zahlreichen Ganglienzellen, sowie Nervenfasern besteht. In diesem Sinusknoten wird der Reiz, der zur Kontraktion des Herzens führt, gebildet und wahrscheinlich durch das Wenckebach'sche Bündel der Vorhofsmuskulatur weiter vermittelt. Das Wenckebach'sche Bündel — ein Muskelbündel — zieht von der Basis der oberen Hohlvene an der Rückseite des rechten Vorhofes schräg nach unten aussen und verliert sich allmählich in der Muskulatur des Vorhofes.

Ein weiteres, dem Sinusknoten sehr ähnliches Gebilde, der etwa 6 mm lange und 3 mm dicke Tawara'sche Knoten befindet sich unterhalb der Einmündung des Sinus coronarius in den rechten Vorhof; dieser Knoten besteht aus 2 Abschnitten, einem oberen und einem unteren, oder Vorhofs- und Kammerabschnitt. Vom Kammerabschnitt geht ein mit zahlreichen Nervenfasern durchzogenes Muskelbündel — das His'sche Bündel, durch das Septum atrio-ventriculare zum Kamm der Kammercheidewand und teilt sich hier in einen rechten und einen linken Schenkel. Beide Schenkel verlaufen unter dem Endokard, teilen sich auf und verbreiten sich unter dem Endokard auf die ganze Innenfläche des Herzens.

Sinusknoten oder Keith-Flack'sches Bündel, Tawara'schen Knoten und His'sches Bündel bezeichnet man als Reizleitungssystem. Wie ich schon erwähnte, ist diesem Reizleitungssystem eine ganz besondere und sehr wichtige Rolle bei der Bewegung des Herzens zugewiesen. Wird das Herz aus der Brust herausgenommen und von allen seinen Verbindungen gelöst, so schlägt es weiter, und zwar in derselben Weise, wie zuvor in der Brust: Der Zyklus einer Herzrevolution beginnt mit der Zusammenziehung der Vorhöfe, welche nach einem bestimmten Intervall in Kontraktion der Kammern folgt. Es muss also im Herzen selbst die Ursprungsstätte für die Bildung des Kontraktionsreizes vorhanden sein. Experimentelle Forschungen haben dargetan, dass diese Voraussetzung richtig war: der Ursprungsreiz wird im Sinusknoten gebildet. Dass die Ursprungsstätte der Reizbildung tatsächlich im Sinusknoten zu suchen ist, beweisen die Beobachtungen von Langendorff und Lehmann, welche am überlebenden Kaninchenherzen zeigten, dass eine Abtrennung der Sinusgegend einen mehr oder weniger andauernden Herzstillstand zur Folge hatte. Die nach dem Stillstande auftretenden Herzschläge wiesen Eigenschaften auf, die auf einen anderen, abnormen Ursprungsort des Reizes hinwiesen: Hering nennt diese Reize „heterotope“ im Gegensatz zu den „nomotopen“ Reizen, welche am normalen Ursprungsort angreifen. Damit der gebildete Reiz in Aktion treten kann, d. h. eine Kontraktion des Herzens hervorrufen, müssen im Herzen ausser der Reizbildung noch weitere

Eigenschaften vorhanden sein: der Muskel muss reizbar sein, in bestimmter Weise auf den Reiz mit einer Kontraktion reagieren und es muss der Reiz von seiner Ursprungsstätte in den Vorhof und von hier zu der — vom Vorhof muskulär unabhängigen Kammer fortgeleitet werden. Also: Reizbildung, Reizbarkeit, Kontraktibilität und Reizleitung — das sind die 4 wichtigsten Eigenschaften, die dem Herzen innewohnen.

Die Reizbarkeit des Herzmuskels unterscheidet sich sehr wesentlich von der Reizbarkeit des quergestreiften Muskels. Jeder Muskel ist während einer Kontraktion eine bestimmte Zeit unerregbar für einen neuen Kontraktionsreiz; während nun diese „refraktäre“ Phase beim Skelettmuskel sehr kurz ist, sodass derselbe bei langandauernden Reizen sich tetanisch kontrahiert, ist die refraktäre Phase beim Herzmuskel sehr lang. Die lange refraktäre Phase bewirkt es, dass eine — auch sehr frequente — Reizung keinen Tetanus erzeugen kann, es kann so eine ausgiebige diastolische Ausdehnung des Herzens erfolgen.

Auch die Kontraktibilität des Herzmuskels unterscheidet sich wesentlich von derjenigen des quergestreiften Muskels: während die Arbeitsleistung des quergestreiften Muskels — bei gleichbleibender Belastung — mit der Reizstärke wächst, ist die Arbeitsleistung des Herzmuskels, *ceteris paribus*, von der Reizstärke unabhängig, es muss der Reiz nur genügend stark sein, um überhaupt eine Kontraktion auszulösen. Also: „der Herzmuskel leistet eine im Bereich seiner Kraft liegende Arbeit ganz oder garnicht (Edens).“ Bowditch hat diese Eigentümlichkeit des Herzmuskels „Alles- oder Nichts-Gesetz“ benannt. Bei der Kontraktion verbraucht der Herzmuskel nicht seinen ganzen Energievorrat, sondern nur soviel, als die zu leistende Arbeit grade erfordert.

Die Leitung des Kontraktionsreizes vom Vorhof zur Kammer erfolgt beim Menschen durch das His'sche Bündel, sie erfährt im Tawara'schen Knoten eine Verzögerung: dadurch wird dem Vorhof die Möglichkeit gegeben sich vollständig zu entleeren. Eine Schädigung des His'schen Bündels kann zu weiterer Verzögerung führen, zu periodischem Versagen des Leitungsvermögens, schliesslich zu vollständiger Unterbrechung der Leitung. Alle 4 genannten Kardinaligenschaften des Herzens: Reizbildung, Reizbarkeit, Kontraktibilität und Reizleitung werden durch jede Reizpassage verbraucht, ihre Erneuerung erfolgt während der Pause, d. h. in der refraktären Phase.

Von aussen her wird die Herztätigkeit in sehr entschiedenem Masse durch die grossen extrakardialen Herznerven — den dem Sympathikus entstammenden *nervi accelerantes* und den *nervi vagi* beeinflusst. Wie bekannt, verlangsamt die Reizung des Vagus die Herztätigkeit, während Reizung des Accelerans sie beschleunigt. Diese Wirkung erfolgt auf dem Wege über den Sinusknoten, hier haben die beiden grossen Herznerven ihren Angriffsort. Dass dem so ist, haben die Versuche von Flack gezeigt, bei denen die lokale Behandlung des Sinusknotens mit Atropin, sowie Kompression des Knotens die Wirkung der Herznerven auf die Schlagfrequenz aufhob. Eine interessante und praktisch wichtige Tatsache haben neuere Untersuchungen zutage gefördert: der rechte Vagus und Accelerans übt seinen Einfluss vorwiegend auf die Funktion des Sinusknotens aus, der linke — vorwiegend auf den Tawara'schen Knoten und die Kammern.

In seinem 5. Vortrag „über die nervösen Erkrankungen des Herzens“ sagt Gibson: „die Bedeutung der Herzunregelmässigkeit ist ohne Frage ein wenig überschätzt worden. Wir wissen, dass viele Individuen von der Wiege bis zum Grabe einen unregelmässigen Herzschlag haben und dass ihr Leben trotzdem eine lange Spanne Zeit umfassen kann. Ich bin überzeugt, dass wir täglich Menschen mit unregelmässigem Puls begegnen, die sich nicht im geringsten durch ihre Veranlagung beeinflusst fühlen; und andere Männer und Frauen verbringen Jahre ihres Lebens unter einem Druck, weil sie sich infolge der allgemein herrschenden Ansichten eine übertriebene Vorstellung von der Bedenklichkeit ihres Zustandes machen.“ — Diese Beobachtung hat wohl jeder

von uns häufig machen können. Andererseits gibt es aber auch Unregelmäßigkeiten, die höchst bedenklicher Natur sind und weitgehende Schlüsse auf die Leistungsfähigkeit des Herzens und die Lebensfähigkeit seines Trägers ziehen lassen.

Einige Schwierigkeiten bereitet die Einteilung der unregelmässigen Herz-tätigkeit: ein brauchbares, einheitliches System besitzen wir nicht. In den meistverbreiteten Lehrbüchern der klinischen Untersuchungsmethoden wird bei der Einteilung vom Pulse ausgegangen, d. h. die Einteilung erfolgt symptomatisch. Asher findet es berechtigt, auf Grund der Physiologie, genetisch vorzugehen, „die Unregelmässigkeiten des Herzschlages entstanden zu denken aus Störungen der normalen Reizleitung und Störungen in der normalen Anspruchsfähigkeit und Reaktionsweise der Herzmuskulatur.“ Edens geht denselben Weg. Ich will mich an die Einteilung der Arrhythmien von Hering halten, es will mir scheinen, dass diese Einteilung für den Praktiker die bequemste ist, weil ihr Symptome zu Grunde liegen, die ohne komplizierten Apparat jedem Untersucher zugänglich sind. Die Hering'sche Einteilung lautet folgendermassen:

1. Pulsus respiratorius,
2. Extrasystolische Unregelmässigkeiten,
3. Überleitungsstörungen,
4. Pulsus irregularis perpetuus (Arrhythmia perpetua),
5. Pulsus alternans,
6. Partielle Herzkontraktionen (Hemisystolia).

1) Der Pulsus respiratorius besteht in einem kleiner und schneller werden des Pulses während der Inspiration und langsamer werden bei der Expiration. Diese Erscheinung beruht auf einer Veränderung des Vagustonus bei der Atmung und ist besonders ausgeprägt bei Kindern im Fieber, in der Rekonvaleszenz, bei organischen Gehirnerkrankungen, bei der Neurasthenie. Wird der Vagus durch Atropin ausgeschaltet, so schwindet diese Unregelmässigkeit. Hiervon das Gegenteil ist der Pulsus paradoxus: er wurde zuerst von Williams beschrieben, aber erst durch die Untersuchungen Kussmaul's und Griesinger's allgemein bekannt. Sein Wesen besteht darin, dass der Puls bei der Inspiration langsam und kleiner wird, bei der Expiration dagegen kräftiger und etwas beschleunigter. Gibson erklärt das Zustandekommen des Pulsus paradoxus damit, dass durch irgend eine Veranlassung die Kontraktionskraft des Herzens so geschwächt worden ist, dass die Inspiration genügt, um das Schlagvolumen herabzudrücken, so namentlich bei Adhäsionen des Perikardiums, insbesondere rund um den Anfangsteil der grossen Gefässe. Diese Erklärung entspricht dem tatsächlichen Verhalten: es ist Rehn gelungen 4 Kinder mit perikardialen Verwachsungen mit primärem Erfolge zu operieren.

2) Die Extrasystolischen Unregelmässigkeiten beruhen auf einer Störung der Reizbildung und Reizbarkeit. Wird aus irgend einer Veranlassung durch einen Reiz eine Kontraktion erzeugt, bevor eine spontane Systole erfolgt, so entsteht eine Extrasystole. Diese fällt schwächer aus als die vorhergehende normale war und ihr folgt eine längere Pause, die sogenannte kompensatorische Pause, die um ebenso viel zu lang ist, als die systolische Periode zu kurz ausgefallen war. Die Dauer von Systolen, Extrasystole und kompensatorischer Pause zusammen ist doppelt so lang, wie die einer normalen Periode. Wie bei jeder normalen Systole, so tritt der Herzmuskel auch bei der Extrasystole in die refraktäre Phase, es kann daher der normale Reiz wegen der refraktären Phase der Extrasystole nicht in Aktion treten und erst der nächste Reiz vermag eine Kontraktion auszulösen. Diese Erscheinung unterliegt dem „Gesetz der Erhaltung der physiologischen Reizperiode (Cyon, Marey, Engelm ann)“.

Je nachdem, an welcher Stelle des Reizleitungssystems die Störung liegt, d. h. von welcher der Extrareiz ausgeht, unterscheidet man auriculäre, atrioventriculäre und ventriculäre Extrasysto-

len: ihre Herkunft lässt sich nur durch gleichzeitige Aufnahme des Venenpulses oder durch das Elektrokardiogramm diagnostizieren. Im Pulsbilde prägt sich die Extrasystolie durch schnelle Aufeinanderfolge zweier Pulsschläge aus: eines grösseren und eines kleineren, welch' letzterem eine längere Pause folgt, oder, wenn die Extrasystole sehr bald nach der refraktären Phase erfolgte, durch Ausfallen eines Pulsschlages: in diesem Falle, d. h. beim Pulsus intermittens, ist die systolische Zusammenziehung des Herzens eine zu schwache, die Kontraktionswelle kann die Peripherie nicht erreichen, wir haben eine sogenannte „frustrane Kontraktion“.

Treten Extrasystolen in regelmässig wiederkehrenden Intervallen auf — so nennt man die daraus resultierende Pulsform — Allorhythmie. Der so häufig zu beobachtende Pulsus bigeminus gehört hierher: bei den von einer Pause gefolgt Pulspaaren, die in unregelmässiger Folge wiederkehren, entspricht jeweils der zweite Puls einer Extrasystole, oder jeder dritte, der dann infolge einer frustranen Kontraktion an der Peripherie intermittiert, d. h. als Pause wahrgenommen wird.

Die Ursachen der Extrasystolie sind entweder im Herzen selbst zu suchen — d. h. es sind direkte Reize, die an einer Stelle des Reizleitungssystems anfassen, oder extrakardiale, nervöse Reize — durch Vagus und Accelerans vermittelte.

Klinische Bedeutung und Prognose der Extrasystolie hängt wohl in erster Linie von der Ursache ab. Bei gesundem Herzen geben die Extrasystolen nervöser Natur, durch Fieber, Kaffe oder Tabak hervorgerufen, meist eine gute Prognose. Bei organischen Erkrankungen des Herzens, wie Endokarditis, Perikarditis, Myokarditis sind sie ernster zu bewerten; besondere Vorsicht erheischt die Prognose jenseits des 40. Lebensjahres und das Auftreten multipler Extrasystolen.

Zu der Gruppe der durch Störung der Reizbildung und Reizbarkeit hervorgerufenen Unregelmässigkeiten gehören auch der sogen. Nodale Rhythmus und die Paroxysmale Tachykardie.

Der nodale Rhythmus kommt zustande, wenn im Sinusknoten keine Reize mehr gebildet werden und der Tawara'sche Knoten die reizbildende Funktion übernimmt. Wegen der zentralen Lage dieser Stelle erreicht der Kontraktionsreiz Vorhof und Kammer ungefähr zu gleicher Zeit und es kommt zu einer gleichzeitigen Kontraktion von Vorhof und Ventrikel, Arterien- und Venenpuls fallen zusammen. Die Herzaktion ist in der Mehrzahl der Fälle hochgradig unregelmässig und meist beschleunigt, nur ausnahmsweise verlangsamt. Eine andere Form der Pulsbeschleunigung stellt die Tachykardia paroxysmalis dar. Diese ist meist nervöser Natur und weist in der Mehrzahl der Fälle normale Schlagfolge auf, bei der die Frequenz eine „Kritische Höhe“ erreicht. Auch hier fällt die Vorhofsystole mit der Ventrikelsystole zeitlich zusammen, die Vorhöfe können sich nicht entleeren — wegen gleichzeitiger Ventrikelsystole — und es kommt zu bedeutender Obstipatio sanguinis in Vorhöfen, Halsvenen und Leber. Wenckebach nennt diese Erscheinung „Vorhofsproppung“.

In manchen Fällen gelingt es, die paroxysmale Tachykardie durch Druck auf den Bulbus oculi, den sogen. Aschner-Reflex, zu unterbrechen. Beim Druck auf den Bulbus oculi wird nach Aschner der Reiz auf die Trigemiusendigungen in der Augenhöhle übertragen und von diesen dem Vaguszentrum in der Medulla oblongata zugeleitet. Jenny ist es gelungen, in 3 Fällen durch Druck auf den Nervus supraorbitalis dasselbe Resultat zu erzielen, d. h. die paroxysmale Tachykardie zu unterbrechen.

3) Die Überleitungsstörungen und der Herzblock bedingen Unregelmässigkeiten des Herzschlages, die vielfach durchaus charakteristische und sehr prägnante klinische Erscheinungen machen. Je nachdem, ob die Reizleitung bloss erschwert und verlangsamt ist, kommt es zu Überleitungsstörungen oder zur Dissoziation der Vorhöfe und Kammern — zum Herzblock.

Ist die Reizleitung im Tawara'schen Knoten bzw. im His'schen

Bündel gestört, „so wird die Reizleitung, die schon normaler Weise durch die Systole aufgehoben und in der Diastole wieder regeneriert wird, durch eine oder mehrere Systolen so geschädigt, dass sie sich auch in der Diastole nicht mehr erholt, und so den spontanen Reiz nicht leitet. Dann fällt an den Ventrikeln ein Kontraktionsreiz aus und damit eine Systole aus (Brugsch und Schittenhelm).“ In der so entstandenen Pause erholt sich die Reizleitung und ein Reiz, oder auch mehrere können wieder fortgeleitet werden. Dieses Spiel wiederholt sich und es können Gruppen von 2 bis 5 und mehr Pulsen entstehen: die sogen. Wenckebach'schen Perioden. Bei diesen Pulsen hört man bei der Auskultation des Herzens während der Intermittenz keine Töne — im Gegensatz zum Pulsus intermittens bei der Bigeminie, der durch Extrasystolen hervorgerufen wird. Anstelle der ausgefallenen Kammersystolen finden sich notwendigerweise Vorhofskontraktionen: auch hier ist eine exakte Analyse nur möglich bei gleichzeitiger Arterien- und Venenpuls-schreibung.

Diese Störung kommt zustande: durch Erkrankung des His'schen Bündels oder Tawara'schen Knotens, aber auch durch direkte oder indirekte Nerveninflüsse, z. B. als Giftwirkung bei Digitalisgebrauch — hier beobachtet man Bigeminie infolge der Digitaliswirkung auf Vagusfasern, die Vorhöfe schlagen im normalen Rhythmus weiter, während von je zwei Kammersystolen die eine ausfällt.

Kann der Reiz zu gewissen Zeiten vorübergehend nicht vom Vorhof zur Kammer fortgeleitet werden, so fällt bald eine, bald mehrere Ventrikelkontraktionen aus, während die Vorhöfe sich fortlaufend kontrahieren, es kommt zum inkompletten, partiellen Herzblock, d. h. der Einfluss des Vorhofes auf die Ventrikelkontraktionen ist nicht vollkommen aufgehoben. Ist jedoch die Reizleitung für kürzere Zeit vollkommen gesperrt, so kommt es zur vollkommenen Dissoziation der Vorhöfe und Kammern, zum kompletten Herzblock.

Der partielle Herzblock kommt zustande bei teilweiser Unterbrechung der Leitungswege zwischen Vorhof und Kammer, dabei tritt gewöhnlich ein sogen. Halbierungsrythmus ein: d. h. der Ventrikel folgt auf jeden 2., 4., 8. Vorhofschlag (Asher)“. Diese Erscheinung lässt erkennen, dass noch eine gewisse regelmässige Beziehung zwischen Vorhof und Kammer besteht. Das Massgebende hierbei ist das funktionelle Verhalten der gesunden Elemente, denn bei der Überleitung der Reize wird nicht eine „gewisse Menge von Erregung“ (Asher) fortgeleitet, sondern es kommt darauf an, dass der Erregungsvorgang eine gewisse Anzahl von Malen in der Zeiteinheit sich wiederholen kann.

Ist die Reizleitung für kürzere Zeit vollkommen aufgehoben, so kommt es zum kompletten Herzblock, zum Bilde der Morgagni-Adam-Stokes'schen Krankheit. Hier übernimmt die Kammer selbständig die Automatie des Herzschlages, sie erhält den Kontraktionsreiz von ihren eigenen automatischen Reizzentren: während die Schlagzahl der Vorhöfe eine den Umständen normale bleibt, wird diejenige der Kammern viel langsamer. Es werden bei reinen Fällen sehr beträchtliche Bradykardien beobachtet, so berichtet Schott über einen Fall von Pneumonie, bei welchem während des Fiebers bei 40° auf 144—160 Vorhofskontraktionen bloss 80—96 Ventrikelkontraktionen gezählt wurden. Ich selbst habe einen Fall beobachtet, wo die Pulsfrequenz während des Anfalles bis auf 28 Schläge in der Minute sank. Bei komplettem Herzblock ist der automatische Ventrikelrhythmus langsam, regelmässig und unabhängig von Atmung, Anstrengung und Fieber. Es kommen aber auch spontane Beschleunigung, Verlangsamung und vorzeitige Schläge vor, zu deren Erklärung man annehmen muss, dass auch das autonome Zentrum unter dem Einfluss von Vagus und Sympathikus steht (Lautenbacher).

Die verschiedenartigsten Ursachen können eine vorübergehende, wiederkehrende, auch dauernde Hemmung des Reizleitungsvermögens hervorrufen. Zweifellos kommen auch hier in manchen Fällen funktionelle und reflektori-

sche Ursachen in Betracht, weitaus am häufigsten wohl aber organisch bedingte. Atheromatöse Veränderungen an Muskeln und Gefäßen, zeitweiliger Verschluss der Arteria coronaria dextra, syphilitische Gummata sind wohl die häufigsten Ursachen für das Auftreten der Erscheinungen des Herzblocks. Mintz beschreibt einen Fall, bei welchem eine Schussverletzung des Herzens das volle Bild des Herzblockes hervorgerufen hatte: das Geschoss lag in der hinteren Wand des Ventrikels, in der Gegend der Atrioventrikulargrenze — wahrscheinlich war es durch das His-Tawara'sche Bündel hindurchgegangen. Schott beschreibt einen Fall von akutem Gelenkrheuma, bei welchem in 18 Stunden 15 Adam-Stockes'sche Anfälle beobachtet wurden; im Anschluss hieran traten 6 Wochen lang schwere stenokardische Anfälle auf: ob hier toxische Einflüsse zu beschuldigen sind oder rheumatisch-endokarditische Veränderungen die Anfälle hervorriefen, lässt sich nicht aus dem Bericht feststellen, immerhin ist es nicht ausgeschlossen, dass bei dem Alter des Patienten — sie war 60 Jahre alt — auch atheromatöse Prozesse mitgespielt haben. Interessant ist die Mitteilung des Amerikaners Smith, einen jungen Mann von 20 Jahren betreffend, der keinerlei körperliche Beschwerden hatte, auch eine durchaus negative Anamnese aufwies: bei ihm wurde durch das Elektrokardiogramm ein kompletter Herzblock festgestellt — als reiner Zufallsbefund. Als Knabe hatte er alle 3—4 Monate an Anfällen von Bewusstlosigkeit gelitten, die 5—6 Minuten dauerten. Smith glaubt, dass der Herzblock bei diesem Patienten durch eine falsche Stellung des Herzens hervorgerufen worden war, da er am Röntgenschirm beobachten konnte, dass durch forzierte Expiration das Herz mehr gehoben und mehr horizontal gestellt war, wobei normale Herzwirkung auftrat. Interessant ist diese Beobachtung insofern, als dass sie zeigt, dass ein Herz auch für die Dauer sich mit Erfolg seiner automatischen Reizzentren bedienen kann.

4) Wohl die häufigste Form der Arrhythmie, 30—40% aller Irregularitäten, ist der Pulsus irregularis perpetuus oder, nach Winterberg, sein biologisches Korrelat — die Flimmerarrhythmie. Unter der Arrhythmia perpetua wird eine Gruppe von andauernden Pulsunregelmäßigkeiten aufgefasst, deren Ursachen im allgemeinen auf Reizphänomene zurückzuführen sind. Wenckebach erklärt ihr Zustandekommen so, dass die Kontraktionsreize durch eine Schädigung nicht mehr vom Sinus zu den Vorhöfen und den Kammern gelangen können, es kommt zum „Vorhofsblock“ und infolgedessen zu Automatie des His'schen Bündels an der Atrioventrikulargrenze; Theopold sieht den Grund für das Auftreten dieser Automatie in einer Dilatation der Vorhöfe: der übermässig dilatierte Vorhof hat nicht mehr die Fähigkeit der Kontraktion (Kraus), er „flimmert“ (Frédéricq, Hering u. a.) und durch die schwankenden Spannungszustände des gedehnten Vorhofs entstehen abnorme Reize im Atrioventrikularknoten, die unregelmässige Kammerkontraktionen auslösen. Das Vorhofsflimmern ist nach Floeystrup in den meisten Fällen auf eine Ermüdung der Vorhofsmuskulatur zurückzuführen. Die Ermüdung ist eine Folge von Überanstrengung der Muskulatur auf Grund eines Missverhältnisses zwischen Arbeitsforderung und Arbeitsmöglichkeit.

Ätiologisch kommen Rheumatismus und Arteriosklerose in betracht, daher sind Mitralfehler und Myokardveränderungen die häufigsten anatomischen Befunde. Es lassen sich drei Formen der Arrhythmia perpetua unterscheiden:

1. die rasche: sie ist die häufigste und dabei die wichtigste Ursache der Herzinsuffizienz — wegen Erlahmens des Herzmuskels durch funktionelle Funktionsschädigung,

2. die langsame und

3. die sehr selten vorübergehende — bei akuten Infektionskrankheiten, bei Basedow als paroxysmaler Anfall (als Neurose aufzufassen).

Geht das Vorhofsflimmern auf die Kammer über, so ist plötzlicher Tod; „Sekundenherztod“, die Folge. In jedem Falle von Arrhythmia perpetua, die durch Kammerflimmern bewirkt wurde, ist die Prognose sehr ernst. Kisch

glaubt sich berechtigt, auf Grund seiner Versuche bei künstlich durchbluteten Säugetierherzen, anzunehmen, dass beim Menschen beim Auftreten des Pulsus irregularis perpetuus eine durch Arteriosklerose bedingte Verengung der rechten Koronararterie eine Rolle spielt, da bei seinen Versuchen durch Verschluss einer Kranzarterie die Kontraktilität des gleichnamigen Vorhofs herabgesetzt wurde; er sieht die Ursache darin, dass der Sinusknoten durch die Arteria coronaria dextra versorgt wird.

5) Eine Pulsarrhythmie, die leicht mit der Bigeminie verwechselt werden kann, ist der Pulsus alternans. Diese Pulsform beruht auf einer Störung der Kontraktilität des Herzmuskels und ihr Wesen besteht in einem Abwechseln von grossen und kleinen Pulsen. Der zweiten, kleineren Pulswelle folgt nie eine komplementäre Pause: der kleinere Puls verdankt seine Entstehung einer schwächeren Systole und nicht einer Extrasystole. Bei der Auskultation des Herzens fehlt der 2. Ton bei der schwächeren Kontraktion. Lässt sich das Alternieren der Pulse erst bei leichter Kompression der Aorta radialis feststellen (Danielopolu), so handelt es sich um einen larvierten Pulsus alternans.

Als Ursache für das Auftreten des Pulsus alternans wird Erschöpfung des Herzens angenommen, Giftwirkung — wie Digitalis, Akonitin, Veratrin, aber auch umschriebene Kreislaufstörung im Gebiet der Koronararterien (Kisch).

Kisch erklärt das Zustandekommen des Alternans durch alternierende Hyposystolie, d. h. „durch eine regelmässig alternierende Ungleichmässigkeit der Kontraktionen verschiedener Teile des Herzmuskels“.

6) Die seltenste Form der Herzunregelmässigkeit — die Hemisystolie — beruht auf longitudinaler Dysergie beider Herzhälften. Diese Arrhythmie ist wenig erforscht, klinisch nur mit Hilfe des Elektrokardiogramms nachweisbar und in ihren Ursachen, sowie ihrer Entstehung nach wenig bekannt.

#### Benutzte Literatur:

1. Brugsch u. Schittenhelm. Klinische Untersuchungsmethoden. 1911.
2. Gibson. Die nervösen Erkrankungen des Herzens. Herausgegeben von F. Volhard. Wiesbaden — Bergmann 1910.
3. Sahli. Lehrbuch der Klinischen Untersuchungsmethoden. VI. Aufl. 1913.
4. Rehn, L. Über perikardiale Verwachsungen. Medizinische Klinik 16. 1920. 999. Ref. Zentralblatt für Herz- und Gefässkrankheiten 1920, Nr. 21.
5. Mosler, E. und H. Sachs. Zur klinischen Bewertung der Extrasystolie. Berliner Klinische Wochenschr. 1921, Nr. 34. Ref. Münchener Medizinische Wochenschr. 1921, 36.
6. Ritchie, W. T. Prognosis in certain affections of the heart. Lancet Sept. 25 1920. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1920, Nr. 21.
7. Bremer, Ed. Zur Lehre von der Reizleitung und Extrasystolie. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 3.
8. Fuchs. Ventrikuläre Allorhythmie bei normaler Schlagzahl. Deutsch. Archiv für Klin. Med. 134, 1920. 315.
9. Lutembacher. Les variations spontanées du rythme autonome au cours des dissociations auriculo-ventriculaires. Arch. malad. coeur 13. 1920, 337. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 7.
10. Smith, S. Calvin. High grade heart block. The influence of posture, respiration and exercise. Journal of the Americ. med. Assoc. 76, 1921. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 10.
11. Mintz. Schussverletzung des His'-Tawara'schen Bündels. Deutsche Mediz. Wochenschr. 47, 1921. 180. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 6.
12. Schott, E. Über Ventrikelstillstand (Adams-Stokes'sche Anfälle) nebst Bemerkungen über andersartige Arrhythmien. Archiv für klinische Medizin 131. 1920, 211.
13. Kisch, Br. Der Herzalternans. Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde 19. 1920, 294. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 5.

14. Kisch, Br. Beiträge zur pathologischen Physiologie des Koronarkreislaufes. Deutsches Archiv für klinische Medizin 135. 1921, 281. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 9.
15. Danielopolu. Alternance manifeste, alternance larvée et alternance latente du puls. Soc. med. hôp. Bucarest. Nov. 1919. Ref. Arch. mal. coeur 13, 1920, 367. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 6.
16. Jenny, Ed. Die Koupierung der paroxysmalen Tachykardie durch Druck auf den Bulbus oculi und den Nervus supraorbitalis. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 6.
17. Semerau, A. Die Flimmerarrhythmie. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 6.
18. Floeystrup, G. Studien über die Pathogenese des Vorhofflimmerns. Kopenhagen 1920. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 11.
19. Boer, S. de. Herzwühlen, Flimmern, Flattern, gehäufte Extrasystolie, paroxysmale Tachykardie. Pflügers Archiv 187. 1921, 193. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 14.
20. Derselbe. Fortgesetzte Untersuchungen über Kammerflimmern. Pflügers Archiv 188. 1921, 67. Ref. Zentralbl. für Herz- und Gefässkrankheiten 1921, Nr. 14.
21. Tigerstedt, R. Die Physiologie des Kreislaufes. II. Afl. Bd. I. 1921. Berlin und Leipzig.
22. Asher, Leon. Die Unregelmässigkeit des Hreزشlages. 1920. Bern, Paul Haupt.
23. Edens, Ernst. Die Digitalisbehandlung. 1916. Berlin-Wien. Urban und Schwarzenberg.
24. Meyer, Arthur. Die Digitalistherapie, ihre Indikationen und Kontraindikationen. 1912. Jena, Fischer.

#### Diskussion:

Herr W. Blacher hebt die Bedeutung der Feststellung eines Nodalrhythmus für Prognose und Therapie hervor. Ist der Ansicht, dass der Sphygmograph nicht allein in die Klinik, sondern durchaus auch in die Hände des praktischen Arztes gehört.

#### Eine Vergiftungserscheinung, verursacht durch Tragen von Streichholzschachteln.

Henry von Winkler, Reval.

Im Juli 1918 bemerkte der Vortragende auf seinem rechten Oberschenkel eine schwach gerötete Stelle von etwa 3 cm<sup>2</sup> Ausdehnung, von der ein ständiger Juckreiz ausging. Gleichzeitig bestand eine leichte Temperaturerhöhung und hatten sich tiefe Säcke unter den Augen gebildet. Beunruhigt durch das Gesamtbild, suchte der Vortragende einen Hautarzt auf. Derselbe führte die Erscheinung zweifellos auf eine Vergiftung zurück und verlangte Auskunft über die giftige Substanz, mit welcher der Erkrankte in Berührung gekommen sei.

Diese Frage liess sich zunächst nicht beantworten und wurden, um die Rötung und das Hautjucken zu unterdrücken, Einreibungen mit Salben angewandt.

Es ergab sich, dass Einreibungen nur so lange den Juckreiz milderten, wie sie als zusammenhängende Schicht auf der bestrichenen Fläche erhalten blieben. Verrutschte der Schutzverband, war die Salbe eingetrocknet oder von der Haut aufgesogen, breitete sich die Rötung unaufhaltsam weiter aus und war bald mit unzähligen Serumtröpfchen, welche die Wäsche nässten, überzogen. Zugleich stieg die Körpertemperatur um 1 bis 3 Zehntel über die Normaltemperatur.

Zwar schwanden die Hautsäcke unter den Augen, auch ohne weitere Behandlung, in etwa 10 Tagen; die Wundfläche machte jedoch Monate lang fort-

gesetzte Kuren nötig, ging zeitweilig auch auf den linken Oberschenkel über und überzog sich erst nach dem Auftragen Lassar'scher Zinkölpaste mit einer anfangs zarten Narbe, nach einem weiteren Vierteljahr mit einer Haut, die sich in nichts von der der Umgebung unterschied.

#### Soweit die Krankheitsgeschichte!

In den Monaten des Krankheitsverlaufes wurde der Vortragende mit Finländern bekannt, die, in ihre Heimat zurückgekehrt, den angesehensten Hautspezialisten ihrer Landesuniversität den Fall Winkler gelegentlich vortrugen. Auffallenderweise wurde nun dem Vortragenden aus Helsingforscher Ärztekreisen geraten: „die Sorte der benutzten Streichholzschachteln zu wechseln und keinenfalls Streichholzschachteln in den der Haut naheliegenden Taschen bei sich zu tragen“. Im Anschluss daran wurde sogar berichtet, dass der eine oder andere Hautspezialist seine Patienten gar nicht zu Wort kommen lasse, sondern demselben zu rauchen anbiete und, aus der ersten unwillkürlichen Bewegung nach dem Feuerzeuge, auf den Ort der Erkrankung schliessend, diesem dem Hilfesuchenden nenne, bevor sich derselbe ausgesprochen hätte. 1918—19 sollen in Finland mehr als 200 Fälle mit nässendem Ausschlag, hervorgerufen durch Tragen bestimmter Streichholzdosen, zur Beobachtung gelangt und verzeichnet worden sein.

Da sich ohne viel Mühe, durch Nachfrage in den betreffenden Handlungen, feststellen liess, dass damals die Mehrzahl der hier gehandelten Zündholzschachteln aus Finland stammte, der Vortragende nach jahrelangem Nichtrauchen sich seit wenigen Monaten dem Rauchen wieder zugewandt hatte und seitdem stets 1 oder 2 Streichholzdosen mit sich führte, war der Zusammenhang mit dem gefährlichen Feuerzeuge nicht von der Hand zu weisen.

Schwieriger schien es, dem Träger des Giftstoffes auf die Spur zu kommen.

In den für die Herstellung von Streichhölzern bevorzugten Mischungen werden, neben 8—15% Phosphor, wechselnde Mengen verhältnismässig harmloser Stoffe aufgeführt. Es sind dies: Mangansuperoxyd, Bleisuperoxyd, Kaliumdichromat, Kaliumchlorat, Schwefelblumen, Schwefelkies, Bimsteinpulver, Kieselguhr, Gummischleim, Zucker und Wasser. Unter den genannten fällt der Verdacht bloss auf den Phosphor, obgleich derselbe stets rot und mikrokristallinisch, theoretisch also ungiftig, sein müsste. (Die gewöhnliche Bezeichnung „amorph“ trifft nicht zu; in Wirklichkeit bildet der rote Phosphor ein hexagonales Gefüge.)

Zu seiner Herstellung wird der gewöhnliche, wie angebleichtes Wachs aussehende, Phosphor in Retorten erhitzt, aus denen die Luft durch einen Kohlensäurestrom verdrängt worden ist. Die auf + 250°—260° C. erhaltene Masse, nimmt nach einiger Zeit den bekannten, braunroten Ton an, umschliesst jedoch mehr als Spuren des giftigen, nicht umgewandelten Ausgangskörpers. Verfügt auch die Technik über Methoden, welche dem Umwandlungsprodukt seine Giftigkeit nehmen würden, so sind diese nicht immer angewandt worden, denn, wie 2 aus Schweden und aus Finland angebotene Partien, eine von 3000 kg, die andere von 20.000 kg, zeigten, enthielt keine von beiden über 88% roten Phosphor. Der Fehlbetrag, fast 10% entfiel auf den gelben Phosphor.

Nehmen wir, rund gerechnet, 0,02 g roten Phosphor, welche in 1—2 Reibflächen + 54—65 Köpfen der Streichhölzer enthalten sind an, dann ergibt sich die Anwesenheit von 0,002 g gelben Phosphors; eine 50mal grössere Dosis würde per os eingeführt den Tod bedeuten.

Aufmerksam gemacht durch Veränderungen, welche ein kupferner Leuchter zeigte, sobald Streichholzdosen kürzere oder längere Zeit auf ihm gelegen hatten, versuchte der Vortragende das Mattwerden blanker Kupferplatten auf dieselbe Weise herbeizuführen. Der Versuch gelang, nur haben die behandelten Kupferstreifen nach längerem Aufbewahren an Glanz verloren. Von etwa 20 Streichholzdosen verschiedener Firmen, lieferte die Mehrzahl bald hellere, bald dunklere, oft tiefschwarze Anflüge, deren Stärke in Abhängigkeit von der Giftigkeit der benutzten Sorte zu

stehen schien. Meist reagierten die Reibflächen an den Dosen stärker wie die in ihnen enthaltenen Köpfchen der Hölzchen. Häufig schwärzten beide die Kupferplatte gleich dunkel.

Mit Hilfe von Säuren liess sich der Anflug abwaschen, oxydieren und auf die Anwesenheit von Phosphor prüfen. Leider war der Beweis nicht stichhaltig, denn reines, völlig phosphorfrees Kupfer ist im Handel schwer anzutreffen.

Den zwingenden Beweis gab das unmittelbare Auflegen roten Phosphors in einer Papierumhüllung auf das blanke Metall<sup>1)</sup>. Schon nach zweitägigem Stehenlassen nahm der Kupferstreifen Flecke an, die in allen Eigenschaften mit den in der früher beschriebenen Art erhaltenen, übereinstimmten.

War damit die Erkrankungsursache sichergestellt, so erwächst dem Hygieniker die dankbare Aufgabe, teil zu nehmen an der Verhütung der krankmachenden Ursachen!

„Der versammelte Ärztetag wolle beschliessen, bei der Estnischen Regierung vorstellig zu werden, dass in der einheimischen Streichholzindustrie:

1) weder für den Zündsatz, noch für die Reibflächen, Mischungen in Anwendung kommen, die gelben Phosphor enthalten (zulässige Grenze allenfalls 0,4 g auf 100);

2) dem Beispiel deutscher, schwedischer und französischer Streichholzfabriken gefolgt werde, die auf jede Verwendung phosphorhaltiger Zusätze verzichten.“

#### Diskussion:

Herr O. Baron Schilling berichtet über zwei Fälle von schwerem Ekzem, welches bei zwei Arbeiterinnen einer Zündholzfabrik auftrat; dasselbe ergriff Unterarm, Oberarm und Gesicht; die befallenen Arbeiterinnen waren in der Abteilung beschäftigt, welche die Masse für die Zündholzköpfchen und die Reibflächen anfertigte. Therapeutisch waren die Fälle trotz Entfernung aus der Fabrik ausserordentlich hartnäckig; ein Fall rezidierte trotz Einstellung der Arbeiterin in eine andere Abteilung der Fabrik.

Herr Kaegeler wirft die Frage auf, ob die geschilderten Krankheitserscheinungen nicht auf Radioaktivität anderer, in der Zündmasse enthaltenen Elemente und deren Isotope zurückzuführen sei und erinnert besonders an das Blei.

Herr Spindler erinnert daran, dass die Streichholzschachteldermatitis vor einiger Zeit auch in Deutschland beobachtet worden ist. Für einen Erfolg der Therapie ist vor allen Dingen Entfernung der causa morbi Vorbedingung.

Herr von Winkler gibt zu, nicht alle Streichholzproben auf Blei untersucht zu haben: eine besonders giftig scheinende Sorte, welche als Bezeichnung ein Segelschiff und „The ship. Made in Sweden“, aufgedruckt zeigte, enthielt jedenfalls kein Blei<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Für die Nachprüfung sei bemerkt, dass äusserst feines, ungeleimtes Papier, 1 m<sup>2</sup> 6—12 g schwer, zu verwenden ist, das bei 10maliger Vergrösserung betrachtet, keine Lücken aufweist.

<sup>2)</sup> Zu vorstehenden Ausführungen erhält die Schriftleitung nachträglich folgende Zuschrift des Herrn Dr. A. Spindler, Reval. Dem Zentralbl. f. Haut- u. Geschlechtskr. vom 20. Jan. d. J. zufolge berichtet C. Rasch in einer dänischen Zeitschrift: Nachdem die 1918 von ihm beschriebene epidemische Streichholzdermatitis 1920 in Kopenhagen erloschen war, tritt sie neuerdings mit z. T. schweren Erscheinungen wieder auf. Stets handelte es sich um ein schwedisches Erzeugnis mit der Marke eines Segelschiffes.

C. Rasch schreibt ferner dem enthaltenen Phosphoresquisulfid die Giftwirkung zu und behauptet, das giftige Phosphoresquisulfid zeige sich

## Die Funktion der endokrinen Drüsen.

A. U c k e , Dorpat.

Als an mich die ehrenvolle Aufforderung erging vor den heute hier versammelten Kollegen ein Referat über die innere Sekretion zu erstatten, war ich mir von vorn herein bewusst, dass ein solches Thema nur in den Hauptzügen mit Hinweglassung der Details gebracht werden kann.

Legen wir uns zunächst die Frage vor, was unter innerer Sekretion zu verstehen ist, so ist dieselbe dahin zu beantworten, dass sie als eine Funktion gewisser Organe und Gewebe, als im Gegensatz und Ergänzung zu den Drüsen mit äusserer Sekretion zu denken ist. Die nach aussen entleerten Sekrete stammen von drüsigen Organen epithelialer Herkunft und werden durch Ausführungsgänge dahin geleitet, wo der Organismus ihrer bedarf. Die grössere Anzahl derselben und auch die dem Volum nach grössten gehören dem System des Magendarmkanals an und ermöglichen die Verdauung der Nahrung, d. h. sie vermitteln die Überführung derselben in lösliche Verbindungen, die auf dem Wege der Diffusion die Darmwand passieren und in Blut- und Lymphgefässe gelangen können. Durch Blut und Lymphe den Organen, Geweben und Zellen zugeführt stellen diese Abbauprodukte der Nährstoffe die primitiven Bausteine vor, aus denen durch fermentative Prozesse die Bestandteile des lebenden Körpers neukonstruiert werden. Es sind das die Vorgänge der Assimilation, zu denen sich die der Dissimilation hinzugesellen, vermittelt deren der Körper lebendige Arbeit leistet. Alle diese Prozesse bedürfen jedoch einer Regulierung, damit ein richtiges Ineinandergreifen der verschiedenen Vorgänge zustande kommt. Man dachte sich das früher als unter dem Einfluss des Nervensystems als eine Art Reflex entstanden.

Allein diese Erklärung befriedigt wenig und es häuften sich Beobachtungen, die diesen Anschauungen s. T. widersprachen, s. T. andere plausible Erklärungen zuliessen.

Brown-Sequard's Mitteilung über die verjüngende Wirkung der subkutan applizierten Hodenextrakte bei Mensch und Tier richteten zuerst die Aufmerksamkeit auf spezifisch wirkende Stoffe, die in den Organen enthalten sein mussten. Auf den Ausfall oder Mangel derartiger Produkte wiesen die Krankheitserscheinungen hin, die Kocher nach Totalexstirpation der strumösen Schilddrüse beobachtete. Zwar wurden auch hier die auftretenden Krankheitserscheinungen auf unterbrochene Nervenleitung zurückgeführt, doch tauchte bald auch der Gedanke auf, in der Schilddrüse ein im Organismus auftretende Gifte neutralisierendes Organ zu sehen. Man kann darin eine Etappe sehen in der Wandlung der Anschauungen, die aus den Beobachtungen in Klinik und Laboratorium sich ergaben und, an der Grenze zwischen Pysiologie und Pathologie stehend, grundlegend für den Ausbau der Lehre von der inneren Sekretion wurden. Eine Anzahl Organe des Körpers des Menschen und der höheren Tiere, deren Bedeutung im Haushalt rätselhaft oder gar überflüssig erschienen, wurden als unentbehrlich erkannt. Es sind das Organe von drüsenartigem Aufbau, die in der phylogenetischen Entwicklung zu anderen Funktionen bestimmt waren und sogar mit Ausführungsgängen versehen waren: die Zirbeldrüse, glandula pinealis, wurde als Parietalgale bei niederen Tieren erkannt; die Schilddrüse mit den erst spät in ihrer Bedeutung erkannten Epithelkörperchen oder gl. parathyreoideae; die Nebennieren, deren Zusammenhang mit der Pigmentation der Haut bei Morbus Addisonii klar wurde; die Bauchspeicheldrüse, die als gemischte Drüse

stark blau leuchtend, wenn die Schachtelreibfläche auf Asbest in einem dunklen Raum erhitzt wird.

Gegen die letzten Behauptungen hat H. v. Winkler einzuwenden, dass das Phosphorsesquisulfid oder Phosphorsulfid des Handels häufig, wenn nicht immer, unveränderten, gelben Phosphor führt und daher auch in dieser Darreichungsform giftig wirken muss. Was die genannte Erkennungsmethode betrifft, so ist sie weder eindeutig noch dem Sesquisulfid allein eigentümlich.

gleichzeitig der äusseren, wie inneren Sekretion dient, und endlich die Keimdrüsen, die ebenfalls als gemischte aufzufassen sind.

Alle diese Organe haben das Gemeinsame in ihrer Organisation, dass sie ausserordentlich reichlich mit Blut- und Lympfgefässen versehen sind; es ist das ein Moment, welches keineswegs zu unterschätzen ist, da dadurch die Beziehungen zu den übrigen Organen und Geweben ganz besonders rege werden und die von ihnen produzierten Sekrete einen beständigen ununterbrochenen Abfluss finden. An dem Aufbau dieser Organe nehmen in der Mehrzahl der Fälle auch Produkte des inneren oder äusseren Keimblattes teil, die wir als epithelialer Natur auffassen können, doch ist diese epitheliale Herkunft nicht für alle Bestandteile sichergestellt, vielleicht aber auch nicht nötig, da der Begriff der inneren Sekretion auf alle Gewebe überhaupt ausgedehnt werden kann, in dem Sinne, dass jegliche Zelle und jedes Gewebe Produkte des Stoffwechsels an die Lymphe abgibt, die auf andere Gewebe oder Zellen so oder anders anregend wirken. Eine derartige in die Breite gehende Auffassung entbehrt nicht der Berechtigung, entzieht sich aber dem Beweise. Dazu eignen sich mehr die zu Drüsen zusammengefassten Komplexe von Zellen, in denen wir durchsichtigere Verhältnisse vor uns haben.

Wir sahen schon, dass die Drüsen mit äusserer Sekretion zu denen mit innerer in einem gewissen Gegensatz stehen, sich aber gleichzeitig ergänzen und, wenn die ersteren den Abbau der Nahrungsstoffe herbeiführen, die zweiten zum Aufbau des Organismus wesentlich beitragen. Wollen wir der Frage nachgehen, wie diese Prozesse vor sich gehen, so geschieht das am besten, wenn wir sie nach den 3 Gruppen auseinanderhalten, wie sie bei den im Darmkanal aufzunehmenden Nahrungsstoffen uns bekannt sind: die Kohlehydrate, Eiweissstoffe und Fette.

Beginnen wir mit den Kohlehydraten, so ist ja bekannt, dass sie aus der Nahrung bis zu dem leicht löslichen Zucker aufgespalten werden und in dieser Form hauptsächlich durch die Pfortader in die Leber gelangen, wo sie durch Synthese in das unlösliche Glykogen übergeführt werden. Dass das ein fermentativer Prozess ist, unterliegt keinem Zweifel, doch haben erst Beobachtungen der letzten Jahrzehnte klargestellt, dass dieser Vorgang ausbleibt, wenn dem Organismus die Bauchspeicheldrüse fehlt. Auch hier war man geneigt Nervenwirkungen zur Erklärung heranzuziehen oder auch den Ausfall der verdauenden Sekrete im Darm zu beschuldigen, allein sowohl Befunde bei einer Reihe von Diabetikern, als auch der Tierversuch mit Entfernung des Pankreas wiesen nach, dass es die Langerhans'schen Inseln sind, die den Leberzellen den entsprechenden Impuls zur Glykogenbildung erteilen. Auf die genauere Beweisführung kann ich hier nicht näher eingehen, doch muss ich auch noch darauf hinweisen, dass derselbe Stoff, den wir als Inkret der Bauchspeicheldrüsen bezeichnen und über dessen Natur wir vollkommen im Dunkeln sind auch in den Muskeln und sonstigen Geweben oder Zellen den Aufbau des Glykogens bewirkt. Mit dem Wegfall desselben verliert die Leber ihre Bedeutung als Depot der Kohlehydrate für den ganzen Organismus, aus dem derselbe seinen Bedarf an lebendiger Kraft zu jeder Zeit decken konnte. Der unter solchen Verhältnissen aus dem Darm aufgenommene Zucker ging vollständig in den Körperkreislauf über und führt zur Hyperglykaemie und Glykosurie. Allein wie das Glykogen aus dem Zucker in der Leber aufgebaut wird, so wird es auch wieder bei Bedarf gespalten und in Zucker übergeführt, und zwar geschieht das beständig, wenn andere Gewebe, besonders die Muskeln, seiner in grösserer Menge bedürfen. Dieser fermentative Prozess ist reversibler Natur und während das Inkret des Pankreas den Aufbau herbeiführt, bringt das Inkret der Nebennieren, das in reiner kristallinischer Form dargestellte Adrenalin, den Abbau zu Zucker zustande.

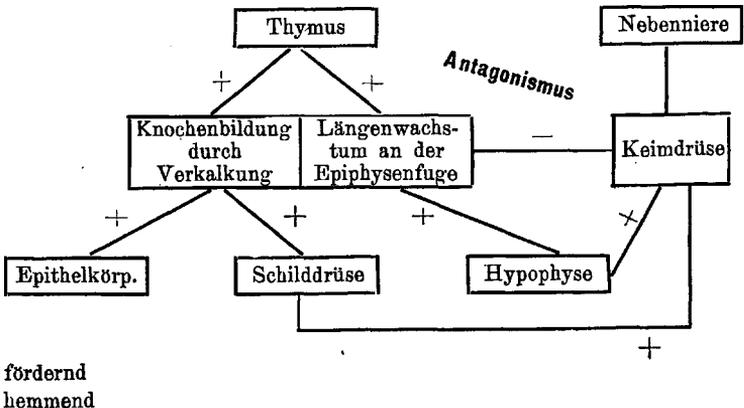
Hier müssen wir noch darauf hinweisen, dass alle endokrinen Drüsen auch dem Einfluss von Nerven unterworfen sind, und zwar solchen, die ihren Impuls von Zentren im Hirn oder verlängerten Mark empfangen, als auch solchen, die die Verbindung mit den peripheren Ganglienapparaten vermitteln. Die von Claude-Bernard schon vor langer Zeit entdeckte „piquüre“ als auslösen-

des Moment einer kurzdauernden Mobilisation des Zuckers, beruht auf der Reizung einer engbegrenzten Stelle des Bodens des IV. Ventrikels und wird jetzt auf eine plötzliche Ausschwemmung von Adrenalin aus der Nebenniere zurückgeführt. Wir sehen hier gleichzeitig die innigen Beziehungen und die Abhängigkeit der Drüsen mit innerer Sekretion von einander. Es ist ja denkbar, dass gleichzeitig auch eine Hemmung der Tätigkeit der Langerhans'schen Inseln bewirkt wird, doch haben wir dafür keinen strikten Beweis.

Es ist hier der Ort, die Frage aufzuwerfen, wie sich die Funktion der endokrinen Drüsen und das Vorhandensein eines inneren Sekretes beweisen lässt? Da stehen uns verschiedene Wege offen, die aber nicht in jedem Falle gangbar sind und nicht immer eindeutige Resultate geben, aber sich häufig ergänzen. Zunächst ist es die Exstirpation des Organs, welche Methode beim Tierexperiment vielfach von Erfolg gekrönt ist; auch beim Menschen kommt es gelegentlich zur Entfernung eines ganzen Organs, wenn der Chirurg sich von der Operation einen lebensrettenden Erfolg verspricht. Es sind das die Fälle von pathologisch veränderten Organen, die durch ihre veränderte Funktion bereits zum Studium derselben auffordern. Hier haben wir 3 verschiedene Möglichkeiten im Auge zu behalten: 1) entweder das Organ ist durch den krankhaften Prozess so verändert, dass seine Funktion überhaupt nicht mehr statthat. Dieser Zustand wird als *Afunktion* bezeichnet. Oder 2) die Drüse nimmt an funktionierenden Elementen so stark zu, dass eine Überproduktion des spezifischen Inkretes ins Blut gelangt, was man als *Hyperfunktion* bezeichnet, und endlich lässt sich 3) ein Zustand denken, der darin besteht, dass er nur qualitativ vom Normalen abweicht, was unter *Dysfunktion* zu verstehen ist.

Während wir den ersten Fall durch Entfernung des Organs am Tier reproduzieren können und daher relativ einfach liegt, kann man dem zweiten durch Transplantation näher kommen oder durch intravenöse Applikation des betr. spezifischen Inkretes. Allerdings haben wir bis jetzt nur ein einziges Inkret in reiner Form dargestellt in unseren Händen, das Adrenalin als Produkt des Nebennierenmarks, das, wie bekannt, auch auf synthetischem Wege rein erhalten worden ist. Doch auch in bezug auf die andern Drüsen mit innerer Sekretion kann ihre Wirkungsweise annähernd studiert werden, durch Anwendung von Extrakten dieser Organe. Dadurch sind wir in die Lage versetzt, bei Afunktion des Organs dasselbe zu ersetzen, oder bei normalem Verhalten die Erscheinungen der Hyperfunktion herbeizuführen.

Haben wir somit die Prinzipien des Kohlehydratstoffwechsels, dessen Abhängigkeit von den endokrinen Drüsen und dieser untereinander kennen gelernt, so veranschaulicht das folgende Schema diese Verhältnisse und bringt Korrekturen in unsere Vorstellungen von dem Geschehen im Organismus, wie sie sich sonst der Vorstellung leicht entziehen.



Gehen wir nun zum **Eiweissstoffwechsel** über, so müssen wir vorausschicken, dass hier die Verhältnisse keineswegs so klar vorliegen, wie beim Kohlehydratstoffwechsel. Wenn wir auch im Harnstickstoff ein objektives Mass des Eiweissumsatzes haben, so kennen wir doch schon die Stätten des Aufbaus gar nicht und müssen annehmen, dass derselbe ebenso wie der Abbau überall im Gewebe vor sich geht. Doch wissen wir, dass der Stoffumsatz überhaupt und auch der der Eiweisssubstanzen durch die Schilddrüse gefördert wird. Das ist schon lange aus dem gesteigerten Stoffwechsel beim Basedow bekannt, ebenso wie derselbe beim Myxoedem hochgradig darniederliegt. Allein damit ist unsere Kenntnis der Vorgänge im wesentlichen beschränkt, darauf, dass der Abbau über Amine zum Harnstoff führt, aber auch von den Epithelkörperchen beeinflusst wird, so dass bei Schädigungen derselben der Ammoniakstickstoff auf Kosten des Harnstoffs vermehrt ist. Wahrscheinlich geht die Regelung des intermediären Eiweissabbaus von den Epithelkörperchen im Sinne einer Inkretion durch ein Hormon aus, welches auf die Leber wirkt.

Beim **Fettumsatz** haben wir überhaupt kein anderes Kriterium, wie den Fettansatz in den Depots und das Körpergewicht: die oxydativen Prozesse nehmen ab, Fette und Kohlehydrate werden nicht ausgenutzt, sondern gespart und in die Depots abgelagert. Auch hier hat man Bedingungen kennen gelernt, die auf den Fettumsatz Einfluss haben. Auch hier ist nicht eine endokrine Drüse, die in Frage kommt, sondern der Prozess erscheint in Abhängigkeit von mehreren, sei es, dass im Einzelfalle jede für sich, oder gemeinsam in Korrelation mit einander Abweichungen von der Norm aufweist. Da nun gehen uns gewisse pathologische Zustände genügend Momente an die Hand, die über diese Verhältnisse ein Urteil erlauben.

Zunächst die Hyperfunktion der Schilddrüse bei Morbus Basedowii, die es zu keinem stärkeren Fettansatz kommen lässt und auf einen erhöhten Grundumsatz hindrückt: andererseits ist die operative Entfernung oder auch eine Unterfunktion der Schilddrüse mit einem gewissen Fettansatz verbunden, der jedoch durch Verabreichung von Thyreoideapräparaten behoben werden kann. Eine nicht unbedeutende Rolle spielen in dieser Hinsicht auch die Keimdrüsen, deren Verlust, wie bekannt, die charakteristische Verteilung des Unterbauchfettes herbeiführt, wobei die Neigung zu Fettleibigkeit zum Teil aus dem nach der Kastration hervortretenden Phlegma, dem Hang zur Untätigkeit erklärbar ist, der herabgesetzte Stoffwechsel auch auf verminderte Funktion zurückgeführt werden kann, wie es die Durchwachsung der Muskeln mit Fett wahrscheinlich macht. Hier kommt auch eine Ersparnis an Kohlehydraten und auf diesem Umwege eine Mästung zustande. Endlich spielt auch die Hypophyse beim Fettstoffwechsel eine gewisse Rolle, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass hier eine innige Beziehung zu den Geschlechtsdrüsen besteht und der eunuchoide Typus aus dem Ausfall der Funktion des endokrinen Teils der Keimdrüsen zu erklären ist.

Es schliesst sich hier dem Stoffwechsel der organischen Substanzen derjenige der anorganischen unmittelbar an. Die Abhängigkeit der Ca-Assimilation und -Speicherung von den Epithelkörperchen ist durch experimentelle Entfernung dieser Gebilde klargestellt. Dass dabei eine allgemeine Verarmung des Organismus an Kalksalzen zustande kommt, erhellt auch aus dem Auftreten des charakteristischen Bildes der Tetanie, das aus der gesteigerten Erregbarkeit der Nerven durch den Mangel an Kalksalzen eine genügende Erklärung findet. Gleichzeitig findet aber auch eine grössere Brüchigkeit von Knochen und Zähnen statt, die ebenfalls auf eine Kalkverarmung zurückzuführen ist. Man sieht in der Funktion der Parathyreoideae eine Analogie zu der Wirkung des Pankreas bei Überfüllung des Zuckers in die polymere Verbindung des Glykogen, wobei das Ca auch eine Polymerisation erfahren soll. Der abwegige Eiweissabbau, der mit der Entfernung der Epithelkörperchen einhergeht, erklärt vielleicht die Löslichkeit der Ca-Salze. Neben den Epithelkörperchen spielt die Thymusdrüse im Kalkstoffwechsel eine hervorragende Rolle: allerdings kommt ihre Funktion nur im

jugendlichen Alter bis zum zweiten Jahrzehnt in Frage, wobei die Bilanz des Ca-stoffwechsels eine negative Tendenz aufweist.

Hier ergibt sich auch die nahe Beziehung dieser Organe zum Wachstum des Körpers überhaupt und zum Längenwachstum der Röhrenknochen im speziellen, das uns einen Massstab zur Beurteilung der Prozesse gibt. Wie bekannt, geht die Vermehrung der Knochensubstanz der Röhrenknochen, die zum Längenwachstum führt, in der Epiphysenlinie statt, wobei die Kalkablagerung eine einschneidende Rolle spielt. Wir sahen schon, dass diese in Abhängigkeit sowohl von den Epithelkörperchen, als vom Thymus ist; der letztere aber beschleunigt auch das Wachstum, welches aber auch von der Hypophyse gefördert wird, wie das aus der Pathologie dieser Drüse in erster Linie erhellt. Die Dystrophia adiposo-genitalis, die auf eine Zerstörung der funktionierenden Hypophyse zurückzuführen ist, zieht eine bedeutende Einschränkung des Wachstums an den Röhrenknochen nach sich. Es geht dabei gleichzeitig eine Verkümmern der Genitalien und damit im Zusammenhange ein charakteristischer Fettansatz, dem eunuchoiden Typus entsprechend, vor sich. Ebenso äussert sich aber auch der fördernde Einfluss der Hypophyse auf das Wachstum in dem bekannten Krankheitsbild der Akromegalie, wo es besonders prägnant an den „gipfelnden“ Teilen des Körpers hervortritt. Wie Sie wissen, wird die Akromegalie auf eine Hyperfunktion des Hirnanhangs zurückgeführt: das Längenwachstum der Extremitäten kommt hier nicht in Frage, weil diese Krankheit erst in den späteren Jahrzehnten, zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr, auftritt, wenn die Epiphysenfugen bereits geschlossen sind. Daher tritt hier das Wachstum auch nur in Form einer appositionellen Dickenzunahme der Knochen in Erscheinung.

In der Hoffnung, Ihnen ein Bild von dem Geschehen der endokrinen Drüsen im Organismus gegeben zu haben, muss ich dasselbe durch eine Drüse noch vervollständigen, die ich wiederholt gestreift, aber deren Bedeutung ich einer eingehenden Würdigung nicht unterzogen habe. Es sind das die Nebennieren mit ihren beiden ungleichwertigen Bestandteilen: der Rinde und dem Mark. Die Rinde mit den Keimdrüsen aus benachbarten Gebieten des Coelomepithels stammend, bewahrt auch im postembryonalen Leben nahe Beziehungen zu diesen Organen. Man kann das als Lipoidstoffwechsel mit wesentlicher Beteiligung des Cholesterins bezeichnen: bei gesteigerter Funktion der Keimdrüsen findet nämlich eine Speicherung von Lipoid in den Zwischenzellen des Hodens statt, der einer Anhäufung von Lipoid und Cholestrin in der Nebennierenrinde parallel geht. Eine derartige gegenseitige Abhängigkeit lässt sich auch bei der Atrophie und Einstellung der Spermio-genese (Maulwurf) wahrnehmen.

Von ganz anderer Bedeutung ist das Nebennierenmark oder chromaffine System, das die nahen Beziehungen zum sympathischen Nervensystem, aus der Entwicklung hergeleitet, auch weiterhin in seinen funktionellen Leistungen bewahrt. Es spricht sich darin aus, dass sein Hormon, das Adrenalin, fördernd auf die Endigungen der sympathischen Nerven wirkt oder mit anderen Worten die Myoneuraljunktion für den Reiz empfänglich macht. Es ist das treffend mit dem Schmiermittel bei der Maschine verglichen worden. Zur Geltung kommt diese Wirkung am Herzen und den peripheren Gefässen. Vermittelt des N. accelerans wird die Schlagfolge vermehrt, das Schlagvolumen vergrössert, die Reizfähigkeit und die Reizleitungsmöglichkeit erhöht. Es kommt dadurch eine dem Vagus antagonistische, die Herzstätigkeit und den Blutumlauf fördernde Wirkung zustande.

Bei den Gefässen greift das Adrenalin an den Vasokonstriktoren an, durch deren Vermittlung ein beständiger Tonus der Gefässmuskulatur aufrecht erhalten wird und die Blutversorgung einzelner Gebiete reguliert wird. Die Empfindlichkeit der Muscularis auf verschiedene Reize, die in Stärke und Qualität mannigfach variieren, setzt durch das sympathische Nervensystem und das Adrenalin die Gefässe in Stand, die Versorgung der Gefässgebiete mit allen Bedarfsstoffen in genügender Menge zu vollführen.

Wenn wir somit in einer Reihe von Organen Drüsen kennen gelernt haben, die jede den Stoffwechsel einer bestimmten Substanz in die richtigen Bahnen

zu leiten die Aufgabe haben, so sehen wir, dass dabei stets einer Dissimilation eine Assimilation entgegensteht, dass eine Speicherung und eine Ausscheidung einander parallel gehen und dass dabei fermentative Prozesse in Frage kommen, die reversibel und in unmessbar kleinen Mengen wirksam ihren Ursprung bestimmten spezifischen Zellen verdanken, für das, was wir „Leben“ nennen, als unumgänglich und unersetzlich sich erweisen.

Noch sind wir nicht am Ende unserer Weisheit und noch immer werden Organe, Zellterritorien und Zellen enträtselt und in ihrer Bedeutung erkannt: ich möchte nur auf den reticulo-endothelialen Apparat und die Milz als Stoffwechselorgan hinweisen.

#### Diskussion:

Herr Rothberg: Greift aus der Reihe der durch den Vortrag aufgerollten Fragen, auf die genauer einzugehen die Zeit verbietet, nur die Frage des Fettstoffwechsels auf. Die Toleranz gegen Fett ist bekanntlich sehr verschieden; einzelne Individuen, auch Kinder, vertragen den Überschuss an Fett-nahrung ohne weitere Störung, indem sie das Fett in den Geweben aufspeichern; andere dagegen reagieren sofort mit Störungen, sowie die Toleranz überschritten wird. Redner wirft die Frage auf, wie diese Intoleranz zu erklären sei, ob durch Minderwertigkeit der Drüsen resp. ihrer Sekrete, oder ob durch andere Momente.

Herr Wanach: Fragt den Vortragenden, ob und in welchem Masse nach Exstirpation der einen Nebenniere die andere hypertrophiert. Diese Frage hat insofern praktische Bedeutung, als durch eine solche Hypertrophie die Rezidive epileptischer Anfälle nach Nebennierenexstirpation erklärt würden, denn nach der Nebennierenexstirpation ist zunächst ein eklatanter Einfluss auf Zahl und Schwere der epileptischen Anfälle zu konstatieren (Friedrich, Brüning).

Herr Masing: Der intermediäre Zuckerstoffwechsel ist noch wenig geklärt; vor allem auch die zentrale Bedeutung der Leber für die Glykogenbildung. Bei der Eck'schen Fistel kommt es nicht zu einer Glykosurie, obgleich der Zucker der Pfortader an der Leber vorbeigeführt wird. Durch Phosphorinjektionen kann man Leber und Muskeln glykogenfrei machen; bei so behandelten Tieren machen nun intravenöse Zuckeringjektionen keine stärkere Hyperglykämie und keine stärkere Glykosurie als bei normalen Tieren.

Herr Koch: Hebt zur Frage des Zuckerstoffwechsels hervor, dass man unter Umständen auch im Darm Zuckerdepots antreffen könne. Redner weist auch auf den polyglandulären Symptomenkomplex des status thymolymphaticus hin und speziell auf die hohe Bedeutung der Irritabilität des vegetativen Nervensystems bei dieser Konstitutionsanomalie. Die Fälle von sogenanntem Thymustod beruhen wohl auf zu starker Reizung des vagischen Nervensystems, die eventuell, so z. B. bei Narkosen, dadurch vermieden werden kann, dass man etwa 1 Stunde vor der Narkose 1 mg Atropin subkutan oder 15 Tropfen Tinctura Belladonnae innerlich gibt.

Schlusswort des Vortragenden: Sieht sich nicht imstande, die von Dr. Rothberg aufgeworfene Frage zu beantworten, da dieselbe von theoretischen Gesichtspunkten aus nicht so leicht einer Lösung zugeführt werden kann, wenn sie auch praktisch von grösstem Gewichte sei.

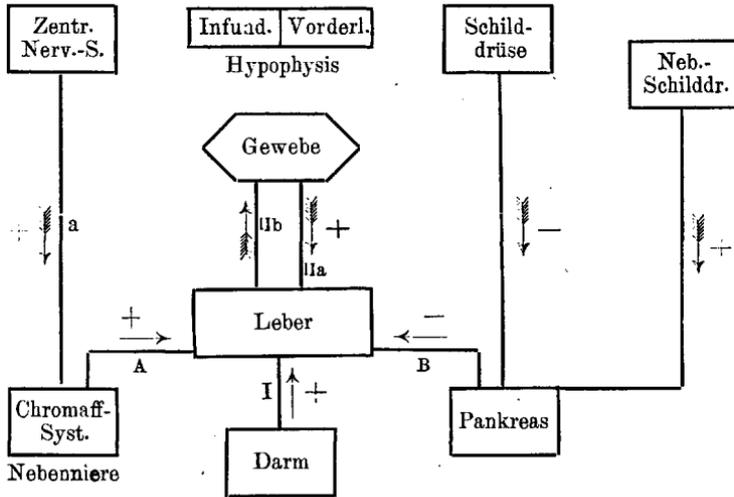
Eine eventuelle Hypertrophie der andern Nebenniere nach Exstirpation der einen ist nach Ansicht des Vortragenden pathologisch-anatomisch noch nicht festgestellt; Hypertrophie des Nebennierenmarks sieht man häufig, wie ja auch das übrige chromaffine System stets funktionsfähig bleibt; die Beurteilung der Menge des adrenalinliefernden Parenchyms ist daher sehr erschwert.

Bei der Eck'schen Fistel kann der Zucker auch in vielen anderen Geweben ausser der Leber in Glykogenform abgelagert werden, von wo er durch die arteria hepatica schliesslich doch in die Leber gelangen kann.

## Aus dem Gebiet des Diabetes mellitus.

Egbert Koch, Reval.

Wenn ich Ihnen heute über einige Ergebnisse der Diabetesforschung der letzten Jahre berichte, so sei es mir gestattet von einem Schema auszugehen, das uns in grossen Zügen über den Kohlehydratstoffwechsel unterrichtet.



In unserem Schema (nach von Noorden) habe ich mit I den mit Nährstoffen beladenen Blutstrom der Vena Portae zur Leber bezeichnet; durch diese Zufuhr wird der zuckerbildende Apparat in Tätigkeit gebracht, Glykogen wird in der Leber gebildet und gleichzeitig, je nach Bedarf, Traubenzucker in die Lebervenen befördert. Die Bahn I stellt im Diabetes den alimentären Faktor der Glykosurie dar, den wir in der Therapie in weitem Masse beherrschen können. Die Bahn IIa fasst die Reize zusammen, die entsprechend den Bedürfnissen des gesamten Körpers, des Gesamtstoffwechsels, zur Leber ziehen: als Reizeffekt fliesst durch die Bahn IIb das geforderte Quantum Zucker auf dem Wege Lebervenen-Herz-Arterien ab. Den Reiz dürften der Milchsäuregehalt des Blutes, verstärkte Adrenalinproduktion, oder Muskelhormone abgeben. Auch diesen Faktor können wir bis zu einem gewissen Grade beherrschen, indem wir vor allen die Muskeln als Hauptkonsumenten ruhig stellen, überhaupt alles vermeiden, was den Gesamtstoffwechsel stark erhöht, wie psychische Erregungen, unnütze Wärmeverluste, abundante Kost, reichliche Eiweisszufuhr, — die beiden letzten mit Rücksicht auf Rubner's Lehre vom spezifisch-dynamischen Einfluss der Nahrungsstoffe.

In der Theorie der Diabetes stehen sich immer noch zwei Anschauungen diametral entgegen: Überproduktion von Zucker — und verminderter Verbrauch. Schon vor 20 Jahren hatte Kolisch seine Reiztheorie aufgestellt, nach der im Diabetes die Spaltung, die Verbrennung der Kohlehydrate im Organismus nicht gestört seien, es bestehe nur eine Hyperproduktion neben dem Unvermögen der Glykogenspeicher — in erster Linie der Leber — das Glykogen festzuhalten, oder es zu bilden. Es sei ein Missverhältnis vorhanden zwischen der Reizgrösse, d. h. dem Reize der Organe, die Mobilisierung des Zuckers verlangen, sowie dem Nahrungsreiz, und dem Effekt des Reizes, indem die Zuckerproduktion weit über das geforderte Mass hinaufschnelle, und aus dem Protoplasma mehr Zucker als gewöhnlich entstehe, ja, die produzierten Zuckermengen oft eine Höhe erreichen, die es einem

unmöglich macht, allen Zucker bei Ausschluss der Kohlehydrate als aus dem Eiweiss stammend anzunehmen; es kommt in diesen Fällen eben auf die schon lange von v. Noorden u. a. betonte fakultative Zuckerbildung aus Fett heraus. Dass auch im tierischen Pankreasdiabetes, d. h. nach völliger Extirpation der Pankreas, noch Zucker verbrannt wird, scheint jetzt durch experimentell an überlebenden Organen (Starling) und Gaswechseluntersuchungen festgestellt zu sein. Ohne hier auf die Fälle der z. T. zu entgegengesetzten Resultaten führenden Untersuchungen und die vielen Theorien darüber eingehen zu können, sei nur erwähnt, dass ja sicher auch im schwersten Diabetes die Organe noch Zucker angreifen können, vielleicht aber nicht in dem Masse, wie im normalen Organismus — die Verbrennungsmöglichkeit ist da, die Aufspaltung der Kohlehydrate hat aber wahrscheinlich in einigen Fällen gelitten. Wie v. Noorden in seinem Vortrag auf dem Kongress für innere Medizin in Wiesbaden 1921 mitteilt, sind neuerdings aus dem Embden'schen Institut Arbeiten hervorgegangen, die weitere Stützen für die Überproduktionstheorie ergeben neben einem Hinweise, dass der zum Transport durch das Blut dienende Traubenzucker nur in abgeschwächtem Masse in reaktionsfähige, leicht oxydable Kohlehydratformen übergeht. (Nicht — Oxydation.) Diese Untersuchungen könnten den Übergang bilden zu der von andern Forschern angenommenen Theorie des verminderten Verbrauchs von Zucker.

Aus den Untersuchungen von Embden und seiner Schule erfahren wir ferner, dass wahrscheinlich der Zucker in einer Verbindung mit Phosphorsäure, die Embden Lactacidogen nennt, in den Muskeln zur Verbrennung kommt, über die Stufe der Milchsäure. Soweit die Milchsäure im Muskel nicht mehr verbrannt wird, verwandelt die Leber sie in Kohlehydrate zurück; andererseits wird in der Leber aus Kohlehydrat Milchsäure gebildet, die durch ihre Entstehung und Verbrennung der Bildung der Ketonkörper entgegenwirkt. Im Diabetes ist dieser letztere Prozess — die Milchsäurebildung aus Kohlehydrat in der Leber — herabgesetzt, dagegen die Zuckerbildung aus der aus den Muskeln stammenden Milchsäure stark in die Höhe getrieben. Aus diesen kurzen Andeutungen ist zu ersehen, an wie verschiedenen Punkten des intermediären Stoffwechsels die diabetische Stoffwechselstörung ansetzen kann. Diese vielen Möglichkeiten erklären auch die ganz riesige Vielseitigkeit und individuelle Verschiedenheit der einzelnen Krankheitsfälle. Noch komplizierter werden die Verhältnisse, wenn wir die Wechselbeziehungen der einzelnen Drüsen mit innerer Sekretion berücksichtigen.

Vom Pankreas geht die stärkste Hemmung der Glykogenmobilisierung aus der Leber aus, bei seiner Ausschaltung (Lanceraux, Mehring und Minkowski) tritt unfehlbar Diabetes ein, die Glykogenbildung ist beeinträchtigt; ausserdem soll das Pankreas noch einen Aktivator liefern, der die Zuckerverbrennung in den Geweben fördert. Vahlen hat aus dem Pankreas zwei Substanzen isoliert — das Metabolin, das die Zuckerausscheidung pankreas-diabetischer Hunde herabsetzt, und das Antibolin, eine im entgegengesetzten Sinne wirkende Substanz. Doch bedarf dieser Befund der Nachprüfung. Im Gegensatz zum Pankreas wirkt das chromaffine System der Glykogenbildung entgegen, mobilisiert das Glykogen und erhöht die Zuckerbildung in der Leber; bei Adrenalinvergiftung lässt sich sogar ein verminderter Verbrauch von Zucker in überlebenden Organen nachweisen. Bei längerer Adrenalineinwirkung kommt es aber doch wieder zur Glykogenbildung.

Unter normalen Verhältnissen ist die Tragweite der von den Bahnen a und b ausgehenden Erregungen durch die Stabilität der dazwischengelagerten Organe, die eine sehr weite Exkursionsbreite haben, keine allzugrosse. Mit a bezeichnen wir die Wirkungen des Zentralnervensystems, sie fördern auf dem Wege der Adrenalinmobilisierung via Nerv. sympathicus die Zuckerbildung. Es wird daher aber auch von einzelnen Forschern aus einem Analogieschluss heraus eine dem Sympatikus konträr gehende Vaguseinwirkung

angenommen, die die Pankreassekretion stärken soll: Beim Menschen (Falta) hat Pilokarpin als vagotropes Mittel nur selten vorübergehenden Erfolg gehabt; es wirkt nur anfangs erregend, dann aber lähmend auf den Vagus; es ist auch sehr möglich, dass bei einem geschwächten Organ nur die lähmende Wirkung in Erscheinung tritt. Bei Hunden kann die Adrenalinwirkung durch gleichzeitige Pilokarpininjektion aufgehoben werden. Gab man Hunden mehrere Gaben Pilokarpin, so trat nach Adrenalin gesteigerte Zuckerbildung auf. Einen entschiedenen Erfolg könnte man nur von einem vagotropen Mittel erwarten, welches keine Giftwirkung innerhalb der anzuwendenden Dosen hat. Falta spricht die Vermutung aus, dass die Kohlehydrate selbst ein das Pankreas zu stärkerer Sekretion anregendes Mittel sind. Durch die Kohlehydrate werden aber andererseits die Anforderungen an das kranke Organ so weit gesteigert, dass als Endeffekt die Insuffizienz sich noch deutlicher zeigt. Nach Vorbehandlung mit Atropin, das Vaguslähmung hervorruft, tritt die Adrenalinglykosurie in verstärktem Masse auf.

Es besteht auch ein erregender Einfluss von Seiten der Schilddrüse auf das chromaffine System neben dem direkt der hemmenden Pankreasfunktion entgegenwirkenden. Extirpiert man die Thyreoidea, so steigt die Kohlehydrat-Toleranz enorm. Antagonistisch der Thyreoidea wirken die Epithelkörperchen, indem sie entweder das chromaffine System dämpfen, oder das Pankreas anregen. Bei Exstirpation der Nebenschilddrüsen + Schilddrüse überwiegt der Effekt der Exstirpation der ersteren.

Endlich ist noch der Hypophyse zu gedenken, deren Vorderlappen ein Sekret liefert, das dämpfend auf das Pankreas wirkt, während vom Infundibulum aus ein Einfluss im entgegengesetzten Sinne ausgeht. Pituitrinum infundibulare wirkt der Adrenalinhyperglykämie entgegen (J. Bang).

Ob dieses von Falta, Eppinger und Rüdinger in grossen Zügen angegebene Schema für die Pathogenese des menschlichen Diabetes wirklich die grosse Bedeutung hat, die ihm vielfach vindiziert wird, wird neuerdings wieder von manchen Autoren in Zweifel gezogen. Nach den Ausführungen der obengenannten Forscher wirkt der Ausfall des Pankreas nicht nur direkt auf den Zuckerstoffwechsel, sondern auch indirekt durch Wegfall der Hemmung auf das chromaffine System, dessen Hyperfunktion nun in erster Linie für das weitere Geschehen verantwortlich sei; der Pankreasdiabetes wäre also eigentlich ein Nebennierendiabetes. Die Beweise für diese Auffassung fehlen aber, oder sind doch sehr lückenhaft. Die Zeichen der Hyperfunktion des chromaffinen Systems, Hypertension, Blutdrucksteigerung fehlen (Bayer) und die Untersuchungen von Gley konnten bei tierischem Pankreasdiabetes keinerlei Veränderungen im Adrenalin Gehalt der Nebennieren nachweisen. Andererseits ist von Schur und Wiesel nach erschöpfender Muskelarbeit ein starkes Defizit von Adrenalin in den Nebennieren konstatiert worden. Auch muss hier bemerkt werden, dass Loewy für manche Fälle von menschlichem Diabetes eine entschiedene Adrenalin-Überempfindlichkeit konstatieren konnte (Augenreaktion, Adrenalinmydriasis). Weitere Untersuchungen von Gley über die Wechselbeziehungen zwischen Schilddrüse — Pankreas und Schilddrüse — chromaffines System, konnten auch nicht den Beweis erbringen, dass man das ausschlaggebende Prinzip im Diabetes in der Thyreoidea, oder den Nebennieren zu suchen habe, obgleich unbedingt zuzugeben ist, dass eine Beeinflussung des Zuckerstoffwechsels durch sie erfolgt.

Dass wir es im Diabetes immer mit einer Störung der Pankreasfunktion zu tun haben, ist eindeutig; das Pankreas reguliert im weitesten Masse den Zuckerstoffwechsel; es wäre aber denkbar, dass bei Störungen der Korrelation zwischen den übrigen endokrinen Drüsen, die Kraft eines gesunden Pankreas in seinen regulatorischen Fähigkeiten nicht ausreicht; es könnte an eine allmählich auftretende Schwächung des Pankreas durch Überanstrengung gedacht werden, die anfangs funktionelle, dann aber auch organisch bedingte Veränderungen der Funktion im Gefolge hätte. Ich komme hier, auf das sehr schwanke Gebiet des sog. nervösen Diabetes, der seit Claude

Bernard's berühmter Piquüre in die Diskussion einbezogen wurde. Wir haben mit der Zeit auch andere Punkte des Nervensystems kennen gelernt, von denen aus Glykosurie zu erzeugen ist, ich erinnere nur an den subthalamischen Stich Aschner's, an die ziemlich alle Punkte des sympathischen Nervensystems treffenden Reize, grobe Traumata des Gehirns oder Rückenmarkes, wie Blutungen, und auch Systemerkrankungen verschiedener Nervenbahnen — alle disponieren zur Zuckerausscheidung ohne allerdings das typische Bild eines Diabetes zu geben. Man nimmt an, dass allen diesen Einflüssen in erster Linie eine mobilisierende Wirkung auf die Adrenalindepots gemeinsam ist. Auf das obengesagte verweisend, kommt es aber doch immer in letzter Instanz auf die Widerstandsfähigkeit des Pankreas an, das Pankreas ist nun einmal das diabetogene Organ par excellence, was durch die anatomisch-histologischen Untersuchungen der letzten Jahre so schön bewiesen wird, indem Forscher, die sich mit diesem Gebiet intensiv beschäftigen, in Diabetesfällen bis zu 100% anatomische Veränderungen im Pankreas nachweisen konnten, speziell in den Langerhans'schen Inseln. Die Zahl der Diabetesfälle, bei denen keine anatomischen Veränderungen des Pankreas gefunden wurden, nimmt prozentualiter mit den Jahren immer mehr und mehr ab. Seyfarth (Dresden, Kongress für innere Medizin 1920 S. 178) hat sich mit dieser Frage speziell beschäftigt und kommt zum Resultat, dass in allen diabetischen Bauchspeicheldrüsen anatomische Veränderungen nachzuweisen seien, sowohl in den Drüsenschläuchen, wie auch in den L. I. Dass Drüsenzellen und L. I. nicht prinzipiell verschiedene Dinge seien, sondern sich je nach Bedarf in einander verwandeln können, war schon bekannt. Es kommen z. B. im Diabetes Rückbildungen von nicht tätigen Acini in Inselgewebe vor, dasselbe beobachten wir im Alter und bei Inanitionszuständen. An der inneren Sekretion, die den Zuckerstoffwechsel reguliert und die Resorptionsverhältnisse des Darms, speziell die Fettresorption fördert, sind sowohl die Langerhans'schen Zellhaufen, als die Acini beteiligt, die zentroazinären Zellen scheinen die den Inselzellen genau gleichen innersekretorischen Produkte zu liefern.

Im Diabetes finden wir nun Veränderungen des Inselgewebes allein, oder auch des Parenchyms, speziell der zentroazinären Zellen allein, meist sind aber beide Zellengruppen gleichzeitig beteiligt. Prinzipiell dieselben Veränderungen finden wir auch ohne dass Diabetes vorliegt; wie hochgradig sie sein und wie sie in einander greifen müssen, um Diabetes hervorzurufen, wissen wir für den einzelnen Fall noch nicht. Schnell eintretende Veränderungen können offenbar weniger gut repariert werden, als durch langsam einwirkende Ursachen hervorgerufene.

Sowohl endogene wie exogene Ursachen müssen wir bei der Erkrankung an Diabetes in Betracht ziehen. Von den endogenen Ursachen spielt wohl die hereditäre Veranlagung des Inselfsystems — die pankreatische Minusvariante (Verwandtenehe, hereditäre Lues) eine ausschlaggebende Rolle, ebenso eine Störung der Korrelation zwischen den übrigen Drüsen mit innerer Sekretion. Alter, Rasse, Geschlecht, Beschäftigung sind zu berücksichtigen. Dass die semitische Rasse den höchsten Prozentsatz Diabetiker liefert steht fest (Inzucht). Während das Kindesalter noch gleiche Prozentzahlen für beide Geschlechter liefert, ja sogar nach einzelnen Statistiken das weibliche Geschlecht überwiegt, sind im höheren Alter die Männer viel mehr dieser Erkrankung ausgesetzt, mit steigender Prozentzahl bis zum Ende des 6-ten Jahrzehntes, wobei wohl an den meist anstrengenden Beruf, speziell geistige Arbeit, der Männer gedacht werden muss. Ob sich diese Verhältnisse in der Jetztzeit, wo die Frauenwelt in weit höherem Grade als früher in den schärfsten Kampf ums Dasein hineingezogen wird, ändern werden, bleibt abzuwarten. Bei Frauen bringt die Zeit des Klimakteriums einen wesentlichen Anstieg der prozentualen Erkrankungsfälle. Worms stellt für die geistigen Schwerarbeiter in Paris fest, dass etwa 10% mehr oder weniger an Glykosurie leiden; 8% der männlichen Diabetiker v. Noorden's waren vielbeschäftigte Ärzte. In engstem Zusammenhang mit Diabetes steht die Adipositas.

Joslin behauptet sogar an der Hand von 1062 Fällen (Referat der deutschen Medizinischen Wochenschrift 1921, Nr. 39, S. 1175), dass sich Diabetes so gut wie nie bei Leuten mit niedrigem Körpergewicht zeige, fast alle Diabetiker waren lange vor Ausbruch der Krankheit fettleibig. Hier wird es sich wohl zum grossen Teil um die gleichen Schädlichkeiten und in der Anlage des Individuums liegenden Ursachen handeln — übermässige Ernährung, Überanstrengung des vielleicht schwach veranlagten Inselsystems, üppige Lebensführung mit wenig Bewegung, Schädigung des Gefässsystems. Ganz direkt kann die Fettsucht Diabetes verursachen durch massenhaftes Einwandern von Fettgewebe ins Pankreas — Polysarcie. Darüber, ob die exogene oder die endogene Fettsucht mehr die Entstehung des Diabetes beeinflussen, sind die Akten noch nicht geschlossen. V. Noorden findet am meisten Diabetiker bei der Mastform unter Mitwirkung endogener Faktoren, also bei den Mischformen. Er meint, dass bei einseitig gerichteter, zu Fettsucht führender Stoffwechselstörung — Minderwertigkeit der Schilddrüse — Diabetes selten sei, es komme aber häufiger vor, dass eine polyglanduläre Erkrankung vorliege, indem Pankreas und Schilddrüse, oder Hypophyse gleichzeitig betroffen seien. Bonchard's Kranke hatten in 36% Vorfahren, die fettleibig waren, v. Noorden's in 25%, es lag da vielleicht Minderwertigkeit im endokrinen Drüsensystem vor, die sich abwechselnd in verschiedenen Systemen zeigte. Es ist hier auch noch die von v. Noorden sogenannte diabetogene Fettsucht zu erwähnen. Es ist denkbar und die Erfahrung scheint es zu bestätigen, dass es Fälle gibt, bei denen die Glykogenfixierung und Zuckerproduktion gestört sind, während die Fettbildung aus Kohlehydrat nicht gelitten hat. Es gibt viele Fettleibige, die noch grosse Mengen Amylum vertragen, aber schon nach 100 g Glykose Zucker ausscheiden: bei Berücksichtigung des Blutzuckers wird die Probe wesentlich feiner.

Auch Gicht und Diabetes kommen häufig vereint vor; der innere Zusammenhang ist noch nicht geklärt; vielleicht sind es vielfach die gleichen Schädigungen, die sich aus einer unzureichenden Lebensführung ergeben, die an diesem Zusammentreffen die Schuld tragen — etwa 8—10% der Diabetiker sind gichtisch. Ich erinnere hier an den Diabetis alternans der Franzosen, bei dem an einem Individuum abwechselnd die Symptome der beiden Stoffwechselstörungen auftreten, und an den erblich alternierenden Diabetes.

Die Arteriosklerose ist als eine der Hauptursachen des Diabetes zu nennen, neben der Syphilis und Tuberkulose. Ich erwähnte schon früher die Rolle der hereditären Lues für die angeborene Schwäche des Inselsystems; wir finden hier ein hypoplastisches Pankreas mit mangelhaftem Ausbau des Inselsystems. In sehr seltenen Fällen haben wir es mit einer frischenluetischen Erkrankung des Parenchyms zu tun, wo eine spezifische Kur unmittelbare Wirkung hat (Albu, Ehrmann). Gummata sind auch äusserst selten. Meist handelt es sich um Bindegewebswucherung des Parenchyms und Atrophie der Inseln, und um Arteriosklerose mit ihren Folgen, die wohl auf Lues zu beziehen sind. Auffallend ist in der Noorden'schen Statistik über diabetische Kinder unter 5 Jahren, dass in 25% die Väter an noch ungeheilten Lues litten, in mehreren Fällen war Wassermann +, auch einige Male, wo die Reaktion im Blute der Eltern negativ ausfiel. Der Wassermann ist ja andererseits nicht spezifisch-pathognomonisch. Hg und Salvarsan hatten keinen Erfolg.

Ein immer breiter werdender Platz wird der Tuberkulose in der Ätiologie eingeräumt; nach Seyfarth soll in manchen Fällen chronische Lungentuberkulose, die wir sonst nur als Folge- und Begleiterscheinung des Diabetes anzusehen gewohnt waren, die Tubazillen-Veränderungen des Pankreas verursachen, von denen chronische tuberkulöse Pankreatitis die wichtigste ist, und bei stärkerer Schädigung Diabetes bewirken.

Ausserdem kommen im Gefolge der meisten Infektionskrankheiten, speziell Streptococcenanginen, auch entzündliche Prozesse und Veränderungen des Pankreas vor, die zur Zuckerkrankheit führen können. Es kommt immer nur darauf an, wie weit diese Schädigungen rückbildungsfähig sind. Pankreas-erkrankungen selbst, Steinbildung, chronische Pankreatitis im Anschluss an

Cholecystitis, oder gastrointestinale Störungen, Fettgewebsnekrose, Pankreastumoren usw. können bei der Entstehung des Diabetes eine grosse Rolle spielen. Vorher wurde schon das Gehirn- und Nerventrauma erwähnt; zum Schluss füge ich noch das direkt das Pankreas treffende Trauma hinzu durch Stoss, Fall, Quetschung etc., eine Ätiologie, die ich speziell in mehreren Fällen von kindlicher Diabetes durch den entsprechenden Sektionsbefund bestätigt fand.

Einen wesentlichen Zuwachs an Erkenntnis für die Therapie hat uns der Ausbau der Blutzucker-Bestimmungen gebracht, die derartige Vereinfachungen erfahren haben durch die Mikrobestimmungen von Ivar Bang, dass sie jetzt im Rüstzeug keines Hospitals, das sich mit Diabeteskranken abgibt, fehlen dürften. Abgesehen von der mangelnden Exaktheit vieler älteren Methoden, verboten sich häufige Blutuntersuchungen schon aus dem Grunde, weil man den Patienten nicht so häufig die zu den Bestimmungen notwendigen Blutmengen abzupfen durfte, während bei der Bang'schen Methode schon einige Tropfen aus der Fingerkuppe genügen. Übrigens haben O. Adler und Richter, auch französische Autoren, brauchbare Mikromethoden angegeben. Abgesehen von später zu erwähnenden Ausnahmen besteht im Diabetes Hyperglykämie: ist die Standartzahl vom 0,1% Zucker im Blute überschritten, so tritt Zucker in den Urin über. Georg Klemperer und nach ihm mehrere andere Forscher berichteten über Fälle von Glykosurie, die, analog der Phloridzinglykosurie mit normalem, resp. sogar erniedrigtem Blutzuckerspiegel einhergingen; er nannte diese Krankheit Nierendiabetes, stellte die Prognose sehr günstig und verlangte keine wesentlichen Einschränkungen in der Diät. Nun hat sich schon für die Phloridzinglykosurie herausgestellt, dass, obwohl der Angriffspunkt des Glykosids in der Niere liegt, doch auch noch weitere Störungen des Zuckerstoffwechsels bestehen, indem fraglos eine starke Überproduktion von Zucker angeregt wird. Andererseits haben Blutuntersuchungen für die Anfangsstadien des gewöhnlichen Diabetes mehrfach normale oder subnormale Werte für den Blutzucker, d. h. eine Überempfindlichkeit der Niere festgestellt: erst in späteren Stadien trat erhöhte Zuckerdichtigkeit oder das normale Verhalten ein. In dieses Gebiet fällt auch der von Hugo Salomon beschriebene Diabetes innocens der Jugendlichen, der ab und zu doch eine böse Wendung nimmt und dann allmählich Hyperglykämie aufweist. Auch der Schwangerschaftsdiabetes gehört hierher, der ja oft mit Hyperglykämie verläuft. Gerade für die letztere Form wissen wir aber, dass andere Störungen des Stoffwechsels immer vorhanden sind, die sehr nahe Beziehungen zum richtigen Diabetes dokumentieren, wie z. B. die sehr starke Neigung zur Azidose. Ich möchte hier nur kurz einen Fall von U m b e r erwähnen (Deutsche Med. Wochenschrift 1920, Nr. 28, oder Kongress für innere Med. 1920, S. 189), wo Koma bei einer Schwangeren eintrat; normaler Blutzuckergehalt, hohe Kohlehydrat-Toleranz (Diabetes innocens). Im Koma, das unmittelbar nach gut tolerierter Kohlehydratzufuhr erfolgte, sehr geringe Erhöhung des Blutzuckers, fast völlige Glykogenfreiheit der Leber im Tode. Es lag hier vielleicht eine spezifische Störung der Lebertätigkeit durch die Gravidität vor. U m b e r nennt den Zustand Dyszooamylia gravidarum. Es ist dieser Fall nur ein Beweis für die absolute Verschiedenartigkeit der einzelnen Diabetesfälle und ein Hinweis darauf, was für Überraschungen wir beim sogenannten Diabetes innocens haben können. Kurzum, die Mehrzahl der Forscher neigt eben dazu, die Bezeichnung Nierendiabetes in dem Sinne aufzugeben, als ob der Nierendiabetes eine Krankheit darstelle, die mit dem genuine Diabetes nichts zu tun habe und die nur auf einer Undichtigkeit des Nierenfilters oder auf verstärkter Sekretion von Zucker durch die Nieren beruhe. Alle die erwähnten Fragen konnten ihrer Beantwortung nur näher gebracht werden durch Serienblutuntersuchungen. Derartige Untersuchungen haben uns nun auch die Erklärung dafür gegeben, weshalb in vielen Fällen von Diabetes, nachdem der Zucker schon für einige Zeit aus dem Urin geschwunden war, doch keine erhöhte Toleranz erzielt wurde; weil nämlich die Hyperglykämie noch nicht abgeklungen war, d. h. man hätte eben die strengen Diätvorschriften noch länger innehalten müssen. Übrigens haben ja schon vor diesen genauen Blutuntersuchungen die Autoren immer

davor gewarnt, zu früh nach erzielter Zuckerfreiheit Zulagen zur Diät zu machen.

Von einer im üblichen Sinne kausalen Therapie des Diabetes kann bisher nur in ganz vereinzeltten Fällen von Syphilis die Rede sein; die Versuche mit Pankreas- und Muskelextrakten haben zu keinem Resultat geführt. Pratt und Murphy heilten bei pankreaslosen Tieren Pankreassubstanz in die Milz ein mit dem Resultat, dass kein dauernder Diabetes entstand, sondern nur verminderte Toleranz gegen Kohlehydrat. In einigen wenigen Fällen von chronischer Pankreatitis als Folgezustand von Cholelithiasis sehen wir eine günstige Beeinflussung durch Exstirpation der Gallenblase, oder Entfernung von Pankreassteinen. Auch liegt die operative Beeinflussung einer Glykosurie bei Gehirntumoren im Bereiche der Möglichkeit. Soweit nervöse Momente mitspielen, eröffnet sich für die physikalisch-diätetische Therapie, eventuell in Kombination mit arzneilichen Beruhigungsmitteln, ein weites Feld der Betätigung. Wir müssen meist nur zum Faktum Stellung nehmen, dass wir es mit einem durch die verschiedensten Ursachen geschädigten Pankreas zu tun haben, das geschont werden muss, um ihm die Gelegenheit zu geben durch möglichste Ruhe alle regenerativen Kräfte mobil zu machen, zur Überwindung der gesetzten Schädigung. Ich beschränke mich hier darauf, die allgemeinen Richtlinien einer diätetischen Therapie zu skizzieren. Schon Bonchardat hatte in weiser Voraussicht den Satz aufgestellt: manger le moins possible — und seitdem werden die Stimmen immer eindringlicher, die zur quantitativen Beschränkung der Kost mahnen. Die Überzeugung von der Richtigkeit dieser Grundsätze beginnt in breiten Schichten der Ärztwelt Fuss zu fassen. Schon Naunyn hatte den Diabetes mit einer Indigestion verglichen und nach dem Vorgang von Cantani auf Einschaltung von Hungertagen bei Bettruhe bestanden. Noorden führte die im Notfalle auch für längere Perioden brauchbaren Gemüsetage ein. Am radikalsten ging Allen vor: Das Pankreas sei nicht krank, es liege kein progredienter Prozess vor, sondern das Pankreas sei nur geschwächt und müsse ebenso wie ein kranker Magen geschont werden, durch Hunger, der bis zur Zuckerfreiheit dauern müsse; bei drohendem Koma gebe man reichlich Alkohol. 24—28 Stunden nach erfolgter Entzuckerung, der ein Heruntergehen der Azidose parallel geht, fange man vorsichtig an Nahrung zu geben; tritt Zucker auf, so genügt jetzt ein Hungertag, nach dem wieder Zulagen erfolgen können. Die erste Hungerkur dauert 2—10 Tage. Allen stützt sich auf das Tierexperiment: Bei einem Hunde, dem  $\frac{9}{10}$  des Pankreas entfernt worden waren, wurde durch reichliches Futter, also den Versuch ihn zu mästen, Kachexie und Tod in spätestens einigen Monaten bewirkt; liess er aber ein so operiertes Tier zuerst hungern und ernährte es dann mit einem Minimum, das gerade der Erhaltungskost entsprach, so blieb das Tier kräftig und gesund. Ob die schablonenhafte Durchführung solcher Massnahmen in jedem Falle angezeigt ist, erschieen von vornherein zweifelhaft; schon einige von Allen veröffentlichte Krankengeschichten schienen dagegen zu sprechen, indem als Resultat nur erwähnt werden konnte, dass die Patienten zuckerfrei starben, was ja schliesslich nicht das höchste Ideal ist. Von anderer Seite wurde von akut einbrechendem Koma, sogar über Hungertode berichtet. Wie dem auch sei, die Allen'schen Publikationen haben jedenfalls dazu beigetragen, die methodische Schonung des zuckerbildenden Apparates in vernünftigen Grenzen der Allgemeinheit der Ärzte näher zu bringen. Es wurde ja durch Allen eigentlich kein neues Prinzip aufgestellt, schon v. Noorden hatte den Fällen von drohendem Koma mit vollständigem Hungern durch einige Tage und nachfolgender sehr langsamer Zufütterung neben anderen Massnahmen glänzende Erfolge erzielt. Auch Naunyn hatte nichts gegen eine Gewichtsabnahme von 3—4 kg im Beginn einer Kur, und hatte ja die von Cantani angegebenen Hungertage eigentlich in die Praxis eingeführt. Die Hungertage, bei denen immer Bettruhe zu beobachten ist, sind ja eigentlich Trinktage — Kaffee, Tee, Zitronenlimonade, Alkohol, Mineralwasser. Sherrick und Williamson moderierten diese Kur wesentlich. Es gibt ja fraglos Fälle, bei denen es notwendig erscheint, die Patienten weit unter ihrem Normal-

gewicht zu halten; ganz verallgemeinern darf man dies Postulat aber nicht, die Widerstandskraft gegen andere Lebensschädlichkeiten könnte zu stark herabgesetzt werden und ich bezweifle, ob wirklich die allgemeine Leistungsfähigkeit, sowohl die physische als speziell die psychische, in genügender Weise berücksichtigt wird. Man vergesse auch nicht, dass nach der Allen'schen Auffassung wir es im Diabetes stets mit einer Schwäche, aber keinem progredienten Prozess im Pankreas zu tun haben, wogegen manches Tatsachenmaterial spricht. Im letztgenannten Falle bedeuten die für den Patienten so quälenden, über lange Zeit ausgedehnten Hungerkuren eine ganz unnütze Plage, denn es gibt sicher Prozesse im Pankreas, die durch keine auch noch so ausgiebige Hungerkur zum Stillstand gebracht werden können. Wenn man da jedes, auch das minimste Auftreten von Zucker sofort mit einem Hungertage beantworteten wollte, so dürfte das recht traurige Folgen haben. Das Prinzip — Zuckerfreiheit um jeden Preis — besteht für diese Fälle schon bestimmt nicht zu Recht. Ein noch radikaleres Verfahren hat G u e l p a - Paris vorgeschlagen: 3 Tage Fasten und täglich eine Flasche Hunyadi Janos, ausgehend von der Anschauung, dass wir es im Diabetes mit einer enterogenen Autointoxikation zu tun haben. E. F u n k hatte in einigen Fällen mit Glykosurie komplizierten Magendarmstörungen durch Behandlung der letzteren die Glykosurie zum Schwinden gebracht.

Im allgemeinen bewährt es sich am besten, jeden Fall für sich zu studieren. Es gibt für die Behandlung des Diabetes keine Methode der Wahl; man prüfe die Stoffwechsellage, indem man feststelle, wie der Organismus auf die verschiedenen Nahrungsreize reagiert und wie das Verhältnis von Reizgrösse zum Reizeffekt ist. In diesem Verhältnis drückt sich die Schwere der Erkrankung aus. Man gehe tastend vor, mache keine zu schroffen Übergänge in der Diät, um den schon aus seinen Bahnen gelenkten Stoffwechsel nicht zu grossen Schwankungen auszusetzen. Durch solche Schwankungen können leicht noch in latentem Zustande befindliche Störungen, speziell die Ketonurie, manifest werden. Man gewinnt so einen Überblick über den momentanen Zustand des Zuckerstoffwechsels, man erfährt, wie weit man dem Kranken Entbehnungen auferlegen muss, ohne ihn unnützen Quälereien auszusetzen; wir geben dem Patienten dann einen gewissen Prozentsatz der von ihm tolerierten Menge der zuckerbildenden Substanzen. Mit von vornherein eingeschalteten Hungertagen erreicht man ja oft schneller das Ziel der Entzuckerung des Urins und Blutes, man verliert aber den Überblick über den anfänglichen Stand der Stoffwechsellage und hat keine Vergleichswerte dafür, ob eine diätetische Kur dauernden Nutzen geschaffen hat oder nicht. Natürlich ist im weitesten Masse bei der Beurteilung der Resultate der anfänglichen Probediäten die vorhergehende Ernährung zu berücksichtigen. Bei diesem tastenden Vorgehen, das man natürlich bei weitem am exaktesten in klinischer Behandlung durchführen kann, stellen wir fest, welches die Nahrung ist, bei der die Hyperglykämie und Glykosurie am besten beherrscht wird, resp. bei welcher Diät die besten Ausnutzungs- und Verwertungsbedingungen für die Kohlehydrate vorhanden sind, und wie man die Ketonurie in den schweren Fällen am ehesten in Schranken hält. Im allgemeinen gilt der Satz, den v. Noorden aufstellt: „Man beschränke die Gesamtkost (Kalorienzufuhr) auf das Mindestmass, welches zum Aufrechterhalten eines befriedigenden Ernährungszustandes, bezw. zum langsamen Erreichen eines solchen, hinreicht.“ *Diäta parca*. Wir wissen, dass der Stoffwechsel mancher Diabetiker eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Stoffwechsel der Rekonvaleszenten hat, indem er mit relativ wenig Kalorien auskommt, aus einer kalorienarmen Nahrung sogar noch einiges zum Ansatz bringt. Das andere Extrem, das analog dem Pankreasdiabetes der Tiere bei totaler Exstirpation des Organs, mit erhöhtem Eiweisszerfall einhergeht, gehört zu den enormen Seltenheiten. Das Kaloriengesetz scheint für den Diabetes oft direkt durchbrochen zu werden. Für die sogenannten leichten Fälle erreicht man die Entzuckerung durch vorsichtigen Übergang zu einer Diät, die im wesentlichen aus Eiweiss und Fett besteht, neben kohlehydratfreien Gemüsen, d. h. solchen, die nur etwa 4—6% Kohlehydrate enthalten. Zur Vorsicht gebe man gleichzeitig

Alkalien, um der eventuell sich entwickelnden Azidose entgegenzuwirken. Als Optimum für die Eiweisszufuhr wäre wohl 1,5—1,6 pro kg Körpergewicht zu bezeichnen. Wenn diese Fälle auch meistens nicht eiweissempfindlich sind, so werden doch die Gesamtoxydationen durch die spezifisch dynamische Energie des Eiweiss unnütz in die Höhe getrieben, was ja gerade vermieden werden soll. Lange bleibe man aber nicht auf dieser einseitigen Kost, sondern versuche immer wieder periodenweise das Eiweiss herunter zu drücken und Kohlehydrate zuzulegen. Einschaltung von einem Kohlehydrattag mit nachfolgendem Gemüsetag in der Woche hat sich bewährt. Wechseldiät. Speziell für die mittleren und schweren Fälle ist es ja evident, dass sie meist bei geringer Eiweisszufuhr mehr Kohlehydrate assimilieren als vorher. Noorden verlangt in der Regel 1,5—1,6 Eiweiss pro kg, Lené 1,2; Kohlisch will auf die Dauer nur 0,7 pro kg Körpergewicht verabreichen. Ungefähr ebenso steht Falta, der monatlang eine gemischte Amylazeenkur, resp. Mehlfrüchtekur, wie er sie nennt, mit Einschaltung von Gemüse- und Hungertagen durchführt, wobei die Patienten nur auf das in den Vegetabilien eingeführte Eiweiss angewiesen sind; er gibt aber 50 Kalorien pro kg, im Gegensatz zu Kohlisch, der sich, was Kalorienzahl anbelangt, an der untersten Grenze der Erhaltungskost hält. Als sehr wertvoll, speziell in den mit Azidose komplizierten Fällen, hatten sich ja die v. Noorden'schen Haferkuchen erwiesen, mit Vor- und Nachschaltung von Gemüsetagen und eventuell Hungertagen. Sie sollten immer nur nach grösseren Perioden eingeschaltet werden.

Noorden wandte im schweren Diabetes, auch ohne vorhergehende Gemüse- oder Hungertage, mit gutem Erfolg an — Bananen, Äpfel, Erdbeeren, dazu Tee, Kaffee, Alkohol. Die Obsttage entsprechen auch der Uhlmann'schen Forderung gelegentlicher fettfreier Tage. Kurz erwähnen möchte ich hier noch die von Gräfe eingeführten Karameltage, die sich bei hoher Reizbarkeit gegen echte Kohlehydrate und ausgesprochener Azidosis bewährt haben. Leider macht Karamel leicht Durchfall. Gerade die schweren Fälle in denen speziell die Eiweisszulagen immer die Stoffwechsellage verschlechtern und besonders die Azidosis anschwellen lassen, brachten viele Forscher, speziell Falta dazu, derartige Amylazeenkuren, die eben nur ca. 210 g Kohlehydrate mit dem in den Amylazeen enthaltenen Eiweiss und Fett geben, auf lange Perioden auszudehnen. Falta liess — wie auch v. Noorden es angab — auch die Eier, resp. das Roborat weg und glaubte damit bessere Resultate zu haben. Sehr zu empfehlen sind auch kombinierte Mehlfrüchte-Gemüsetage. Auf Zuckerfreiheit muss man eben in vielen Fällen verzichten, man soll nur versuchen den Blutzucker in mässigen Grenzen zu halten. Zu erwähnen ist noch, dass Noorden neuerdings rät, nicht mehr als 150 g Fett pro die zu geben und auch die ursprünglich angegebene Menge von Hafer wesentlich herabsetzt.

Die Hauptsache bleibt die möglichst niedrige Einstellung der Gesamtverbrennungen bei Erhaltung des Eiweissbestandes. Dass letztere im Diabetes mit relativ sehr geringen Mengen von pflanzlichem Eiweiss erreichbar — auch für sehr lange Perioden — scheint bewiesen. Wie weit man diese Perioden ausdehnen darf, muss die Zeit lehren; eine grössere Labilität der Widerstandskraft des Organismus ist zu befürchten, aber in vielen schweren Diabetesfällen hat man eben gar kein Wahl. Noorden warnt vor diesen über lange Zeit ausgedehnten Amylazeenkuren, weil der Eiweissbestand doch zu sehr leiden könnte. Er rät dazu, auch in mittelschweren und schweren Fällen immer von vornherein strenge Tage mit mässiger Eiweisskost, auch Fleisch zu geben, je nachdem im Einzelfall mit stärkerer Zuckerausscheidung oder Ketonurie reagiert wird. Gewöhnt man den Patienten nicht von vornherein das für den Körperbestand so wichtige Fleisch ganz ab, so tritt gar keine so starke Reaktion auf, wie bei sehr langer Fleischabstinenz. In diesen Fleischperioden reicht sich der Eiweissbestand oft wieder an und die Patienten fühlen sich wesentlich kräftiger. Bei der Durchführung der langfristigen Amylazeenkuren mit nur geringen Mengen vegetabilischen Eiweisses sei auch noch an die erhöhte endogene Purinkörperausscheidung der Diabetiker zu denken. Sie geht

dem allgemeinen Körperverfall parallel und kann eventuell mit dem Eintritt des kardiovaskulären Komas in Verbindung gebracht werden, das bei der obengenannten Diät, die in der Kriegszeit oft unfreiwillig durchgeführt werden musste, in erhöhtem Masse in Erscheinung trat. Ob im einzelnen Falle nur ein Kohlehydrat oder verschiedene Sorten gegeben werden sollen, muss durch Probediäten festgestellt werden. Oft erweist es sich als günstig, die Patienten — namentlich die stark geschwächten — im Beginn der Kur mehrere Tage ganz im Bett zu halten, um psychische Erregungen fernzuhalten und den Stoffwechsel auf ein Minimum zu beschränken.

Ich erwähnte oben, wie gerade die mittelschweren und schweren Fälle speziell eiweissempfindlich sind, indem sie auf Zulage von Eiweiss stärker reagieren als auf Zulage von Kohlehydrat. Ganz selten können wir auch beobachten, dass eine Fettempfindlichkeit besteht, indem durch Zufuhr von Fett die Zuckerausscheidung mächtig in die Höhe schnell.

Zum Schluss noch ein Paar Worte über die Behandlung des Komas. Es hat sich da nicht viel geändert — Bettruhe, Herzmittel, Diuretica, Hunger, Alkohol, Alkalizufuhr.

Über die Anwendung von Alkohol sind Meinungsverschiedenheiten vorhanden; es wird gegen ihn angeführt, dass neben der ja fraglos günstigen Wirkung auf die Azetonkörperbildung, der Alkohol die Nieren reizen und damit die so sehr notwendige freie Ausfuhr der Azetonkörper behindern könne. Sicher tritt man aber wohl einer solchen Gefahr durch Theocin, —  $2 \times 0,25$  — das auch als Mikroclysma gut gegeben werden kann, mit Erfolg entgegen. Geht es nicht mehr mit der Alkalizufuhr per os, so tritt die intravenöse Zufuhr einer  $3\frac{1}{2}$ —4% Lösung von Natrium bicarbonicum in ihre Rechte. Oft hatten Infusionen von physiologischer NaCl-Lösung oder Lävuloseinfusionen (5—7%) gleiche Wirkungen, so dass manche Autoren den Schwerpunkt dieser therapeutischen Massnahme in der Beeinflussung des Herzens und in der Diuresis sehen. Die Infusion hat ja oft einen überraschenden Erfolg, in nicht zu vorgeschrittenen Fällen kehrt das Bewusstsein wieder. Auf einen Dauererfolg ist aber wohl nur in den Fällen zu rechnen, die bis dahin therapeutisch nicht richtig angefasst worden sind, oder wo das Koma als eine direkte Folge einer Überanstrengung oder psychischen Erregung ausgebrochen ist. Sonst bedeutet ein solches Herausreissen aus der tiefen Benommenheit des Komas nur eine Störung der Euthanasie, worauf man die Angehörigen aufmerksam machen muss, die ja meist auf der Anwendung aller Methoden zur auch noch so kurzfristigen Verlängerung des Lebens bestehen.

#### Diskussion:

Herr Masing: Die Rolle der Nebennieren bei der Mobilisierung des Leberglykogens ist noch keineswegs klar. Durch wiederholte Adrenalininjektionen kann man z. B. Glykogenansatz erzielen, und nach Exstirpation der Nebennieren verschwindet das Glykogen.

Die Zuckerbildung durch Adrenalin ist scheinend unabhängig von den Oxydationen. An der überlebenden Leber konnte ich zeigen, dass es gelingt, trotz unveränderten Sauerstoffverbrauchs Zuckerbildung durch Adrenalin anzulegen.

Ob die beim menschlichen Diabetes oft angegebenen Veränderungen des Pankreas eine Bedeutung für den Zuckerstoffwechsel haben, scheint mir zweifelhaft. Das Fehlen der Glykosurie bei Zerstörung des Pankreas durch Tumoren spricht dagegen.

Wenn Männer häufiger an Diabetes erkranken als Frauen, so kommt als Ursache dafür der reichliche Genuss des immerhin stark kohlehydrathaltigen Biers in Betracht.

Neben den vielen erwähnten diätetischen Kurmethoden ist die strenge Karella zu erwähnen, die mir besonders bei fettleibigen Diabetikern mit Herzbeschwerden ausgezeichnete Dienste geleistet hat.

Herr Luchsinger: Für den Geburtshelfer praktisch wichtig ist der Diabetes insofern, als bei einem ziemlich hohen Prozentsatz diabetischer Gra-

vider vorzeitige Placentarablösung vorkommt. Redner fragt, ob etwas näheres über die Wirkung der Pankreaspräparate bei Diabetes mellitus bekannt sei, und erwähnt eine Frau, die seinerzeit wegen einer Pankreascyste operiert worden war; als erwähnte Frau später gravid wurde, trat Glykosurie auf, welche sich durch eine entsprechende Diät weniger gut beeinflussen liess als durch Pankreongaben.

Herr Dehio: Gedenkt der ausgedehnten Diskussion, die auf dem Kongress für innere Medizin vom Jahre 1921 der diätetischen Therapie des Diabetes gewidmet war. Die Bedeutung des Eiweisses oder seiner Spaltprodukte für die Zuckerbildung im Organismus sowie für die Bildung von Ketonen, welche beim Diabetiker gerade aus dem zerfallenden Eiweiss entstehen, wurde dort ausführlich gewürdigt. Der Nutzen der sogenannten Hafertage besteht darin, dass durch Beseitigung des Eiweisses die Gefahr der Azidose und Ketonurie beseitigt oder beschränkt wird, wobei die Vermehrung des aus dem Hafermehl stammenden Kohlehydratzuckers durch die Beseitigung des Eiweisszuckers wenigstens zum Teil ausgeglichen wird. Die Hafertage sind deshalb besonders für die schweren Fälle von Diabetes indiziert, wo die Eiweisszufuhr sehr eingeschränkt werden muss.

Herr Koch: Ist sich der Verschiedenartigkeit der Einwirkung des Adrenalins auf den Zuckerstoffwechsel, speziell auf das Glykogen, voll bewusst; hat deswegen auch speziell hervorgehoben, dass in den Nebennieren nicht das für den menschlichen Diabetes ausschlaggebende Prinzip gefunden werden kann.

Redner hat von der Karell'schen Milchkur bei fettleibigen herzschwachen Diabetikern gleichfalls ausgezeichnete Erfolge gesehen. Was die Gesamtverbrennung beim Diabetes anbetrifft, so ist sie bei niedrigem Eiweissgehalt der Kost in vielen Fällen stark herabgesetzt, so dass man direkt den Eindruck gewinnt, dass das Kaloriengesetz durchbrochen wird.

Redner kann sich nicht entsinnen, von Pankreongebrauch je einen Erfolg im Sinne der Beeinflussung des Zuckerstoffwechsels gesehen zu haben, so vorzügliche Dienste dieses Mittel bei Ausfall der äusseren Sekretion des Pankreas leistet. Leider haben alle Versuche mit Pankreas-Verfütterung versagt. Pankreas beim Menschen einheilen zu lassen ist auf die Dauer nicht gelungen; neuerdings berichten Prott und Murphy über Einheilung von Pankreassubstanz in die Milz bei pankreasdiabetischen Hunden; es bestand danach kein Diabetes, sondern nur Neigung zu alimentärer Glykosurie.

Die Falta'schen Mehlfrüchtekuren dürften eigentlich nicht als Hungerkuren bezeichnet werden, wie das zuweilen geschieht, da sie eine Kalorienzahl von 50 pro Körperkilo erreichen. Falta stützt sich bei seiner Berechnung, wieviel Zucker aus Eiweiss entstehen kann, auf die Rubner'schen Untersuchungen, nach denen 1 g Stickstoff denselben Energiewert entwickelt wie 5 g Kohlehydrat; er berechnet danach die zuckergebenden Substanzen einer Diät nach dem Schema: so und soviel Kohlehydrat plus 5 N, d. h. 5mal die Zahl der in der Nahrung enthaltenen Gramm Stickstoff.

Dass in mittelschweren und schweren Fällen von Diabetes durch Beschränkung der Eiweisszufuhr die Kohlehydrattoleranz wesentlich gesteigert werden kann, lässt sich immer wieder von neuem beobachten.

## Beobachtungen über Regeneration beim Menschen.

E. Mickwitz, Turgel.

Die nachfolgenden Ausführungen sind einer von Prof. August Bier in den letzten Jahren unter dem Titel „Beobachtungen über Regeneration beim Menschen“ veröffentlichten Abhandlung entnommen, in der die Verletzungen und Schädigungen der Gewebe und Organe des menschlichen Körpers und ihr Wiederersatz lediglich vom Standpunkt des grundsätzlichen biologischen Vorganges betrachtet werden, wobei die Erörterungen naturgemäss häufig in das Gebiet der praktischen Chirurgie hinübergreifen. Die Fähigkeit zur pathologischen Regeneration, von der hier im Gegensatz zur physiolo-

gischen die Rede sein wird, zur Wiedererzeugung der durch Verletzungen Krankheiten und anderen Schädigungen verlorengegangener Gewebe, Organe und Körperteile ist allen Organismen speziell den tierischen eigen, nimmt aber von den niederen zu den höheren Tierklassen gradatim ab. Während z. B. Würmer aus Teilstücken ihr Ganzes Amphibien und Reptilien noch ganze Extremitäten wieder ersetzen können, ist bei den höchstorganisierten Wirbeltieren, speziell beim Menschen nur die Regeneration der Epithelien konstant, während der Wiederersatz kompliziert gebauter, aus Bindegewebe und spezifischen Elementen zusammengesetzter Gewebe selten erfolgt und die entstandenen Geweblücken meist durch Bindegewebe, d. h. Narbe ausgefüllt werden. Angeregt durch die Tatsache, dass auch der menschliche Körper unter Umständen zur wahren Regeneration fähig ist, hat Bier seit dem Jahre 1897 systematisch an der Erforschung der Ursachen gearbeitet, welche das eine Mal eine solche zustande kommen lassen, oder ein anderes Mal sie verhindern. Für ganz regenerationsunfähig, wenigstens beim heutigen Stande unseres Wissens, hält er das Gehirn, das Rückenmark und die Sinnesorgane und in einem gewissen Sinne auch die Organe des Stoffwechsels und der Fortpflanzung, das Blutgefäß- und Lymphsystem, weil bei ihnen der Wiederersatz wohl vollkommen, aber auf dem Wege der Kompensationshypertrophie erfolgt.

Da nun auch das Narbengewebe einer gewissen Anpassung und Differenzierung fähig ist und manchmal das verlorengegangenen Gewebe funktionell voll ersetzen kann, stellt Bier an das „wahre Regenerat“ folgende Anforderungen:

1. Wiederherstellung der anatomischen Form.
2. Wiederherstellung der spezifischen histologischen Struktur.
3. Wiederherstellung der Funktion.
4. Wiederherstellung der normalen Gewebsgrenzen mit ihren Zwischengeweben, Scheiden und Gleitvorrichtungen, die die normale Verschieblichkeit der Gewebe und Organe zu einander garantieren.
5. Wiederherstellung der normalen elastischen Druck- und Zugfestigkeit, gewährleistet durch normale Versorgung mit Gefäßen und Nerven.

Jedes Regenerat, das den genannten Anforderungen nicht voll entspricht, nennt Bier je nach der grösseren oder geringeren Abweichung von demselben „geordnetes“ oder „ungeordnetes“ Ersatzgewebe.

Im folgenden bespricht nun Bier die Bedingungen, welche zum Zustandekommen eines „wahren Regenerates“ erforderlich sind und die Schädlichkeiten, welches ein solches verhindern.

Eine *conditio sine qua non* ist die Erhaltung der durch die Schädigung gesetzten Lücke, eine Forderung die sich nach Marchaud auf die selbstverständliche Tatsache beschränkt, dass ein Wachstum nur da erfolgen kann, wo der Raum dazu da ist. Es ist die Aufgabe der Therapie die Versperrung der Lücke durch sich hineindrängende Körpergewebe zu verhindern und Knochensplitter, Gewebsetzen und von aussen eingedrungene Fremdkörper zu entfernen. Auch bei den sonst vortrefflich regenerierenden Amphibien verhindert Absperrungen der Lücke das Zustandekommen des Regenerates, wie die interessanten Versuche Tornier's<sup>1)</sup> beweisen, wenn er z. B. bei Tritonen nach Amputation des Schwanzes die Haut über dem Stumpfe vernähte, wuchs derselbe mangelhaft oder garnicht wieder, während ein tadelloser Wiederersatz eintrat, wenn er den Stumpf sich selbst überliess. Um das Eindringen umliegender Gewebsteile oder der auch als Fremdkörper wirkenden Luft zu verhindern, füllte Bier die durch Operation entstandenen Lücken mit Flüssigkeiten oder Gewebsteilen, von denen er annehmen konnte, dass sie das junge Keimgewebe mechanisch und chemisch möglichst wenig reizten und später durch Resorption den Raum dem heranwachsenden Regenerat freigaben. Er nennt diese Füllungen „Nährböden“ in Anführungszeichen, weil er entgegen seiner früheren Annahme zugibt, dass sie nicht der

1) Archiv für Entwicklungsmechanik 1906.

Ernährung des Keimgewebes, sondern lediglich zur Erhaltung der Lücke dienen.

Ein von ihm häufig benutzter Nährboden ist der Bluterguss, der mit wenigen Ausnahmen wohl bei keiner Verletzung ausbleibt und naturgemäss die entstandene Lücke ausfüllt. Die verschiedenen Unterarten des Bindegewebes, Knochen, Sehnen, Faszien und das Unterhautzellgewebe regenerieren auf ihm vorzüglich, während das Muskel- und Nervengewebe auf ihm nicht gedeihen. Die Notwendigkeit des Vorhandenseins eines Blutergusses zum Zustandekommen des Sehnenregenerates hatte bereits Pirrogoff erkannt, der bei seinen Tierexperimenten die Beobachtung machte, dass die subkutan takotomierte Achillessehne bei vorhandenem Bluterguss prompt wiederwuchs, während der Wiederersatz ausblieb, wenn er die Blutung durch besondere Technik verhinderte oder das Blut nachträglich entfernte.

Zur Regeneration von Weichteildefekten, namentlich der Muskulatur, eignet sich am besten der seröse Erguss, der bei exakter Blutstillung die Lücke ausfüllt.

Den Misstand, dass das Serum sich nur langsam ansammelt und dann nicht mehr im stande ist, die eingedrungene Luft zu verdrängen, behob Bier auf die Weise dass er die Wundhöhle nach exakter Vernähung der Haut durch eine feine Kanüle mit physiologischer Kochsalzlösung füllte, in die das Serum allmählich diffundierte. An Körperstellen, die reich an Lymphdrüsen und Lymphgefässen sind, — bei Mammaamputationen und Operationen am Halse, treten oft Lymphergüsse auf. Da diese sich von den serösen Ergüssen hauptsächlich nur durch die grössere Menge und den reichlichen Gehalt an Lymphocyten unterscheiden, geben sie dieselben Regenerationsbedingungen wie jene, indem das Keimgewebe namentlich der Muskulatur in ihnen gut wiederwächst, während der Knochen nach Bier nicht gedeiht.

Zu den natürlichen Nährböden rechnet Bier auch die freien Transplantate, die nach den Untersuchungen Barth's, Marchaud's und Enderlein's als gewebeeigene Körper nur dazu dienen die Lücke aufrecht zu erhalten, allmählich jedoch zu Grunde gehen, resorbiert und durch junges spezifisches Kleingewebe ersetzt werden. Eine Ausnahme machen das Muskel- und Gefässtransplantat. Ersteres wird stets nekrotisch und die Lücke wird durch Narbe ersetzt; letzteres ist das einzige Transplantat, das als solches erhalten bleibt und seine Funktion weiter ausübt.

Die von Bier anstelle der genannten natürlichen Nährböden in Form von Gelatinelösungen mit Agar und Hydrozelen-Flüssigkeit benutzten künstlichen Nährböden haben sich nicht bewährt.

Während seines Wachstums unterliegt das junge Keimgewebe des Regenerates dem Einflusse verschiedener Reize, von denen die körpereigenen fördernd, die körperfremden schädigend wirken.

Unter den körpereigenen Reizen stehen die Hormone an erster Stelle, da sie nach den neuesten Forschungen alle Lebensvorgänge im Körper ausschlaggebend beeinflussen. In wie weit dieses auch bei der pathologischen Regeneration der Fall ist, ist wenigstens beim Menschen noch wenig erforscht; doch glaubt Bier annehmen zu können, dass der Anstoss zu derselben und die sie begleitende Reaktion, sowie die Ausbildung der spezifischen Vollwertigkeit des Regenerates von der Einwirkung von Hormonen abhängig sind, die z. T. in spezifischen Organen, z. T. als lokale Hormone in den Geweben selbst erzeugt werden.

Die mit jedem regenerativen Vorgang einhergehende Reaktion besteht in Hyperämie, Wärme und der serösen Durchtränkung der Gewebe. Jedes junge Keimgewebe schwimmt gewissermassen in Flüssigkeit, mit Ausnahme der Epidermis, die an Austrocknung gewöhnt ist und dabei gedeiht.

Ein weiterer, die Regeneration fördernder Reiz ist die Funktion. Während Julius Wolff, Lange, Gluck und Rehn die Funktion auch für das Zustandekommen der ersten Anlage des Regenerates für unerlässlich halten, bestreitet Bier diese Anschauung und behauptet, dass das

junge zarte Keimgewebe anfangs absoluter Ruhe bedarf, für ein späteres Stadium der Entwicklung dessen zeitliches Optimum je nach der Gewebsart verschieden, und nur bei den Gleitvorrichtungen, z. B. Gelenken und Sehnen-scheiden möglichst früh zu wählen ist, erkennt er den Wert der Funktion zur Erlangung zweckmässiger Struktur und Vollwertigkeit der Leistung durchaus an. Die vom Nervensystem ausgehenden Reize spielen nach Bier bei der Regeneration gar keine Rolle, wenn nur die durch Verlust der Motilität und Sensibilität bedingten Schädigungen durch sorgfältige Pflege ausgeschaltet werden. Verletzungen an halb- und ganzgelähmten Gliedern heilen ebenso wie bei gesunden, was auch Wilms nach seinen im letzten Kriege gesammelten Erfahrungen bestätigt, wo er die Amputationswunden an nach Rückenmarkverletzungen gelähmten Gliedern meist prompt heilen sah.

Ein die Regeneration beschleunigender Reiz ist der Zytotropismus, das Streben gewebsgleicher Keime zu einander. Wie Forssmann und Bette nachwiesen, wenden sich alle Achsenzylinder eines zentralen Nerventumpfes einem in der Nähe befindlichen peripheren Stumpfe, dabei erhebliche Hindernisse und Entfernungen bis zu 4 cm überwindend.

Den angeführten, die Regeneration fördernden, körpereigenen Reizen werden die meist dieselben hindernden körperfremden Reize gegenübergestellt. Der ärgste Feind derselben ist die Infektion. Wenn man auch von der deletären, die Gewebe einschmelzenden und den Körper mit Toxinen überschwemmenden Wirkung der hochvirulenten Spaltpilze absieht, wird die normale Entwicklung eines „wahren Regenerates“ auch durch die verhältnismässig unschuldige, jede offene Wunde bevölkernde Bakterienflora gehindert. Da die Invasion derselben bis jetzt durch keine Verbandtechnik verhindert werden kann, ist das Resultat jeder offenen Wunde eine Narbe, während das „wahre Regenerat“ nur unter der schützenden Decke der Haut zustande kommen kann. In gleicher Weise narbenbildend wirken auch die von den bösartigen Tumoren ausgehenden Toxine und die bei Gewebszertrümmerungen und Verbrennungen entstehenden toxinartigen Stoffe.

Einen weiteren narbenbildenden Reiz geben Fremdkörper ab, auch wenn sie steril sind. Überall, wo das Keimgewebe mit Verbandstoffen, Tampons, Drains, Ligaturen und Nähten in Berührung kommt, entsteht Narbengewebe. Jedoch wird wohl jeder Chirurg stets auf ein „wahres Regenerat“ verzichtet und die kleine, durch die Naht entstehende Narbe in den Kauf nehmen, in den Fällen, wo eine primäre Vereinigung der Wundränder durch Naht möglich ist, weil die Ausfüllung eines Gewebsdefektes durch wahre Regeneration langsam und oft unsicher erfolgt.

Die Körpergewebe sind normalerweise unter der schützenden Decke der Haut an ein feuchtwarmes Medium gewöhnt und werden durch sie vor den schädlichen Einflüssen der Aussenwelt — Kälte, Hitze, Austrocknung und Luftreiz — bewahrt. Diese kommen bei der „wahren Regeneration“ auch garnicht in Betracht, weil diese nur subkutan erfolgen kann. Wohl kann aber die Abhaltung der genannten Reize zur Erzielung einer möglichst guten Narbe von Nutzen sein.

Das Licht an sich scheint die Regeneration nicht zu beeinflussen und begünstigt sie nur dann, wo es mit Wärmeentwicklung wie bei der Sonnenbestrahlung nach Rollier verbunden ist.

Zum Schluss bespricht Bier noch den Einfluss der allgemeinen Ernährung und des Alters auf den Regenerationsprozess. Dieser ist nach seiner Anschauung ein so mächtiger stimulus necessitatis, dass er vom Ernährungszustand meist ganz unabhängig ist. Das Regenerat verhält sich in dieser Beziehung wie ein bösartiger Tumor, dessen Wachstumsenergie durch keine Nahrungseinschränkung und keinen Schwächezustand des Körpers aufgehalten werden kann. Als interessantes Beispiel aus dem Tierreich kann der Regenwurm dienen, dessen Kopfteil sich bis zu 21 Malen, also bei völliger Unmöglichkeit der Nahrungsaufnahme wieder ersetzen kann. Dagegen ist der Einfluss des Alters auf die Wundheilung durchaus bemerk-

bar, die bei Kindern im allgemeinen schneller erfolgt, als bei Erwachsenen. Hart erklärt diese Differenz durch die bei Erwachsenen fehlende Funktion der Thymusdrüse, welche nach neuen Forschungen ein das Wachstum anregendes Hormon produziert; da sie um das 20. Lebensjahr endgültig ihre Funktion einstellt, hört damit das allgemeine Körperwachstum auf, während die Wundheilung nur verlangsamt wird.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen wendet sich Bier im folgenden den Forschungsergebnissen zu, die er bei der Beobachtung der Regenerationsfähigkeit der einzelnen Organe und Gewebe des menschlichen Körpers gemacht hat.

An erster Stelle wird das Knochenregenerat besprochen, das unter dem Namen des Kallus zunächst aus Bindegewebe besteht und allmählich durch die ossifizierende Tätigkeit der vom Periost und Endost stammenden Osteoblasten in spongiosen und zuletzt in kompakten Knochen umgewandelt wird. Da der parostale Kallus als verkalkte Weichteilnarbe nicht wahrer Knochen ist und nur eine inkonstante Begleiterscheinung von Frakturen vorstellt und die von den Havers'schen Kanälen der Knochensubstanz ausgehende Knochenbildung sehr minim ist, so kommen für eine solche eigentlich nur das Periost und das die äussere Hülle des Markes bildende Endost in Betracht. Seit den von Heine bereits am Anfang des vorigen Jahrhunderts experimentell an Tieren und später von Langenbeck und anderen Chirurgen auch am Menschen zu therapeutischen Zwecken häufig ausgeführten subperiostalen Knochenresektionen, wusste man, dass das Periost für sich allein die Fähigkeit besitzt, partielle und totale Knochendefekte in einer die Funktion erhaltenden Weise wieder zu ersetzen. Da jedoch diese Regenerate stets der Form und Struktur nach eine Abweichung von der Norm zeigen, scheint es erwiesen zu sein, dass das Periost unfähig ist, ein „wahres Regenerat“ hervorzubringen. Im Gegensatz hierzu konnte Bier bei Transplantatentnahme aus Röhrenknochen eine vollständige restitutio ad integrum erzielen, wenn er die Tätigkeit des Periostes durch Entfernung desselben ausschloss und den Defekt bis in die Markhöhle ausdehnte, so dass das Endost in Wirksamkeit treten konnte. Dass diese erhaltenen „wahren Regenerate“ zweifellos dem Endost entstammten, konnte Martin an operierten und später seziierten Hunden nachweisen, wobei im Stadium der abgelaufenen Entwicklung eine Grenze zwischen altem und neugebildeten Knochen nicht erkennbar war. Wenn Bier bei sonst gleichbleibender Technik das Periost nach Abobelung stehen liess, kam stets ein formungleiches Regenerat zustande, woraus ein die „wahre Regeneration“ störendes Verhalten des Periostes ersichtlich ist. Beweisend für die ausserordentliche regenerative Fähigkeit des Endostes ist die Tatsache, dass Martin aus der durch zirkuläre Resektion isolierten Marksäule allein ein „wahres Regenerat“ eintreten sah. Doch bildeten sich in diesen Regeneraten in der Folge Pseudarthrosen aus, weil sich die Ruhigstellung der Fragmente nicht für die Dauer erzwingen liess. Aus dem Grunde spielt wohl der periostale und parostale Kallus bei der Heilung von Frakturen, die ja eine totale Kontinuitätstrennung des Knochens bedeuten, praktisch eine so wichtige Rolle, da sie durch ihre Masse eine schnelle Fixierung der Fragmente bewirken und somit eine Pseudoarthrosenbildung verhindern. Bei grossen durchgehenden Lücken des ganzen Knochenorgans ist man jedoch auf die Transplantation angewiesen. Bei diesem Verfahren verwandeln sich sogar ungeformte, aus anderen Knochen entnommene Späne ganz in eine dem zu ersetzenden Knochen ganz ähnliche Form mit ausgebildeter Markhöhle, wenn nur der Span noch Teile des Knochenmarkes enthält. Die Regeneration erfolgt durch die knochenbildende Tätigkeit des Endostes, wobei der Knochen span den gewebseigenen „Nährboden“ und Stütze liefert.

Was den Wiederersatz von Gelenkdefekten anbetrifft, ist dieser im Verhältnis zu dem kunstvollen Bau sehr vollkommen — wenigstens was die Funktion anlangt, während die Regenerationsfähigkeit der einzelnen anatomischen Bestandteile derselben, Knochen, Knorpel, Gelenkhöhle, Kapsel und der Bänder nicht gleichwertig ist. Durch Traumen und operative Eingriffe entstandene De-

defekte des Knochens werden meist in einer, der ursprünglichen Form sehr ähnlichen, doch selten völlig gleichen Weise wiedererzeugt. Grössere Knorpeldefekte heilen dagegen so gut wie nie mit in Menge und Art vollwertigem Ersatz. Die Hauptmasse des die Knorpellücke füllenden Gewebes ist fast immer bindegewebiger Natur, obgleich es dank seiner sehnenartig glänzenden, spiegelglatten Oberfläche den funktionellen Anforderungen vollkommen genügt.

Die nach Operationen sich neubildende Gelenkhöhle ist manchmal einheitlich, wie bei normalen Gelenken, manchmal durch ein feines bindegewebiges Maschenwerk in mehrere mit schleimiger Flüssigkeit gefüllte Kammern geteilt, ohne dadurch an Funktionsfähigkeit einzubüssen. Im hohen Grade regenerationsfähig ist die Gelenkkapsel, die sich auch nach vollständiger Entfernung in kurzer Zeit in einer der normalen gleichenden Form wiederersetzen kann. Die Regeneration von zerrissenen oder operativ entfernten Gelenkbändern ist weniger konstant, obgleich eine solche beim ligamentum teres, bei den Kreuz- und Seitenbändern des Kniegelenkes und beim Ringband des radius beobachtet worden ist. Wenn nun nach vorigem ein neugebildetes Gelenk auch häufig die hohe Leistungsfähigkeit eines normalen erlangen kann, so ist es wegen der fast stets ausbleibenden Wiederbildung des Knorpels selten ein wahres Regenerat, sondern nur ein Ersatzgelenk. Allerdings sind von Langenbeck, Doutrépoint, Czerny und Israel Fälle von Faser- und Hyalin-Knorpelbildung bei Nearthrosen beschrieben worden, was Bier die Hoffnung aussprechen lässt, dass man bei fortschreitender Erkenntnis der Regenerationsbedingungen der Gelenke diese Zufallsresultate konstanter gestalten könne.

Was die Wiedererzeugung der quergestreiften Muskulatur anbetrifft, finden wir sie noch in der IX. Auflage der „Allgemeinen Chirurgie“ von Tillmann vom Jahre 1904 folgendermassen beurteilt: „Das Regenerationsvermögen der kontraktiven Muskelsubstanz ist bekanntlich gering; Muskeldefekte werden stets durch Bindegewebe, d. h. Narbengewebe, nicht durch neugebildete Muskelfasern ausgefüllt.“

Man muss es daher für einen grossen wissenschaftlichen Fortschritt halten, als es Bier im J. 1908 zum ersten Male gelungen war, ein wahres Regenerat des nach Mammaamputation bei einer 48jährigen Frau entfernten pectoralis major mit Wiederherstellung der Form, der Funktion und der elektrischen Erregbarkeit zu erzielen. Als „Nährboden“ hatte hier ein Lympherguss gedient. Bier erwähnt in seiner Abhandlung noch die ihm geglückte wahre Regeneration des bei einem Mädchen von 13 Jahren wegen angioma cavernosum fast total entfernten musculus vastus lateralis und der Flexuren des Oberschenkels bei einem 20jährigen Soldaten, in denen nach Ausschneidung einer die Bewegung des Kniegelenkes behindernden, tiefen Weichteilnarbe grosse Defekte entstanden waren. Der letzte Fall ist um so instruktiver, als der vollständige Wiederersatz der Muskeldefekte sich später bei Gelegenheit einer Nachoperation makroskopisch und mikroskopisch einwandfrei nachweisen liess.

Bei der Exzision der Narbe entstand ein Hautdefekt von 7 cm Höhe und 15 cm Breite, und eine faustgrosse, das Unterhautzellgewebe, die Faszie, den langen Kopf des biceps, des musculus semitendinosus und semimembranosus in ihrer ganzen Dicke betreffende Weichteilwunde, die nach genauer Blutstillung durch einen von unten her abpräparierten Hautvisierlappen überbrückt wurde. Nach exakter Vernähung der Haut füllte Bier die Höhle durch eine feine Kamille mit physiologischer Kochsalzlösung. Nach 3 Monaten war ein Unterschied in der Form und Kraft der Muskulatur des operierten und gesunden Beines nicht mehr bemerkbar. Eine Woche darauf war an derselben Stelle eine Nachoperation erforderlich, wobei es sich erwies, dass makroskopisch ein Wiederersatz der Faszie und der Muskulatur mit ihren Interstitien eingetreten war; nur der musculus semitendinosus zeigte eine kleine Eindellung.

Die von Martin an exzidierten Stücken ausgeführte Untersuchung ergab: noch nicht ganz differenzierte, im übrigen aber normale Faszie, junges in amitotischer Teilung befindliches Muskelgewebe mit differenziertem Perimysium externum und internum, normale Blutgefässe und Nervenbündel. Trotz mehrfach

angestellter Versuche hat auch Bier nur in wenigen beschriebenen Fällen ein „wahres Muskelregenerat“ erhalten können, weil das Keimgewebe der Muskulatur gegen alle anfangs beschriebene Schädigungen hochgradig empfindlich ist. Die Aussichtslosigkeit eines Muskeltransplantates wurde bereits erwähnt.

Zum Muskelorgane gehört die Sehne. Ihre Regenerationsfähigkeit ist sehr vollkommen, da selbst grosse, ja fast totale Sehnendefekte ohne Zwischenlagerung eines Transplantates oder Seidenfadens wiederersetzt werden können, wenn die Lücke durch einen mässigen Bluterguss erhalten wird. Das Hauptbildungsmaterial des Regenerates entstammt den Zellen des äusseren und inneren Peritoneums, wobei der Wiederbildungsprozess so schnell erfolgt, dass die Sehne in ihrer Kontinuität bereits nach 7 Tagen wiederhergestellt ist, während die spezifische Struktur erst in 2–3 Monaten erreicht wird. Nach künstlicher Entfernung oder Verlust des Peritoneum externum bleibt die „wahre Regeneration“ aus und wird durch Narbengewebe ersetzt. Bei den in Synovialscheiden eingeschlossenen Sehnen erfolgt keine restitutio ad integrum, weil die Synovia nach Bier das junge Keimgewebe zerstört. Das Sehnen transplantat verhält sich analog dem Knochentransplantat.

Dem Sehnen gewebe verwandt ist die Faszie, deren Defekte nach den Beobachtungen Bier's unter Wahrung der erforderlichen Bedingungen stets durch ein „wahres Regenerat“ ersetzt werden.

Einen sehr wichtigen Bestandteil des Körpers bildet das bindegewebige Zwischengewebe, welches als ein in allen Teilen zusammenhängendes Gebilde denselben durchzieht, die einzelnen Organe und Gewebe voneinander trennt und bestehende Lücken harmonisch ausfüllt. Es ermöglicht durch diese Zwischenlagerung die glatte, reibungslose Verschieblichkeit der Organe und Gewebe und ist daher für die normale Funktion derselben äusserst wichtig. Zum Glück ist die Regenerationsfähigkeit des Zwischengewebes eine vorzügliche und kann noch unter Umständen erfolgen, wo die höher differenzierten Gewebe versagen. Während die übrigen „wahren Regenerate“ durchaus von der subkutanen Wundheilung abhängig sind, kann ein solches beim Zwischengewebe noch unter dem von Bier eingeführten, Luft- und Verbandstoffreiz abhaltenden Verbands, der von ihm sogenannten „Verklebung“ erfolgen. Wenn auch auf diese Weise ein Wiederersatz der spezifischen Gewebe nicht stattfindet, so wird doch die Lücke an Stelle einer harten, schrumpfenden, mit der Umgebung Narbe, mit normalem, elastischem Zwischen- und Füllgewebe ausgefüllt.

Was die Regeneration der Haut anbetrifft, verhalten sich die einzelnen Bestandteile derselben, Epidermis, Corium, Subcutis, Schweissdrüsen, Talgdrüsen, Haare, Gefässe und Nerven sehr verschieden. Die Epidermis ersetzt sich, wie alle Epithelien, leicht auch das subkutane Bindegewebe, bei Anwendung des Bier'schen „Verklebungsverbandes.“ Der Wiederersatz des Corium's ist Bier tritz aller Bemühungen nicht gelungen, weil die Epidermis durch ihr sehr schnelles Wachstum die erforderliche Lücke versperrt. Schweissdrüsen und Talgdrüsen und Haare fehlen der nur aus Epidermis bestehenden Überhäutung, wohl können sich aber in ihr Gefässe und Nerven bis auf die dem Corium angehörenden korpuskulären Nervenendigungen wieder bilden, sodass die Sensibilität allmählich wiederkehrt. Um eine normale Überhäutung zu erzielen ist man daher auf die Hauttransplantation nach Krause angewiesen, wobei sich auch hier die bei Transplantaten bereits erwähnten Vorgänge abspielen.

Wir wenden uns jetzt den Verletzungen der Blutgefässe zu. Da partielle Defekte von Arterien und Venen, ob genäht oder ungenäht, stets unter Narbenbildung heilen und eine spontane Wiedervereinigung einer totalen Kontinuitätstrennung nicht beobachtet worden ist, kann von einer wahren Regeneration der Blutgefässe keine Rede sein. Trotzdem leidet die Blutversorgung der Gewebe auch bei Ausschaltung grösserer Gefässe nicht, da sie durch die kompensatorische Entwicklung eines Kollateralkreislaufes ausgeglichen wird. Das Verhalten der Gefäss transplantate wurde bereits erwähnt.

Die Lymphgefässe verhalten sich im Grossen und Ganzen analog den Blutgefässen.

Obgleich die peripheren Nerven zu den hochdifferenzierten Organen gehören, deren Regeneration meist schwer erfolgt, weil sie gegen schädigende Einflüsse sehr empfindlich sind, haben doch Natta, Saponini und Bier eine spontanen Wiederersatz selbst grosser Defekte beobachtet ohne Zwischenschaltung von Transplantaten und sonstigen Leitbahnen. Der Regenerationsprozess verletzter Nerven ist äusserst kompliziert, und daher seine Erklärung durch die verschiedenen Autoren nicht eindeutig. Nach der von Eden vertretenen modernsten Anschauung erfolgt sie bei dem spontanen Wiederersatz auf die Weise, dass die Stümpfe zunächst durch einen aus den bindegewebigen Teilen des Nerven — Perineurium und Endoneurium — herauswachsenden Strang vereinigt werden. In der Mitte der 4. Woche setzt am zentralen Stumpf eine Entdifferenzierung der Schwann'schen Scheiden ein, welche sich nur bis zum nächsten Ranvier'schen Schnürring erstreckt, worauf aus den plasmareichen, embryonal gewordenen Schwann'schen Elementen sich allmählich neue Achsenzylinder bilden, welche den Bindegewebsstrang durchwachsend dem peripheren Stumpfe zustreben. Unterdessen geht im ganzen peripheren Nerven derselbe Vorgang vor sich, allerdings mit dem Unterschiede, dass hier die neugebildeten Nervenlemente nur den zentralen Achsenzylindern dem histodynamischen Einfluss der Ganglienzellen wieder zugänglich werden. Im entgegengesetzten Falle gehen sie allmählig völlig zu grunde. Vom Nerven transplantat sei nur so viel gesagt, dass seine Nervenfasern einschliesslich der Schwann'schen Scheiden stets nekrotisch werden, während die bindegewebigen Teile einheilen und in ihren parallelgelagerten Spalträumen die Lücke für die neugebildeten Achsenzylinder freihalten.

#### Diskussion:

Herr Blessig: Die so allgemein in Tier- und Pflanzenwelt verbreiteten Regenerationsvorgänge sind ein ganz besonders überzeugendes Beispiel für die „Finalität“ oder „Zielstrebigkeit“. Das Ziel aller solcher Vorgänge liegt auf der Hand: es ist die Wiederherstellung unterbrochener Kontinuität oder der Wiederersatz verlorengegangener Körperteile. Daher ist es nicht zu verstehen, wie diese „Finalität“ immer wieder abgelehnt wird unter Berufung auf die „Kausalität“ aller Lebensvorgänge. Eins schliesst das andere ja nicht aus: die Finalität wird eben erreicht mit kausaler Notwendigkeit. Ribbert sagt in einer Abhandlung „Über Zweckmässigkeit in der Pathologie“, bei der Regeneration handele es sich um keinerlei Zweck oder Ziel, den Gewebe wohne nur die Eigenschaft inne, auf ein trauma notwendigerweise mit Regeneration zu reagieren. Liegt hier nicht ein offensichtliches Missverständnis vor? Nein, ganz im Gegenteil: diese kausal notwendigen Vorgänge sind zugleich final gerichtet. Die kausale Betrachtungsweise sieht immer nur rückschauend das „Voreinander“ der Erscheinungen, die finale aber vorwärtsblickend das „Nacheinander“; beide Anschauungsweisen ergänzen sich erst zum Verständnis biologischen Geschehens.

Herr Dehio spricht im Anschluss an die Diskussionsbemerkungen von Prof. Blessig seine Freude darüber aus, dass die Anerkennung der Finalität als eines in der belebten Natur wirksamen Prinzips heute nicht mehr einer so energischen und leidenschaftlichen Gegnerschaft begegnet, wie das noch vor 10 oder 15 Jahren der Fall war. Man braucht gar nicht nur in der Pathologie nach Beispielen zu suchen — obgleich hier die Regeneration ein vortreffliches bietet. Auch in der normalen Entwicklungsgeschichte finden sich deren die Fülle, so z. B. die Gestaltung der Geschlechtsorgane, die allein das Zusammentreffen der männlichen und weiblichen Keimzellen ermöglicht und durch keinerlei Variabilität und Selektion erklärt werden kann, sondern nur durch eine zielstrebige Planmässigkeit im Aufbau des Organismus, ohne welche dieser weder entstehen noch existieren könnte.

## Zur Statistik der Augenverletzungen im Frieden und im Kriege.

E. Blessig, Dorpat.

Die nachstehenden Zahlen sind aus einem Material von 4119 in der St.-Petersburger Augenheilanstalt in den Jahren 1886—1914, also im Laufe von fast 3 Jahrzehnten, stationär behandelten Verletzungsfällen genommen. Es handelt sich dabei fast ausschliesslich um schwere Verletzungen, die grosse Masse der leichteren, ambulant behandelten, ist dabei nicht berücksichtigt. Das Material ist periodisch von 5 zu 5 Jahren statistisch beurteilt worden: 1886—91 (1893) vom Vortragenden; 1892—96 und 1902—06 von Kanzel (Disertation 1908), 1897—1901 von Karnitzki (Disertation 1902), die letzten acht Jahre 1907—14 von Fr. Dr. Sakrshewskaja (bisher nicht veröffentlicht). Die Kriegsverletzungen sind von denen der Friedenspraxis gesondert behandelt. Aus den vorgelegten ausführlichen statistischen Tabellen seien hier nur einige Gesamtzahlen und Prozente angeführt:

Die Zahl der Traumen überhaupt im Verhältnis zur allgemeinen Zahl der stationär behandelten Fälle nimmt von Jahrzehnt zu Jahrzehnt stetig zu. Maximum 1902—06: 14,1%, im Durchschnitt 10,8%. Da bei weitem die allermeisten Verletzungen bei der Arbeit geschehen, und zwar bei der gewerblichen, sind die Männer mit 80,4%, die Frauen nur mit 3,7%, die Kinder immerhin mit 15,9% (Zufall, Spielerei) vertreten. — Das rechte wie das linke Auge waren fast gleich häufig betroffen: 47,8% resp. 49,1%, — beide Augen 3,1%, fast ausschliesslich doppelseitige Verbrennungen und Explosionsverletzungen. Unter den verschiedenen Arten von Verletzungen stehen die durch anliegende Fremdkörper (Splitter) an erster Stelle: 54,1%—60,2%, darunter wieder über 90% Metallsplitter, vorwiegend Eisen und Stahl. —

Die Ausgänge der Verletzungen, d. h. die Schicksale der verletzten Augen, gestalten sich im Allgemeinen folgendermassen: von den Augen mit penetrierenden Wunden der Kornea resp. Sklera ging ungefähr ein Viertel (24%) ganz verloren, genau ein Drittel (32,9%) behielt ein brauchbares Sehvermögen ( $v = 0,1-1,0$ ), die übrigen blieben blind ( $v = 0$ ), oder mit geringem Sehvermögen ( $v = \frac{1}{\infty} - 0,1$ ) erhalten. Nimmt man alle Verletzungen zusammen, so ergibt sich, dass die Verlustziffer immerhin von Jahrfünft zu Jahrfünft abnimmt (von 29,5% auf 15,0%, im Durchschnitt 20,1%, also etwa ein Fünftel aller Fälle), während die Zahl der mit brauchbarem Sehvermögen erhaltenen Augen zunimmt (von 32,3% auf 38,8%, im Mittel 36,3%, also etwas über ein Drittel aller Fälle). Doch haben alle diese Zahlen nur einen bedingten Wert, da es sich hierbei nur um vorläufige, nicht um Dauerresultate, mithin nicht um die endgültigen Ausgänge handelt, die sich nach mancher Richtung anders gestalten dürften. Zu doppelseitiger Erblindung führten fast ausschliesslich Verbrennungen, Verätzungen und Explosionen.

In den allgemeinen Statistiken der Blindheitsursachen sind die Traumen mit ca. 8%—10% vertreten. Sie geben auch die bei weitem häufigste Veranlassung zur operativen Entfernung des Auges. — In mehreren Tabellen sind die Magnetoperationen und deren Resultate zusammengestellt. 1897—01 (Kornitzki) und 1902—06 (Kanzel): im Ganzen 252 Fälle; Splitter herausbefördert in 228 Fällen (90,5%), brauchbares Sehvermögen erhalten in 73 = 32%; für die Jahre 1907—1914 (Sakrshewskaja) sind die primären Extraktionen aus dem vorderen und dem hinteren Abschnitt des Auges gesondert gruppiert. Vorderer Abschnitt (Kornea, Kammer, Iris, Linse): 30 Fälle, alle Splitter wurden herausgefördert, 21mal ein brauchbares Sehvermögen erhalten. Hinterer Abschnitt (Glaskörper etc.): 184 Frühextraktionen, alle ausser 4 Splintern geheilt,  $v = 0,1-1,0$  in 30 Fällen (16,3%). Die Tabelle der Spätoperationen ergibt natürlich weniger günstige Resultate. —

Kriegsverwundungen 1914—18: durch die Ambulanz gegangen im Ganzen 783, davon stationär, im Lazarett der Augenheilanstalt behandelt 348 Verwundete (Offiziere und Mannschaften). Unheilbare Erblindungen unter den

Ambulanten (der Gesamtzahl): einseitige 46,6%, doppelseitige 8,6%, unter den Stationären allein: einseitige 63,2%, doppelseitige 9,5%. Letztere Zahl stimmt mit der gleichen Ziffer in anderen Kriegslazaretten. Fast die Hälfte aller verwundeten Augen musste operativ entfernt werden! (Erukulation resp. Erisperation). —

Hauptsächlichste Typen von Kriegsverletzungen der Augen:

1) völlige Zertrümmung des Bulbus durch Sprengstücke oder Gewehrkugeln (bei Orbitalschüssen).

2) intraokulare Läsionen ohne Kontinuitätstrennung der Bulbuswandung, mit Zerreibungen der inneren Augenhäute, intraokulare Blutungen und deren Folgen etc., sehr charakteristische ophthalmoskop. Bilder, analog denen, die in der Friedenspraxis bei selbstmörderischen Schläfenschüssen beobachtet werden. Hier wie dort geht das Projektil hart am Bulbus durch die Orbita.

3) typische Explosionsverletzungen (durch Handgranaten etc.), ganz analog den bekannten schweren Verletzungen beim Steinsprengen, meist mit gleichzeitiger Verletzung resp. Abreissung von Fingern.

4) penetrierende Bulbuswunden mit Zurückbleiben von Splintern im Augeninnern, ganz ähnlich den gewerblichen Splitterverletzungen, nur mit dem Unterschiede, dass es sich meist nicht wie bei diesen um Eisensplitter handelt.

5) Kontusionen, offenbar sehr verschieden zu deuten, z. T. sehr fraglicher Natur, z. T. wohl identisch mit der sogen. „traumatischen Neurose“; im Allgemeinen Sehstörungen ohne objektiven Befund.

6) Kortikale Hemianopsien nach Hinterhauptschüssen. —  
(Autoreferat.)

#### Diskussion:

Herr Zoega v. Manteuffel: Hat als Folgen der Gasvergiftungen im Kriege immer nur Conjunctivitiden gesehn resp. über sie berichten hören. Trombosen der Augengefäße mögen vorgekommen sein, sind dann aber wohl meist wegen der mehr im Vordergrund des Interesses stehenden Lungen — und Abdominalgefäßstrombose weniger beachtet worden.

Das vom Vortragenden angeführte Zurückgehn der sympathischen Ophthalmie im Kriege scheint in der Tat für gute Leistungen der Sanitätsorganisationen zu sprechen.

Herr v. Middendorff: Für den Ausgang perforierender Verletzungen des Bulbus ist das Material des Splitters massgebend; Messing- und Kupfersplitter, deren Entfernung aus dem Bulbus technisch nur ausnahmsweise möglich ist, führen fast immer zum Verlust des Auges, auch nach anfänglich günstigem Heilungserfolge.

Die zahlreichen Unglücksfälle an Augen von Kindern sind ihrer Art nach auch zu den Kriegsverletzungen zu rechnen.

Herr Keller: Empfiehlt, sich bei Augenverletzungen zur Anamnese kritisch zu verhalten, da nicht selten Fälle vorkommen, wo die Patienten überhaupt keine Metallverletzung angeben, in andern Fällen aber behaupten, das Metallstück, mit welchem sie sich verletzt hatten, später in der Hand gehabt zu haben, während der Magnet prompt einen Stahlsplitter aus dem Auge herausbefördert (ein Fall aus der Petersburger Augenheilanstalt). Tunlichst ist jede perforierende Augenverletzung am Magneten zu untersuchen.

Herr Blessig, Schlusswort: Schädigungen der Augen durch Gase wurden an unserem Material nicht beobachtet, obwohl solche in der Anamnese häufig angegeben wurden.

Die Seltenheit sympathischer Erkrankungen, die in diesem Kriege im Gegensatz zu früheren von allen Seiten bestätigt wird, darf wohl als ein erfreuliches Ergebnis besserer Organisationen des heutigen Kriegssanitätswesens gedeutet werden, wodurch die Augenverwundeten rechtzeitig einer sachgemässen resp. spezialistischen Behandlung zugeführt werden.

## Zur Frage des infizierten Abortes.

Joh. Meyer, Dorpat.

Veranlasst durch die hohe Mortalität (5—10%) bei fieberhaftem Abort, stellte Winter-Königsberg 1911 den Satz auf, es sei die Ausräumung bei diesen Aborten zu unterlassen und eine Entfieberung abzuwarten 1) bei bakteriell nachgewiesener Sepsis und 2) bei entzündlichen Komplikationen. — Seitdem haben sich mit der bakteriellen Frage zahlreiche Forscher befasst. Die Bedeutung nachgewiesener Streptokokken zu beurteilen machte die grössten Schwierigkeiten. Die Annahme, dass die hämolytische Eigenschaft derselben für die Virulenz und die klinische Bedeutung ausschlaggebend sei, erwies sich als irrig. Streptokokken fanden sich bei Nichtfiebernden; bei einer exquisit septischen Frau konnten vom Vortragenden keine Streptokokken gefunden werden. Der Nachweis derselben im Blute gelingt nur ausnahmsweise. Die Veit'sche Schule, Schottmüller, Sigwart, Benthin und viele andere bearbeiteten dieses spröde Gebiet. In jüngster Zeit gibt selbst Pankow zu, dass die bakteriologische Diagnose unsicher ist. — Betreffs der entzündlichen Komplikationen ist zuzugeben, dass der erste Beginn einer Salpingitis, selbst einer Peritonitis sich der sicheren Erkenntnis entziehen kann, somit auch hier Irrtümer nicht ausgeschlossen erscheinen.

Von den zahlreichen Arbeiten seien nur einige der jüngsten Zeit erwähnt. Kulenkamff (Zentr. Bl. 1920) weist auf die Bedeutung der Inkubationszeit hin: I. Phase: 8—10 Stunden (Eiselsberg 30 Stunden), in welcher eine infizierte Wunde, die er in Parallele bringt mit dem infizierten Uterus, noch eine erfolgreiche Desinfektion (Exzision einer Wunde) zulässt; II. Phase: es bildet sich der Reaktionswall im Körper, oder die Wunde erweist sich als frei von (virulenten?) Bakterien; in dieser Phase ist jeder Eingriff zu unterlassen; ihr schliesst sich die dritte indifferente Phase an. Alle drei Phasen können fieberfrei ablaufen, und trotzdem sich beim Eingriff in der II. Phase Sepsis entwickeln. Menschenpathogene Keime sind die bösartigsten. Eine Gefahr von der Blutung stellt er in Abrede. Fieberfreie Aborte lässt er 24 Stunden liegen; fieberhafte Aborte nimmt er erst 2—5 Tage nach der Entfieberung in Angriff. Gewicht legt er auf den Puls. Die Technik betreffend bevorzugt er die Kürette.

Hellendall bestreitet den Wert der bakteriellen Untersuchung. Seine Arbeit über den fieberhaften Abort 1905 habe Winter zu seiner Stellungnahme veranlasst, — er habe diese Konsequenzen nicht geglaubt ziehen zu müssen. Temperamentvoll polemisiert er gegen das inaktive Verfahren, das nach Heberer's Material mehrfach Todesfälle aufgewiesen habe. — Jaschke macht auf die praktischen Schwierigkeiten des abwartenden Verfahrens aufmerksam, hält die bakteriologische Untersuchung für überflüssig, betont jedoch die Wichtigkeit des Abwartens der Entfieberung, die in 2—3 Tagen (?) eintrete.

In diesem Widerstreit der Meinungen schien es mir nicht undankbar zu sein, das Material der Mellin'schen Anstalt in Dorpat zu sichten, und zu prüfen, zu welchen Resultaten wir mit dem durchweg aktiven Verfahren gekommen sind. Zu keinem Eingriff kam es bloss in den Fällen, welche in der Tabelle eingeklammerte Ziffern aufweisen. Ich sichtete das Material lediglich nach den Temperaturen, und bin mir dessen vollkommen bewusst, dass ohne Berücksichtigung von Puls, Frösten, lokalen Erscheinungen, Hinweisen auf mutmasslich verbrecherische Veranlassung des Abortes usw., dieses Verfahren streng wissenschaftlichen Grundsätzen nicht entspricht, und das Material etwas gewaltsam zusammengebracht wird. Andererseits ist namentlich für den praktischen Arzt die Temperaturbestimmung die bequemste Handhabe für die Beurteilung seiner Fälle. Zufällig waren während des Bestehens der Anstalt genau 1000 Abortfälle beobachtet worden, so dass die Berechnung der Prozente sich von selbst ergibt und hier gar nicht weiter berücksichtigt worden ist.

	Zahl d. Tage	37°	38°	39°	40°	Genesen	Kompl.	Tod	Summe
I. Fieberfrei . . . . .	—	—	—	—	—	269	—	1	270
II. Nur vor d. Eingriff .	?	109	20	28	5	162	—	—	162
III. Nur nach d. Eingriff	1	72	8	3	1	190	—	1	191
	2—4	57	14	3	2				
	5—6	12	3	—	—				
	7—	8	4	1	2				
IV. Vor u. nach d. Eingriff	1	44	6	3	2	341	10 (2)	9 (15)	360 (17)
	2—4	126	42	23	2				
	5—6	37	9	8	2				
	7—	9	19	8	1				
Summa . . .						962	12	26	1000

Zu I: In vielen Fällen dieser Reihe mögen vor dem Eintritt in die Anstalt erhöhte Temperaturen bestanden haben. Der Tod erfolgte in einem Falle durch Lungenembolie am 2. Tage nach der Ausräumung.

Zu II: Zu dieser Reihe könnten die 55 Fälle der IV. Reihe, welche nur an einem Tage Fieber aufwiesen, hinzugezogen werden.

Zu III: Da eine Infektion durch den Eingriff, der in der Mehrzahl aller Fälle instrumental ausgeführt wurde, nicht wahrscheinlich ist, lässt sich als Erklärung für die fieberhafte Reaktion annehmen, dass in diesen Fällen vor dem Eingriff Fieber bestanden haben kann, und dass auch die Inkubationsmöglichkeit zur Erklärung herangezogen werden darf.

Zu IV: In dieser wichtigen Reihe sind 10 mal schwere Komplikationen und 9 mal Todesfälle verzeichnet, — auf 38 Fälle etwa ein Todesfall. In der Anstalt kamen jedoch ausserdem nicht weniger als 15 Todesfälle nach Abort vor, in welchen in der Anstalt kein Eingriff vorgenommen worden war. Was an diesen Kranken vor dem Eintritt in die Anstalt gemacht worden ist, lässt sich natürlich nicht feststellen. Wie man jedoch auch diese Zahlen deuten mag, — sie weisen eindringlich darauf hin, dass nicht ohne weiteres die nach Eingriffen erfolgten Todesfälle diesen letzteren zur Last gelegt werden dürfen, dass im Gegenteil eine Rechtfertigung des aktiven Vorgehens aus diesen Verhältnissen hergeleitet werden kann.

Zu den Todesfällen sei kurz bemerkt: der Todesfall in der III. Reihe betrifft eine bis aufs äusserste ausgeblutete Frau, bei welcher auswärts vom Vortragenden ohne genügende Desinfektion aus vitaler Indikation die Ausräumung ausgeführt worden war. Sie starb in der 4. Woche unter septischen, nicht sehr stark ausgeprägten Erscheinungen an Erschöpfung. An Septico-Pyaemie starben 2 Frauen nach 5—6 Tagen, 2 nach 9—10 Tagen, 2 nach 16 Tagen, 2 nach 20—30 Tagen, 1 an Peritonitis 25 Tage nach der Aufnahme; bei dieser Frau war die Ausräumung in einer anderen Klinik ausgeführt worden.

Zu den schweren Komplikationen sei bemerkt, dass es sich um Beckenabszesse, Salpingitiden, pyämische Zustände, Pleuro-Pneumonien usw. handelte. Ein Fall wurde moribund der klinischen Behandlung entzogen.

Von den Todesfällen ohne Eingriff (?) betraf einer eine Frau, bei welcher nach Entfernung eines sehr grossen Ovarialtumors in der dritten Woche spontaner Abort mit sich anschliessender Sepsis erfolgte. Die anderen Fälle wurden zum Teil moribund (Peritonitis, Sepsis, 2 mal mit ungeklärt gebliebenen Hirnerscheinungen) in die Anstalt eingeliefert.

Vortragender glaubt, abgesehen von der Beweiskraft der Reihe II, aus der Zusammenstellung des Materials eine Rechtfertigung des aktiven Vorgehens ableiten zu dürfen. Der gravide Uterus darf nicht ohne Vorbehalt mit einer chirurgischen Wunde verglichen werden. Die Zusammenziehung desselben nach

der Entleerung schafft Verhältnisse, wie sie keine chirurgische Wunde aufweist. — Vortragender glaubt auch in Zukunft nach denselben Grundsätzen verfahren zu dürfen: bei Peritonitis und aussichtsloser Sepsis nicht einzugreifen, sonst aber bei bestehendem Fieber aktiv vorzugehen.

Die Technik anbelangend, wird so weit wie tunlich, jede gewaltsame Erweiterung vermieden; bei gut entwickelter Plazenta wird digital ausgeräumt; im Prinzip jedoch die instrumentelle Ausräumung bevorzugt, weil bei ihr die Infektionsmöglichkeit die geringste ist, und auch die mechanische Läsion der Uterinwänden (Thrombengefahr) aufs Mindestmass beschränkt erscheint. Die früher in breitem Maßstab angewandte Tamponade nach der Ausräumung wird nur noch auf blutende Fälle Anwendung finden.

#### Diskussion:

**Herr Knüpfker:** Weist auf die prophylaktisch gute Wirkung des Hydrargyrum benzoicum bei verschiedenen septischen Erkrankungen hin. Das Mittel ist vor Jahren im Tierversuch als wirksam erkannt worden; die hier seit einigen Jahren gemachten Versuche bestätigen die günstige Wirkung; bei ausgebrochener Sepsis hilft es nicht.

**Herr Luchsinger:** Ist entschiedener Anhänger des aktiven Vorgehens. Fälle, die anfangs konservativ behandelt wurden und erst später aus irgendwelchen Gründen Veranlassung zu Eingriffen gaben, dürfen nicht in die Gruppe der aktiv behandelten rubriziert werden: die Statistik wird dadurch irrtümlich zu ungunsten der aktiven Therapie beeinflusst.

Redner geht meist folgendermassen vor: Schaffung ausreichender Zugänglichkeit für Abortzange und Kürette, meist in einer Sitzung durch Dilatatoren, wenn nötig — bei Rigidität der Zervix — durch Laminariastifte, welche dann aber, um Stauungen zu verhüten, nur 6—8 Stunden liegen dürfen; Ausspülung mit antiseptischen Flüssigkeiten; Entfernung alles Erreichbaren durch die Abortzange; Kürettage mit möglichst grosser, stumpfer Kürette; nochmals Spülung mit desinfizierender Flüssigkeit und sodann mit 70%igem Alkohol; keine Tamponade. Bei Beginn der Dilatation eine Spritze Ergotin.

Als prophylaktisches Mittel gegen Sepsis hat Redner früher viel polyvalentes Antistreptokokkenserum angewandt, in letzter Zeit dagegen Argochrom, welches letzteres nach Ansicht des Redners eine Zukunft hat; dasselbe wurde auch im Frühstadium der Infektion angewandt. Redner demonstriert drei Kurven, welche die Wirkung des Argochroms illustrieren sollen.

**Herr Willingen:** Spricht gegen die Anwendung der Laminaria bei febrilen Aborten, da sie den Abfluss verhindern und den Eintritt der Keime in den Uteroplazentarkreislauf erleichtern.

**Herr Oldekop:** Ist der Ansicht, dass die Abortblutung trotz gegenteiliger Angaben Uhlenhuth's gelegentlich doch zum Tode führen kann, und berichtet über einen derartigen Fall, zu welchem er hinzugezogen wurde, wie es schon zu spät war. Die Frau, welche ihren Abort verheimlichen wollte, hatte bereits 4 Tage geblutet. Als den Angehörigen der schlechte Zustand der Patientin auffiel und ein Internist hinzugezogen wurde, ergab sich die Ursache der Krankheit. Die Temperatur hatte zwischen 37° und 38° geschwankt. Redner fand eine vollkommen ausgeblutete Frau, die während der Vorbereitungen zur Operation starb. Die niedrige Temperatur spricht für die Verblutung als Todesursache.

**Herr Zoëge v. Manteuffel:** Die Klassifizierung septischer Fälle nach Tagen sei nicht haltbar. Die Indikation zu aktivem Eingreifen bei infiziertem Abort aus der bei konservativem Verfahren eventuell zu langer Dauer des Prozesses herzuleiten, sei desgleichen kaum zu rechtfertigen. Redner bittet den Vortragenden zu dieser Frage Stellung zu nehmen und erbitet sich gleichzeitig Auskunft, ob Proteinstoffe bei infiziertem Abort angewandt werden.

**Herr Meyer, Schlusswort:** Ist nicht der Ansicht, dass die Schwierigkeiten, die der Patientin durch expektatives Verfahren bereitet werden könnten, das aktive Vorgehen indizieren sollen; die Angabe der Dauer und der Temperaturen hat nur den Zweck, über die Schwere der Erkrankung zu orien-

tieren. Über die Therapie hat Vortragender nicht sprechen wollen und verhält sich allen üblichen Methoden gegenüber pessimistisch. In der Mellin'schen Anstalt ist in dieser Beziehung alles Mögliche versucht worden, auch ist die Entfernung des septischen Uterus erfolglos gewesen.

Ist bei kriminell eingeleiteten Aborten Peritonitis zu befürchten, scheint die Kolpotomia posterior und Tamponade des Douglas bisweilen von Erfolg zu sein. — Mit Laminaria hat Vortragender keine Erfahrung; Jodoformgaze-tamponade fand namentlich früher bei geeigneten Fällen statt dessen Anwendung. Eitrige Wunden und infizierter Uterus können nicht direkt miteinander verglichen werden. Dort spielt das Bindegewebe eine grosse Rolle, hier handelt es sich um ein muskuläres Organ, welches sich nach der Entleerung physiologisch zusammenzieht, somit einer Propagation der Bakterien in den Lymphgefässen entgegenarbeitet.

## Über die Behandlung chronischer Adnexerkrankungen.

J. Luchsinger, Reval.

Vortragender motiviert eingangs die Wahl seines Themas mit der rapiden Zunahme der Adnexerkrankungen, die wiederum bedingt sei durch die im Gefolge des Krieges und der Revolutio unvermeidlich sich entwickelnde Verwilderung der Sitten, wie sie in der Zunahme von kriminellem Abort und Gonorrhoe und konsekutiv in der Zunahme der Adnexerkrankungen seinen bereiten Ausdruck fände. Die Prognose dieser Erkrankungen wäre viel weniger trübe, wenn Staat und Gesellschaft helfend eingreifen würden durch Schaffung von besonderen Abteilungen in den Krankenhäusern für chronische Frauenleiden, wo diese rechtzeitig in sachgemässe klinische Behandlung, hierauf liegt der Nachdruck, genommen werden könnten. Ebenso wichtig ist auch die Prophylaxe der Erkrankungen. Die 3 Hauptursachen der Adnexerkrankungen sind die tuberkulöse, die gonorrhhoische und die septische. Nach kurzer Besprechung der prophylaktischen Massnahmen zur Verringerung der Erkrankungen geht Vortragender auf die Therapie über, die konservativ oder aktiv chirurgisch zu sein hat. Bei tuberkulösen Adnexerkrankungen ist weitgehender Konservatismus am Platze und käme aktives Eingreifen nur in Betracht bei wirklich isolierter Genitalerkrankung. Sie hätte zu bestehen in keilförmiger Tuben- resp. Tuben- und Fundusexzision oder in Entfernung von Adnexen und Uterus, besonders bei hartnäckigen Blutungen. Sonst deckt sich die Therapie mit der bei Tuberkulose allgemeinüblichen: Die Isolation, die künstliche Höhensonne, eventuell auch die Röntgenbehandlung sind zu versuchen. Auch bei den gonorrhhoischen Adnexerkrankungen ist so früh als möglich klinische Behandlung anzustreben. Im akuten Stadium Ruhe bei Enthaltung von jeglichem aktiven Eingreifen. Leichte Cholevalspülungen unter niedrigem Druck. Behandlung der Harnwege. Im subakuten und chronischen Stadium hängt die Behandlung in erster Linie von der Temperatur ab. Solange erhöhte Temperatur besteht, sollen ebenfalls sowohl örtliche Behandlung, wie Beizungen, Jodinjektionen, Tampons, Massage usw. unterbleiben, als auch balneologische Massnahmen. Absolute Betruhe, Kälteapplikation, Narkotica bei Schmerzen. Hierzu gesellen sich die Vaccinetherapie und die Proteinkörpertherapie, die mit Vorsicht in steigender Dosis angewandt, eine wesentliche Bereicherung unseres Könnens darstellt. Die Vaccine-Anwendung ist nicht nur in therapeutischer Hinsicht wichtig, sondern auch differential-diagnostisch zu verwerten. Eine der Proteinkörpertherapie (Milch, Aolan, Caseosan) ähnliche Wirkung hat auch die Terpentintherapie. Besprechung des Terpichins, seiner Geschichte und Anwendung. Vortragender möchte diese Mittel in der Behandlung der chronischen Adnexerkrankungen nicht mehr missen. Sie stellen ein mächtiges adjuvans dar und haben einzusetzen, wenn Ruhe und Kälteapplikation nicht mehr vorwärts bringen. Kurze Besprechung der Technik. Auch bei den septischen Erkrankungen ist der Behandlungsplan derselbe. Ist normale Temperatur erreicht, dann hat die balneologische resp. resorbierende Behandlung einzusetzen. Besprechung der einzelnen therapeutischen Massnahmen. Heisse Spülungen,

Kompressen, Tampons, Suppositorien von Icthyol. Balneotherapeutische Massnahmen, Sitzwannen, Ganzwannen, Salz-, Schlamm- und Moorbäder. Die Diathermie. Der Massage wird nur ein engbegrenztes Gebiet zugewiesen, im allgemeinen wird sie bei den Adnexerkrankungen abgelehnt. Als einen der wichtigsten Heilfaktoren wird die strenge Bettruhe in der Menstruationszeit betont. Nur dann wird wirklich dauernder Fortschritt erzielt, werden Rezidive vermieden. Die resorbierenden Massnahmen haben unter steter Thermometerkontrolle zu erfolgen. Dieses ist unbedingt auch bei der Bädertherapie zu fordern.

Führen die konservativen Massnahmen nicht zum ersehnten Erfolg, so tritt die operative Therapie in ihr Recht. Sie wird sich bemühen auch so konservativ als möglich zu sein. Doch ist das ausschlaggebende die Operation möglichst lebenssicher zu gestalten und später volle Arbeitsfähigkeit zu erzielen. Daher wird man relativ oft in der Lage sein, radikal vorgehen zu müssen. Guter Abfluss nach unten der Wundsekrete, gute Peritonisierung nach der Bauchhöhle zu, sichern am besten das Resultat. Bei notwendiger Kastrierung soll man immer an die Transplantation von Ovarien denken. Die Ausfallerscheinungen sind mit Ovarialpräparaten zu bekämpfen und soll man mit aller Energie sich bemühen der Patientin ernste Arbeit und Lebensaufgabe zu schaffen. Bei Besprechung der Operationstechnik wird bei schweren Verwachsungen der Adnexe mit der Umgebung zur Kelly'schen Hemisectio uteri geraten, nach der es oft spielen leicht fällt, die verbackenen Adnexe von unten nach oben vorgehend zu lösen. Zur Eröffnung von Abszessen, die dem hinteren Scheidengewölbe anliegen, wird warm das Landau'sche Instrument empfohlen.

#### Diskussion:

Herr Knüpf fer: Stimmt dem Vortragenden in der Ablehnung der Massage zu, da es selten möglich ist, bei Erkrankungen der Adnexe einen Bakterienherd sicher auszuschliessen. — Was die Eiweisstherapie anlangt, so kommt es nicht auf das einzelne Mittel an, da sie wohl alle als Fermente auf die die Antikörper bildenden Komplexe wirken. Ihnen vorzuziehen ist das Terpichin, welches weniger Nebenwirkungen hat.

Herr Meyer: Massage darf nur in absolut reaktionslosen Fällen angewandt werden, — nicht um den Tubarsack zur Resorption zu bringen, sondern um die chronischen Veränderungen gewissermassen orthopädisch zu behandeln. Jodinjektionen sind durchaus zu verwerfen.

Herr Kress: Fragt, ob der Vortragende Erfahrungen mit Autovaccine- und Cholevalstäbchentherapie besitzt.

Herr Oldekop: Berichtet über seine Erfahrungen mit Diathermie bei Adnexerkrankungen und sieht in derselben ein allen anderen Mitteln weit überlegenes Verfahren chronische Exsudate und Adnextumoren zur Resorption zu bringen. Die Fälle müssen aber vollkommen stabil geworden sein; frischere Fälle exarzerbieren leicht — hier ist das Terpichin überlegen.

Herr Luchsinger, Schlusswort: Glaubt, dass die Autovaccinetherapie, wenn technisch zu ermöglichen, in hartnäckigen Fällen durchaus zu versuchen sei. Bei akuter und subakuter Zervixgonorrhoe verwirft Redner jegliche Manipulationen, da man auch bei grösster Vorsicht die Keime zur Propagation über den inneren Muttermund veranlassen kann. In chronischen Fällen und bei Beobachtung der nötigen Kautelen würde der Anwendung der Cholevalstäbchen nichts im Wege stehen.

Zum Schluss demonstriert Redner 3 Temperaturkurven, welche die Wirkung des Terpichins illustrieren sollen.

#### Über die Krämpfe im frühen Kindesalter.

O. Rothberg, Dorpat.

Die Säuglingskrämpfe waren bis vor wenigen Dezennien eine ziemliche terra incognita. Publikum und Ärzte begnügten sich — es kommt auch noch heute vor — mit der Diagnose Zahn- oder Wurmkrämpfe, und was dann weiter

aus den Krampfkindern wurde, wurde merkwürdigerweise wenig gewürdigt. Es half auch nichts, dass schon vor 20—25 Jahren ein so bedeutender Pädiater wie Henoch seine gewichtigen Zweifel in bezug auf das Zahnen als ätiologisches Moment bei der Entstehung der Krämpfe aussprach und darüber so schrieb:

„Für die Prognose entscheidet vorzugsweise die Beantwortung der Frage, ob die Konvulsionen von einer materiellen Erkrankung des Gehirns ausgehen oder nicht, und selten beobachten wir Konvulsionen bei zahnenden Kindern, die nicht rachitisch sind, es müssten denn ganz bestimmte Reflexanlässe nötig sein, und die Neigung der Mütter, die Konvulsionen ihres Kindes als Zahnkrämpfe zu bezeichnen, darf Sie nie von der genauen Erforschung anderer, viel häufiger einwirkender Anlässe abhalten.“

Erst durch mühevoll, gründliche Arbeiten in den letzten Dezennien ist es allmählich gelungen, das Dunkel zu lichten, das bisher die Ätiologie und Bedeutung der Säuglingskrämpfe umgab.

Diese beiden Momente habe ich hauptsächlich meinem Vortrage zu Grunde gelegt.

Die Krämpfe im Säuglings- und frühen Kindesalter gehören zu den häufigen Vorkommnissen, mit denen nicht nur der Pädiater, sondern jeder praktische Arzt zu rechnen hat, da er oft genug in die Lage kommen kann, seine Hilfe angedeihen und sein Urteil abgeben zu müssen, denn kaum ein anderes Krankheitsbild erregt die bestürzten Eltern so sehr, als wenn sie ihren Liebling sich in Krämpfen winden sehen.

Im allgemeinen kann man ätiologisch 2 Hauptgruppen unterscheiden, wenn man von der rein äusserlichen Unterscheidung zwischen tonischen und klonischen Krämpfen absieht.

I. Organische oder symptomatische Krämpfe, wenn dieselben durch anatomische oder histologische Veränderungen im Zentralnervensystem bedingt sind.

II. Funktionelle oder idiopathische, für welche wir bis jetzt keine deutlichen anatomischen Veränderungen nachweisen können, wo es sich um ein verändertes und gestörtes Funktionieren zentraler Mechanismen handelt (Gött). Ausser diesen beiden Hauptgruppen kennen wir noch sekundär an Intoxikationen, wie Alkohol, Blei, Stoffwechselgifte bei Ernährungsstörungen oder Infektionen (Grippe, Tetanus, Typhus usw.) sich anschliessende Krampfzustände. —

Die beiden obenerwähnten Hauptgruppen finden sich schon im frühen Kindesalter, wobei, um es gleich zu betonen, in den ersten 3—4 Monaten die organisch bedingten in den späteren die funktionellen überwiegen. Vom praktischen Standpunkte ist das natürlich von grosser Wichtigkeit. Wenn also ein Säugling in den ersten Monaten seines Lebens an Krämpfen erkrankt, muss man in erster Linie an eine organische Läsion des Zentralnervensystems denken. Es wird nun freilich in sehr vielen Fällen nicht gelingen eine exakte Diagnose zu stellen. Es hängt das damit zusammen, dass wichtige Symptome bei Säuglingen bedeutungslos sind, z. B. ist der Babinski'sche Reflex für den Säugling physiologisch und erst nach dem 2-ten Lebensjahr verwertbar. Das Kernig'sche Symptom fehlt häufig bei Säuglingen auch bei ausgesprochenes Meningitis. Bauchdecken und Cremasterreflex fehlen häufig in den ersten Monaten, der Achillessehnenreflex ist ebenfalls erst nach dem 2-ten Jahre verwertbar usw. Nur dort wo deutliche Herdsymptome vorhanden sind, wird es gelingen bisweilen eine Diagnose zu stellen oder wo sonstige deutliche Zeichen einer Erkrankung vorliegen (hydrocephalische Vergrößerung des Schädels), im Übrigen wird man sich oft mit einer Wahrscheinlichkeitsdiagnose begnügen müssen. Mit der Prognose aber müssen wir um so zurückhaltender sein, denn oft werden erst nach langer Zeit und Jahren die Symptome der Hirnerkrankung manifest, die im frühen Säuglingsalter die Ursache für die Krämpfe waren.

Wenden wir uns nun zu den häufigsten Ursachen der organischen Krämpfe, so wären folgende zu nennen:

1) Beim Neugeborenen Geburtsverletzungen der Hirnmasse und Blutungen im Bereich des Gehirns und seiner Häute. Eine häufige Ursache: Die grossen intrakraniellen Blutungen entstehen meist durch Risse des Tentorium cerebri und der Venen. Seitz teilt diese subduralen Blutungen in supra und infratentoriale und gemischte ein und versucht sie differentialdiagnostisch zu trennen. Wichtig ist, dass grössere Blutergüsse infolge Kompression des Gehirns und Asphyxie meist den Tod bedingen, kleinere führen zu Reizungen und Druckerscheinungen im Gehirn und als deren Folge sehr wir Krämpfe, Paresen, Lähmungen usw. auftreten. Je länger die Krämpfe andauern um so ungünstiger die Prognose, wenn die Spasmen über den 3—4 Tag andauern, erfolgt meist der Tod. Kleine und kleinste Blutungen können ohne weitere Folgen zu hinterlassen restlos resorbiert werden. Blutergüsse in die Schädelhöhle sehen wir übrigens nicht nur bei schweren Geburten (Asphyxie, Zange) auftreten, sondern auch nach schnell verlaufenden Sturzgeburten. Zur Stützung der Diagnose Blutung kann die Lumbalpunktion gemacht werden.

Von praktischer Bedeutung ist die Frage, ob nach scheinbar geringfügigen Blutungen, von denen man völlige Resorption erwarten kann dauernde Gehirnstörungen zurückbleiben können, diese Frage ist unbedingt zu bejahen und deshalb sei man mit der Prognose in jedem Falle vorsichtig.

2) Ferner sind von ätiologischer Bedeutung Missbildungen der verschiedensten Art im Bereich des Zentralnervensystems wie Porencephalie, Anencephalie, Meningocele, kurz die kongenitalen Hirnanomalien, was ja keiner weiteren Ausführung bedarf und

3) Infektionen häufig schon während des Uterinlebens. Ich erinnere nur an die luetischen Affektionen, die verschiedenen Meningitiden und Encephalitiden, auch gelegentlich Tumoren. Sie alle anzuführen ist ja zwecklos. Besonders wichtig für das spätere Alter sind die Fälle die klinisch in das Gebiet der zerebralen Kinderlähmung fallen und anatomisch durch die differentesten Zustände bedingt werden. Besonders hervorheben möchte ich noch unter den Infektionen, resp. Intoxikationen den Tetanus neonatorum und die Eclampsia neonatorum. Letztere wird bei neugeborenen Kindern beobachtet, deren Mütter an Eclampsia oder Nephritis gravidarum litten.

Neben diesen die Hauptrolle im frühen Säuglingsalter spielenden, durch die mannigfaltigsten organischen Ursachen hervorgerufenen Krämpfe kommen aber auch funktionelle vor, wenn auch viel seltener. Teils können dieselben leicht und harmlos sein wie z. B. Stamm nach einem Bade, bei einem Bade, wohl infolge von Überhitzung Krämpfe auftreten sah, oder wie die von Zipperling unter dem Namen „Stäupchen“ beschriebenen, bei denen es sich um krampfartige Erscheinungen bei Neugeborenen handelt, die lediglich die Augenmuskeln und das Fazialisgebiet betreffen (c. f. nach Blühdorn) und die monatelang in harmloser Form andauern können. Mit der Beurteilung der funktionellen Krämpfe sei man aber auch vorsichtig, denn es steht heutzutage fest, dass auch die genuine Epilepsie ihren Anfang im frühen Säuglingsalter nehmen kann. Durch die schönen, klinischen Untersuchungen von Birk ist wohl einwandfrei erwiesen, dass im Säuglingsalter, auch im frühen, Krämpfe auftreten, die sich in ihrem weiteren Verlauf als typische epileptische erwiesen. Die Epilepsie tritt bei Kindern hauptsächlich in 2 Formen auf.

a) als 'ununterbrochen verlaufende Epilepsie,

b) als mit längerem Intervall verlaufende Epilepsie.

Im ersten Falle — das sind die häufigeren und schwereren Formen der Kinderepilepsie, die meist zu schweren Folgezuständen führen, schliesst sich an den ersten Anfall, der wie ein Blitz aus heiterem Himmel ohne jede besondere Ursache aufzutreten pflegt und zunächst noch nicht zu erkennen ist oder mit Spasmophilie verwechselt wird, — Anfall auf Anfall in gleichmässigen Zwischenräumen, bis man bald das typische Bild der Epilepsie vor Augen hat.

Im zweiten Falle tritt die Krankheit ebenfalls im Säuglings- oder frühen Kindesalter zunächst nur als einziger Krampfanfall auf, der ohne sichtbaren Schaden zu hinterlassen, verschwindet. Dann bleibt die Krankheit jahrelang latent, um dann plötzlich erneut besonders zur Zeit der Einschulung im 5-ten oder 6-ten Jahre, aber auch später, loszubrechen, um dann nicht mehr zu verschwinden. —

In der späteren Säuglingszeit und Frühkindzeit, etwa vom 5—6 Monat bis zu 2½ Jahren treten, wie schon erwähnt, wieder mehr die funktionellen Krämpfe in den Vordergrund, die ausserordentlich häufig vorkommen und für den Praktiker das grösste Interesse haben, insofern als sie therapeutisch günstig zu beeinflussen sind.

Ich erwähnte schon, dass diese sogenannten spasmophilen Krämpfe vorwiegend künstlich genährte Kinder (besonders mit Kuhmilch überfütterte Kinder) und sehr selten bei Brustkindern zu finden sind. Sie sind daher in Ländern, wo künstliche Ernährung verbreitet, wie in Deutschland, sehr verbreitet. Sie bedingen die Sonderstellung der kindlichen Krampfstände nicht nur wegen ihrer Verbreitung, in welcher Beziehung sich keine andere Krampfform messen kann, sondern auch besonders infolge der Eigenart der Krampfbilder, die von den leichtesten Formen der Augenverdrehung und Gesichtszuckens bis zu den schwersten Konvulsionen vom Typus des epileptischen Insults wechseln und beim Erwachsenen kaum vorkommen.

Diese Krämpfe werden tetanische, eclamptische oder spasmophile genannt. Escherich war der erste, der die Aufmerksamkeit der Ärzte auf die Tetania infantum richtete. (Die Namen Spasmophilie oder Eclampsia infantum sind Synonyma obwohl Tetanie und Spasmophilie nicht in gleichem Sinne von den Autoren bewertet werden.) Escherich erkannte die Tetania infantum als eine der Tetanie der Erwachsenen analoge Erkrankung. Beim weiteren Studium dieser Frage zeigte es sich, dass noch verschiedenen Krankheitsbilder (wie Laryngospasmus, Eclamptische Krämpfe usw.) pathogenetisch dahin gehörten. Escherich zählt nun alle die verschiedenen Krankheitsbilder (auch solche, die beim Erwachsenen nicht vorkommen) zur Tetanie. Andere Autoren, wie Heubner, Thiemich und die Mehrzahl der Autoren fassen sie unter den Namen Spasmophilie zusammen und wollen den Namen Tetanie nur für die beim Erwachsenen analoge Erkrankung reservieren. Wir verstehen also heutzutage unter Spasmophilie ein vorwiegend dem frühen Kindesalter eignen Zustand von erhöhter Reizbarkeit des Nervensystems, der charakterisiert ist durch die galvanische und mechanische Übererregbarkeit der peripheren Nerven und durch die Neigung zu tonischen und klonischen Krampfanfällen. —

Als Grundlage für diese Krämpfe wird eine primäre Konstitutionsanomalie die spasmophile Diathese angenommen.

Die Ätiologie und Pathogenese der Spasmophilie ist noch nicht sichergestellt. Man hat mehrere Theorien aufgestellt. Ich will Sie mit diesen Dingen nicht langweilen. Escherich selbst glaubte eine Insuffizienz der Epithelkörperchen (glandulae parathyreoid.), wie beim Erwachsenen annehmen zu dürfen. Das stimmt sicherlich höchstens für wenige Fälle. Am meisten hat sich die Ansicht Geltung verschafft, dass der Spasmophilie eine Störung des intermediären Stoffwechsels, die zu Kalkverarmung führt, zu Grunde liegt. Quest fand, dass die Gehirne spasmophiler Kinder ärmer an Kalk sind als die gesunder, und im Stoffwechselversuch zeigen spasmophile Kinder eine negative Kalkbilanz (Cybulski).

Sind wir auch über die Ursachen der Spasmophilie nicht völlig im Klaren, so sind wir doch gut unterrichtet über die auslösenden und begünstigenden Momente, deren Kenntniss für die Therapie ungemein wichtig ist.

Abgesehen davon, dass bei der Spasmophilie die Heredität eine Rolle spielt (Stimmritzenkrampf) und sie sich häufig auf dem Boden einer neuropathischen Konstitution entwickelt, sind folgende wichtige Momente zu berücksichtigen.

1) Es ist eine Abhängigkeit von der Jahreszeit wie bei der Rachitis, mit der die Spasmophilie sehr oft vergesellschaftet ist, deutlich bemerkbar, insofern als die Spasmophilie am häufigsten in den letzten Wintermonaten und in den Frühlingsmonaten auftritt um im Sommer zu verschwinden. —

2) Sie ist entschieden abhängig von der Art der Ernährung was ich schon erwähnte. Ich betonte schon, dass sie bei Brustkindern viel seltener und schwächer ist als bei Flaschenkindern.

Finkelstein glaubt in der Kuhmilchmolke das schädigende Agens gefunden zu haben. Sicher ist jedenfalls, dass das Aussetzen der Kuhmilch die Erscheinungen der galvanischen Übererregbarkeit oft prompt beseitigt.

3) Können fieberhafte Zustände namentlich im Beginn von Infektionskrankheiten die spasmophilen Krämpfe auslösen und ebenso Ernährungsstörungen. Wir unterscheiden eine latente und manifeste Tetanie (Spasmophilie).

Gerade die Erkennung der latenten Tetanie ist für den Arzt im einzelnen Fall von grosser Wichtigkeit, weil sie schon vor dem Auftreten anderer Krankheitserscheinungen auf die drohende Gefahr aufmerksam macht und Abwehrmassregeln zu ergreifen gestattet. Das Zeichen, das im Mittelpunkt der Diagnostik steht, ist die elektrische (galvanische) Übererregbarkeit dieses von Erb-Thiemich-Mann ausgearbeitete Symptom. Das Hauptinteresse ist der KOZ. zuzuwenden. Werte unter 5 Milliampère sprechen sehr zugunsten einer Tetanie, oder sind direkt beweisend, man muss nur im Auge behalten, dass die Werte nichts Konstantes darbieten sondern starken Schwankungen unterworfen sind.

Neben der elektrischen Übererregbarkeit sind auch Zeichen mechanischer Übererregbarkeit zu finden, die gleichfalls für die Diagnose von grosser Wichtigkeit sind. Das einfachste und leicht zu prüfende Zeichen ist das Chrostek'sche Faszialisphänomen das allerdings grade bei jüngeren Säuglingen weniger konstant ist. Sein Fehlen spricht also nicht gegen Tetanie, sein Vorhandensein mit grösster Wahrscheinlichkeit für dieselbe, wenigstens bei jüngeren Kindern. Über den diagnostischen Wert bei älteren Kindern und Erwachsenen gehen die Ansichten auseinander; manche sehn sie als ein Überbleibsel früher überstandener Spasmophilie an.

Ein ferneres wichtiges Zeichen ist das Trousseau'sche, falls vorhanden, jenes eigentümliche Krampfphänomen der Hand bei welchem dieselbe eine Art Pfötchen oder Schreibestellung annimmt und die auch als Geburtshelferhand bezeichnet wird. Man kann es provoziren, doch ist das Experiment nicht ganz ungefährlich, da es auch zu Laryngospasmus oder allgemeinen Krämpfen kommen kann.

Auch auf das von Uffenheimer aufmerksam gemachte Tetaniegesicht (ein eigentümlicher, verschlagener, knifflicher Ausdruck infolge leichtester spastischer Phänomene der Gesichtsmuskeln) muss geachtet werden.

Aus der latenten Tetanie kann sich eine manifeste entwickeln. Ich will ihre wichtigen Symptome, die bekannte „Trias“ kurz anführen.

a) Der Laryngospasmus und andre verwandte Respirationskrämpfe wie Phrenoglottismus.

b) Die eben besprochenen Carpopedalkrämpfe (Trousseau und Krämpfe in den Füssen, wodurch der Fuss in Hohlfüsststellung kommt) im Verein mit tonischen Krämpfen der übrigen Muskulatur (spinale Affekt. Tetanie im engeren Sinne).

c) Die eklamtischen, konvulsivischen Krampfanfälle als Ausdruck der Zerebralen Spasmophilie.

Ich habe vielleicht etwas länger als nötig bei der Spasmophilie verweilt nur weil ihr eine so grosse praktische Bedeutung zukommt. Auf die Therapie kann ich leider bei der Kürze der Zeit nicht eingehen.

Nach meinen persönlichen Erfahrungen ist die manifeste Spasmophilie bei uns in Estland nicht sehr stark verbreitet, über die latente habe ich kein Urteil, und das hängt wohl damit zusammen, dass bei uns zunächst glück-

licherweise die natürliche Muttermilchernährung prävaliert. Schon allein aus diesem Grunde muss immer und immer wieder, wie es von seiten der Pädiater geschieht, Propaganda für das Stillen gemacht werden.

Ausser den spasmophilen kommen als funktionelle hauptsächlich die epileptischen in Betracht. Die Unterscheidung wird nicht immer leicht sein, fehlen aber die spasmophilen Erscheinungen gänzlich und ebenso eine organische Ursache, so muss der Verdacht der Epilepsie wach werden. In der Ätiologie der Epilepsie steht das hereditäre Moment an erster Stelle. Nach Birk waren von 70 Kindern 44 belastet; ähnliche % geben Déjérine und Binswanger an. Gegenüber der erblichen Belastung (schwerere Erkrankung des Nervensystems), spielen Lues hereditaria und der vielgeschmähte Alkohol eine geringe Rolle, wenngleich es natürlich unmöglich ist dieselbe genauer beim Alkohol zu bestimmen.

Mit den spasmophilen und epileptischen Krämpfen ist die Krampfätiologie des frühen Kindesalters noch nicht erschöpft. Es kommen bei der bekannten Disposition der Kinder zu Krämpfen, die nach Soltmann auf die physiologische Unfertigkeit des Gehirns zurückzuführen ist, auch Konvulsionen anderer Art vor. Zu nennen wären noch die als Begleit- und Sekundärscheinung bei schweren Infektionskrankheiten vor dem Exitus auftretenden terminalen Krämpfe.

Aber auch im Beginn der akuten Infektionskrankheiten kommen namentlich bei älteren Kindern Krämpfe vor, die wohl auf Intoxikation zurückzuführen sind. Auf Intoxikation beruhen wohl auch die Krämpfe bei schwer ernährungs-gestörten Kindern (Finkelstein alimentäre Intoxikation) und endlich sehr wir auch reflektorisch durch sensible Reize ausgelöste Krämpfe (Entozoen Nasen- und Ohrenerkrankungen) namentlich bei sensiblen Kindern.

Die letztgenannten sekundären Krämpfe haben natürlich keine weitere Bedeutung, weil ja hier das Grundleiden für den Ausgang ausschlaggebend ist. Somit bleibt der Schwerpunkt der Krämpfe des frühen Kindesalters bei den frühergenannten, namentlich den spasmophilen Krämpfen.

Nur noch eine Frage wäre zum Schluss noch zu beantworten: was in der späteren Entwicklung aus den Kindern wird, die in den ersten Lebensjahren an Krämpfen gelitten haben?

Was die auf organischer Grundlage anbetrifft, so wird die Prognose natürlich von der Art und der Schwere des Defektes abhängen und werden spätere Krankheitserscheinungen auf motorischem, psychischem und intellektuellem Gebiet nicht weiter Wunder nehmen. Weniger bekannt dürfte aber wohl der Umstand sein, dass auch die spasmophilen Krämpfe ernste Folgen nach sich ziehen können. Nach den klinischen Beobachtungen von Birk, Thiemich und Potpeschnigg (Breslauer und Grazer Polikliniken) die sich auf viele Jahre und Jahrzehnte erstrecken, entwickelt sich nur ein relativ geringer Teil etwa  $\frac{1}{3}$  völlig normal. Bei dem grösseren Teil der Kinder waren in späteren Jahren Zeichen schwererer oder leichterer körperlicher und geistiger Minderwertigkeit, psycho- und neuropathische Züge nachzuweisen: Infantilis-mus, Schwerhörigkeit, Sprachfehler, resp. verspätete Sprachentwicklung, Intelligenzdefekte und schlechtes Fortkommen in der Schule, Schlafstörungen, wie Pavor nocturnus, Enuresis, pathologischer Wandertrieb und pathologische Lügenhaftigkeit, kurz eine Summe von Zeichen, die dafür spricht, dass bei solchen Kindern eine Disposition zu schweren neuro- und psychopathischen Zuständen bestehen bleibt.

Resümierend muss man also sagen, dass auch die funktionellen Krämpfe, speziell die spasmophilen, zwar im allgemeinen eine günstigere Prognose für die weitere Entwicklung der Kinder geben, als die organischen, dass man sie aber auch nicht auf die leichte Schulter nehmen darf.

Aus diesen Gründen verdienen die Krämpfe im frühen Kindesalter wohl eine ernstere Beachtung, als das zurzeit geschieht.

#### Diskussion:

Herr Friedenthal: Fragt, ob Vortragender Mitteilungen darüber machen könnte, welchen Prozentsatz die durch syphilitische Erkrankungen des

Gehirns bedingten Krämpfe im frühen Kindesalter ergeben, und welche Ausichten die spezifische Therapie ergibt.

Die Diagnose „epileptische Krämpfe“ ist von vornherein abzulehnen, wenn die Untersuchung des an Krämpfen leidenden Kindes das Bestehen einer syphilitischen Erkrankung des Zentralnervensystems ergeben hat.

Herr Woldemar Blacher: Es ist bemerkenswert, dass der Vortragende der Spasmophilie eine eingehende Besprechung gewidmet hat. Sie ist wohl die häufigste Ursache der Krämpfe im kindlichen Alter. Für die Verhütung der Entladung spasmophiler Zustände ist die rechtzeitige Erkenntnis des latenten Stadiums der Spasmophilie wichtig. Sozialhygienisch könnten in diesem Sinne nur Mütterberatungsstellen und Kinderambulatorien fördernd wirken. In dieser Beziehung ist in Estland, auch in der Hauptstadt, fast nichts getan worden.

Wünschenswert wäre gleichfalls Aufklärung der Mütter über rationelle Säuglingspflege. Ein gesundes Verständnis in dieser Frage ist in die breiten Volksschichten noch nicht eingedrungen.

Trotzdem sich der Wohlstand der Bevölkerung gehoben hat, lässt die Art der Ernährung im frühen Kindesalter viel zu wünschen übrig.

Herr Rothberg, Schlusswort: Schliesst sich den Ausführungen des Vorredners voll an. Wenn bei uns in Estland der Spasmophilie und ihren Folgezuständen (schlechtes Fortkommen in der Schule) so wenig Bedeutung geschenkt wird, so liegt das z. T. wohl daran, dass als Schulärzte und Leiter rein pädiatrischer Institutionen nicht erfahrene Pädiater, sondern meist auf diesem Gebiet ungenügend ausgebildete Ärzte wirken.

Was dieluetischen Gehirnaffektionen im Kindesalter betrifft, so sieht sich Redner ausserstande darüber ziffernmässige Daten zu bringen. Ihre Behandlung würde natürlich mit der des Grundleidens zusammenfallen.



**Bemerkung:** Bezüglich der Orthographie der medicinischen Terminologie des bereits erschienenen Teiles der „Beiträge zur K. E.“ sehe ich mich genötigt zu bemerken, dass seine Durchsicht und Korrektur nicht von mir, sondern von der Schriftleitung stammt.

Ich werde mich bemühen sie dem in medicinischen Werken üblichen Gebrauche in Zukunft anzupassen.

27. VII. 1922.

Prof. W. Zoege von Manteuffel

---

## Geschichte und Vorgeschichte.

### Ein Brandgräberfeld in Schloss-Werder, Hoflage Neu-Werder, Kirchspiel Hanehl, Wiek, Estland.

A. Friedenthal, Reval.

Im August 1913 erhielt das Estländische Provinzial-Museum durch Pastor Wilhelm Nerling in Hanehl Teile eines eisernen, silbertauschierten Pferdezaumzeuges (cf. weiter unter Nr. 58, 60, 61, 64—66, 70—74), das auf der Schloss-Werder'schen Hoflage Neu-Werder, auf einer Weide in der Nähe der griechisch-orthodoxen Kirche gefunden worden war. Der Fundort führt den Namen Kalmete peal, d. h. „auf dem Grabhügel“.

Eine am 26. und 27. Juni 1914 vorgenommene Untersuchung des Fundorts ergab folgendes: Nördlich von der Poststrasse Leal—Schloss-Werder, am 16. Werstpfeosten von Leal aus erstreckt sich weithin eine öde Haide, bestanden mit Krüppel-Wacholdern und besät mit Findlingssteinen verschiedenster Grösse. Diese völlig ebene Haidefläche wird als karges Weideland genutzt. Die Werder'sche griechisch-orthodoxe Kirche — Kömsi krik genannt — liegt nördlich von der Poststrasse, an der Stelle, wo sich von dieser nach N der Weg nach Neu-Werder abzweigt, und zwar westlich von letzterem. Etwa 200 m NNW von der Kirche liegt der Kalmete peal genannte Platz, und zwar dicht nördlich von einem Feldwege, der von der Neu-Werder'schen Strasse nach W abzweigt und in O—W Richtung zum griechisch-orthodoxen Friedhof führt. Der Platz selbst bildet in der total ebenen Heide eine ganz unbedeutende Erhebung, die ohne schärfere Grenzen in die Umgebung übergeht. Der Durchmesser dieser etwas höher liegenden Partie dürfte ungefähr 50—70 m betragen. Auf der Heide tritt stellenweise der silurische Kalksteinfels nackt zutage, meist ist er aber von einer nur 10—15 cm starken sandigen Erdschicht überlagert, die eine ganz dünne Grasnarbe trägt, vereinzelt finden sich in der Erdschicht kleinere Steine. Die Oberfläche des Felsgrundes ist uneben und zerklüftet, so dass an einigen Stellen entsprechend Klüften im Gestein die deckende Erdschicht

bis zu 30 cm stark wird und hier dicht über dem Fliess den Charakter des gewachsenen Bodens zeigt. Bei Besichtigung des Platzes fiel sofort auf, dass an einigen Stellen, an denen Hüterjungen Grabungsversuche gemacht hatten, der Boden tiefschwarz gefärbt war. Nach kurzem Suchen fanden sich an solchen Stellen im durchwühlten, schwarzen Boden stark kalzinierte Brandknochen. Sonst deutete nichts auf eine Grabanlage. Die Aufdeckung wurde an 3 verschiedenen Stellen vorgenommen, die als „A“, „B“ und „C“ bezeichnet seien. A =  $65\frac{1}{4}$  qm; B = 35 qm; C = 5 qm. In Summa  $105\frac{1}{4}$  qm.

Wie die Untersuchung lehrte, handelte es sich um Brandflächgräber, wobei sich sehr deutlich ausgesprochene bald kleinere, bald grössere — bis zu vielen Quadratmetern — Brandflächen unterscheiden liessen, in deren Anordnung eine Regelmässigkeit nicht erkennbar war. Innerhalb dieser Brandflächen war die Erde schmierend, von tief schwarzer Farbe, bedingt durch zahllose feinste Holzkohlepartikelchen, und enthielt zahlreiche, meist verstreute Brandknochen, nur selten ausgesprochene Brandknochenester. Fundstücke waren in den Brandflächen nicht häufiger als in der Nachbarschaft, die nicht derart charakteristisch gefärbt war. Ausser Leichenbrand lieferte das Feld noch Reste unverbrannter, dicht unter dem Rasen liegender Leichen, diese waren besonders häufig in B, wo sich sogar 4 mit genügender Sicherheit zu umgrenzende Skelettbestattungen nachweisen liessen, ferner lagen hier noch Skelettreste eines Erwachsenen, eines Kindes und eines Neugeborenen. In A fanden sich ausser einem SW—NO gelagerten Skelett nur vereinzelte, ungebrannte menschliche Knochen, die einem Erwachsenen und zwei Kindern angehörten und die auf die einstige Lagerung der Leichen keine Rückschlüsse gestatteten. Ausserdem tauchten hier noch an 3 Stellen Reste von bestatteten Neugeborenen auf. Ganz sicher liess sich nachweisen, dass die Skelette als Nachbestattungen innerhalb der Brandgräber auftraten. Die Skelettreste, besonders die Schädel, waren so schlecht erhalten, dass davon sich nichts retten liess. Die Brandknochen sind durchweg stark gebrannt, liegen nur in kleinen Stücken vor. Die Verbrennung der Leichen hat sicher nicht an Ort und Stelle stattgefunden, da sich sonst grosse Kohlenstücke finden müssten, dieses war nicht der Fall, im Gegenteil, etwas grössere Kohlenstücke fanden sich nur selten. Man hätte sich den Vorgang wohl so zu denken, dass die zusammengekehrten Reste des Leichenbrandes nebst zerschmolzenen Beigaben hierhergebracht und hier deponiert worden sind, und dass ausserdem Schmuck- und Gebrauchsgegenstände gespendet wurden, die häufig Spuren absichtlicher Beschädigung tragen. Topfscherben tauchten in mässiger Anzahl auf, häufig in unmittelbarer Nähe von Altsachen. An Tierknochen fand sich nur ein Rinderzahn.

Ich wende mich nun der Besprechung der gefundenen Altsachen zu. Zunächst sollen die aus den Brandgräbern stammenden Funde, dann die Inventare der Skelettbestattungen behandelt werden. Bemerkenswerth muss ich, dass die Stücke aus den 3 Brandgräberplätzen (A,

B, C) fortlaufend nummeriert sind und erst weiter unten die aus jedem der Plätze stammenden Nummern aufgezählt werden.

1. Bronze-Hufeisenfibel mit facettierten Knopfen; auf dem Reif Wolfzahnornament. Ähnlich RK. Taf. 19. 7, aber ohne Wulst.
2. Bronze-Hufeisenfibel, sehr klein, Durchmesser 19 mm, aus dünnem, rundem Draht gebogen, die Enden ösenförmig eingerollt.
3. Fragment einer Bronze-Hufeisenfibel mit gerollten Enden.
4. Bronzene Nadel einer grösseren Hufeisenfibel.
5. Fragment einer aus 3 Drähten geflochtenen Bronze-Schnur, vielleicht von einem Halsring, z. T. geschmolzen.
6. Fragment eines offenen Bronze-Armrings, schmaler, plan-konvexer Reif mit Strichornament.
7. Fragment eines Bronze-Fingerrings mit Brillenspirale, wie RK. Taf. 9. 14.
8. Bronze-Spiralfingerring aus rundem Draht, 4 Umgänge.
9. Fragment eines Fingerrings wie Nr. 8.
10. Fragment einer Bronze- (Kreuz?) Nadel.
11. Fragment einer eisernen Schmucknadel. Kopf fehlt.
12. Bronze-Zweschenglied eines Kettengehänges mit 4 Ösen an jeder Seite und Würfelaugenornament, ähnlich wie am Kettengehäng. R. K. Taf. 12.3.
13. a, b, c. Fragmente von Bronze-Ketten aus grossen, schweren Doppelgliedern, wie A s p e l i n 1975.
14. a, b, c. Fragmente von dicken, geflochtenen Bronze-Ketten, wie S. B. perm. 1897/98 Taf. II. 24. 25, ähnlich R. K. Taf. 27. 10.
15. Fragment einer Bronze-Kette aus kleinen Doppelgliedern, z. T. geschmolzen.
16. Bronze-Ring mit daranhängendem Bronze-Kettenfragment aus 3 Gliedern.
17. Fragment einer eisernen Hangenkette mit gewundenen Hangen, Feuerpatina, wie R. K. Taf. 28. 7.
18. 19. Fragmente von eisernen Hangenketten mit z. T. geschmolzener Bronze-Umspinnung der Hangen, wie R. K. Taf. 27. 13.
20. Fragment einer eisernen Hangenkette, die Hangen aber nicht aus rundem, sondern aus bandförmigem Eisendraht. Feuerpatina.
21. 22. Fragmente von eisernen Hangenketten mit Bronze-Umspinnung.
23. Fragmente eines eisernen Geflechts aus kleinen Hangenketten mit Bronze-Umspinnung, wie A s p e l i n 1964, aber kleingliedriger, etwa wie A s p e l i n 1967.
24. Fragment eines Hangenkettens-Gehänges, Bronze mit eisernem Ring, genau entsprechend dem oberen Teil des Gehänges A s p e l i n 1967.
25. Fragment eines Bronze-Anhänger in Form eines Kreuzchens, ähnlich Heikel Taf. 57.5 resp. S. B. cur. 1896, Taf. VIII, Grab XXII h.
26. Fragment einer Bronze-Schelle.

27. 28. Grosse Bronze-Schellen, stark verdrückt, ähnlich Aspelin 1966.
29. 30. Zylindrische, profilierte Bronze-Perlen, wie Aspelin 1395, resp. S. B. pern. 1897/98, Taf. II. 9—14, am letzten Ort fälschlich als Nadelköpfe bezeichnet.
31. Fragment einer Bronze-Gürtelkette, wie Ver. estn. VI, Taf. XIII. 23 und ähnlich R. K. Taf. 29. 20, die Verbindungsstücke werden aber hier durch kurze Spiralen aus rundem Bronzedraht gebildet.
32. Gürtelteil: starker Bronze-Ring mit 2 daranhängenden Bronze-Beschlägen, der eine mit Nietlöchern, der andere Bronze und Silber, ähnlich R. K. Taf. 14. 7.
33. Bronze-Riemenzunge, wie S. B. pern. 1897/98, Taf. II. und Heikel Taf. 60. 26.
34. Bronze-Riemenzunge.
35. Eiserne Riemenzunge.
36. a, b, c. Bronze-Gürtel(?)Besatzstücke.
37. Eiserner Beschlag mit Nieten, wie Necrolivonica Taf. 51. 52. 4, ähnlicher auch aus Jess im E. P. M.
38. Kringelförmiges Besatzstück aus weisslichem Metall.
39. Gewicht in Form einer an den Polen stark abgeplatteten Kugel mit schwach angedeutetem Grat. Eisen mit Bronze-Mantel, der z. T. defekt ist, starke Rostspuren. Auf der einen Kreisfläche, die 13 mm Durchmesser hat, im Perlenkreise eine Figur ähnlich der auf einem Gewicht aus Steinfickel R. K. 712. 4, aber hier mit 5 Armen, an deren Enden nicht einfache, sondern 2 konzentrische Kreise sitzen. Etwa im Schnittpunkt der Arme ein vertieftes kleines Quadrat und daneben eine kleine kreisförmige Vertiefung. Zeichnung der anderen Fläche durch Rost unkenntlich. Gewicht 38,3699 gr.
40. Bronze-Gewicht in Form einer an den Polen abgeplatteten Kugel, auf jeder Kreisfläche im Zentrum zwei konzentrische Kreise. Gewicht 8,5048 g.
41. Fragment eines Bronze-Blechs mit Wolfzahnornament.
42. Plumpe eiserne Pinzette.
43. Fragment eines im Feuer gewesenen Knochenkamms, ähnlich R. K. Taf. 21. 18. 20.
44. a, b. Fragmente eines stark kalzinierten Knochengriffs, wohl von einem Messer, mit Strichen und Würfelaugen ornamentiert.
45. Fragment eines eisernen Feuerschlags.
46. Bronze-Ortband, wie Aspelin 1949. R. K. Taf. 29. 4.
- 47—50. Sehr kleine, eiserne Messer, Nr. 48 zeigt auf der Klinge dicht am Rücken und parallel diesem zwei eingeschlagene Längslinien, wie S. B. pern. 1897/98, Taf. I. 9. 10.
51. Fragment eines kleinen eisernen Messers.
52. Fragment eines kleinen eisernen Messers mit breiter Klinge und sehr schmaler Angel.
53. Eiserner Eissporn, wie Aspelin 1696.

54. Gut erhaltene, auffallend kleine, eiserne zweigliedrige Trense, Länge des Mundstücks nur 70 mm.
55. Eiserner, zweigliedrige Trense, der eine Ring fehlt.
56. Eiserner Trensen-(?)Ring.
57. Eiserner Ring, vielleicht von einer Trense.
- 58—74. Teile von eisernen, mit Silber tauschierten (z. T. Landflechtornament) Zaumzeugen. Einige Stücke sind im Feuer gewesen, wie das zu Perlen verschmolzene Silber der Tauschierung beweist. Nr. 58, 59, nur in der Grösse etwas verschieden, entsprechen genau Stücken aus Passeln, Iswestija 1896, Nr. 23. Taf. I. 12. Nr. 60 typisch gleich Nr. 58, 59, aber die gebuckelte Scheibe und der Riemenhalter bedeutend grösser. Nr. 61 durchbrochenes Blech wie Iswestija 1896, Nr. 2. 3. Abld. 8. Nr. 62 ähnlich Nr. 61, aber an einem Ende 2 Ausschnitte mit daranhängenden Riemenhaltern von der Form der Beschläge Nr. 65—69. Nr. 63 durchbrochenes Blech, an einem Ende 2 Ausschnitte mit daranhängenden länglich-rechteckigen Riemenhaltern. Nr. 64 Riemenhalter mit festverbundener rechteckiger Schnalle, typisch gleich Nr. 58, 59. Nr. 65—69 Beschläge. Nr. 70—73 rechteckig, an einem Längsrande gezahnt. Nr. 74 trapezförmiges Eisenblech mit Nietten, aber ohne Tauschierung.
75. 76. Eiserner Nietten.
77. 78. Eiserner Nägel.
79. Eiserner, runder Draht, ringförmig zusammengebogen, vielleicht von einer Hangenkette wie Nr. 18—20.
80. 81. 82. Unklare Eisenfragmente.
83. Schwedisches  $\frac{1}{4}$ -Ör-Stück von 1641.
84. a, b, c, d. Bruchstücke eines ornamentierten Tongefässes mit dunkelgrauer Oberfläche. Das Ornament wird durch Linien aus eingedrückten kleinen Rechtecken gebildet. Da die Scherben sehr klein sind, lässt sich über die Anordnung der Linien nichts sicheres sagen. Unterhalb der Ausgusslippe 2 parallele, umlaufende Linien.
85. a, b. Obere Randstücke eines grau-gelben Tongefässes mit nach aussen umgebogener Ausgusslippe, unterhalb dieser Ornament aus konvergierenden Linien (vielleicht Tannenzweigmuster).
86. Oberes Randstück eines grau-braunen Tongefässes. 2 cm unterhalb des oberen Randes zwei parallele umlaufende Linien. Ausserdem wurden noch 210 g kleine Bronze-Fragmente gesammelt, darunter viele Ringe verschiedenster Grösse von Ketten, ferner Spiralen, Beschlagstücke, Drähte und total verschmolzene Bronzeklümpchen.

Unter den Topfscherben fanden sich 19 obere Randstücke, die zu 14 verschiedenen Gefässen gehören. Rückschlüsse auf die Form und Grösse der Gefässe gestatten die gefundenen Scherben nicht. Mit Sicherheit lässt sich sagen, dass kein einziges heiles Gefäss, sondern nur vereinzelt Scherben deponiert worden sind. Die Scherben

bestehen aus grobem, mit Quarz durchsetzten Material, die Farbe zeigt alle möglichen Übergänge von dunkelgrau über lederbraun bis ziegelrot. Ein Unterschied zwischen diesen Scherben und denen aus Gräbern der älteren Eisenzeit Estlands ist nicht festzustellen. Ornamentierte Stücke waren sehr selten und sind oben genauer beschrieben.

Von Platz A stammen die Nummern 7, 8, 10, 11, 13<sup>a, b, c</sup>, 14<sup>a</sup>, 16, 18, 19, 22, 23, 24, 26—30, 32, 36<sup>b, c</sup>, 37, 39, 40, 44<sup>a, b</sup>, 48, 50, 53, 54, 57, 58, 78, 80, 81, 85<sup>a, b</sup>, 86. Von Platz B: 1, 5, 12, 15, 17, 20, 34, 35, 38, 43, 45, 51, 52, 55, 56, 59—75, 77, 79, 82, 84<sup>a, b, c</sup>, 87. Von Platz C: 2, 14<sup>b, c</sup>, 49. Zum Teil von Platz A, zum Teil von dessen allernächster Nachbarschaft stammen folgende Nummern, die von Leuten der Umgegend gefunden worden sind: 3, 4, 6, 9, 21, 25, 31, 33, 36<sup>b, c</sup>, 41, 42, 46, 47, 76, 83.

Inventar der Skelettgräber auf Platz B:

Skelettgrab I. 10—15 cm tief Skelett in Rückenlage, NW (Kopf)—SO, links vom Schädel neben Fingerknochen: silberne Hufeisenfibelf mit Knopffenden, auf der Oberseite des Reifs Wolfszahnornament. Die Fibel zeigt Spuren langen Gebrauchs.

Skelettgrab II. Etwa 1 m östlich und parallel von Grab I liegt ebenfalls sehr flach ein N(Kopf)—S gelagertes Skelett in Rückenlage, das Gesicht nach Osten sehend, die Arme dem Rumpf anliegend. An Beigaben fanden sich:

1. Kleine Bronze-Hufeisenfibelf mit facettierten Stollenenden und imitiert Torsion auf der Oberseite des Bügels, ähnlich R. K. Taf. 19. 17. Die Fibel rechts vom Schädel, dicht neben und unter der Hinterhauptsschuppe.
2. Eiserner Stopfnadel, liegt horizontal auf dem Brustkorb, etwa in der Gegend der rechten zweiten Rippe, mit der Spitze nach dem Brustbein gerichtet.
3. Eisernes Messer mit fehlender Spitze, in der Form ganz einem modernen Tischmesser entsprechend. Der Heft sehr breit, mit 3 plumpen Nieten. Das Messer liegt neben dem rechten Ellenbogengelenk, die Spitze nach dem Schädel gerichtet.

Skelettgrab II. Etwa 1,70 m nördlich von Grab II fanden sich, kaum 10 cm tief, Reste eines sehr schlecht erhaltenen Skeletts, die Orientierung ist SW(Kopf)—NO. Rechts vom Schädel lag:

An zwei Stellen am Rande gelochter Revalscher Schilling ohne Jahreszahl, geprägt unter Johann III. (1569—1592).

Skelettgrab IV. Parallel zu Grab I, nur 40 cm westlich davon, liegt 10—15 cm tief, das schlecht erhaltene Skelett eines 6—7jährigen Kindes, das N(Kopf)—S gelagert ist. Dicht am Schädel liegt: Rigascher Solidus, Christian 1653.

Das Inventar der Brenngräber enthielt zahlreiche Stücke, die für den estnischen, oder allgemeiner gesagt finnischen Formenkreis unserer Provinzen charakteristisch sind: Ringe mit Brillenspirale, deren Ursprung zeitlich weit zurückliegt, die sich aber in der jüngeren Eisenzeit nur im estnischen Kulturgebiet gehalten haben. Weiter die Ketten aus grossen, schweren Doppelgliedern, die verschiedenen For-

men der Hangenkettens und Kettengeflechte. Die vortrefflich gearbeiteten Zaumzeug-Teile. Die zylindrischen, profilierten Bronze-Perlen, die aus folgenden Fundorten stammen: bei Reval E. P. M., Karusen E. P. M., Pörrafer S. B. pern. 1897/98 Taf II. 9—14; nahe stehen diesen die Bronzeperlen aus Pila, Vertr. estn. X. 2. Taf. I. 2. Die Gürtelketten, die bisher als ausschliesslich den Inseln eigentümlich gelten, aber vereinzelt auch auf dem Festlande in estnischem Gebiet vorkommen, so z. B. in Karusen ein Bruchstück E. P. M. und aus Mexhof-Farbia eins im Museum Weissenstein. Der Eissporn, in unserem Gebiet erst einmal nachgewiesen, auf dem Burgberg Loal, E. P. M., ist in Finland häufig. Einen Anhalt für die Datierung des Inventars gibt das Ortband Nr. 46. Nach Arne gehört diese Form in das 11. Jahrhundert. Aus unseren Provinzen kennt Arne 2 Stücke, eins aus Ösel — wohl identisch mit R. K. Taf. 29. 4 aus Klaushelm —, das zweite aus Üxküll; als drittes nenne ich ein Stück aus Mehn-Ganzenhof. Aspelin 1949 und Vertr. estn. X. 2. Taf. I. 22 und als viertes ein Exemplar aus Lummada (Ösel) im Museum in Arensburg. Die Heimat dieser Form scheint nach Arne Gotland zu sein. Das von Arne abgebildete Ortband aus Gotland, seine Abb. 31, entspricht vollkommen unserem Stück.

Auch die Zaum-Teile Nr. 58—74 können zu Datierungszwecken herangezogen werden. Analoge Stücke kennt man bisher nur aus Parreln, zu dessen Inventar mehrere Ortbänder gehören, die nach Arne in das 11.—12. Jahrhundert zu setzen sind. Demnach dürfte vorliegendes Inventar dem 11. Jahrhundert, d. h. der Periode H angehören.

Die Wiek war bisher in archäologischer Beziehung, abgesehen von einigen Zufallsfunden, ganz unbekannt. Über die dort vorkommenden Grabformen wußte man nichts. Der in Neu-Werder festgestellte Grabtypus weist direkt nach Ösel, es ist ein echter „Aschenfriedhof“, wie Hausmann diese Anlagen genannt hat. Die Form des Brand-Flachgrabes scheint um das Jahr 1000 für weite Gebiete unserer Provinzen charakteristisch zu sein. Diese Gräber enthalten Reste einer im grossen und ganzen sehr einheitlichen Kultur, deren Träger ohne Zweifel Stämme finnischen Blutes gewesen sind. Die Feststellung dieser Grabform und Kultur in der Wiek halte ich für das wesentlichste Resultat meiner Untersuchung. Fundorte, welche diesem von mir angenommenen Kulturkreise angehören, sind: in Estland Thula im Nordwesten; im Südwesten Neu-Werder und, den Inventaren nach zu urteilen, auch Karusen, Wattel, Pörrafer. Weiter Ösel, Moon und vielleicht auch das archäologisch ganz unerforschte Dago. Schliesslich meiner Ansicht nach die Brandflachgräber Nord- und West-Kurlands: Passeln, Hasau, Altschwangen, Warwen, Iswestija 1896, Nr. 23. Dondangen, Matkultn, Trudy, Band III, S. 95. 92. Katzdangen S. B. cur. 1896.

Die Skelettgräber auf „Kalmete peal“ dokumentieren sich schon dadurch als jünger, dass sie in die Brandgräber eingeschnitten sind. Die silberne Hufeisenfibel aus Grab I steht Stücken aus dem Schatz-

funde von Moik R. K. 707 nahe. Grab I und II dürften ans Ende der Periode H, etwa ins 12.—13. Jahrhundert zu setzen sein. Die Gräber III und IV sind durch die Münzen bestimmt; III Ende des 16., IV zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts. Die Benutzung prähistorischer Grabstätten bis weit in historische Zeiten hinein ist ein auf estnischem Gebiet längst bekannte und häufige Erscheinung. Mit ein Grund für diese Erscheinung dürfte vielleicht darin zu suchen sein, dass Estland und Livland im Gegensatz zu Kurland die zahlreichen in jedem Kirchspiel verstreuten, kleinen Dorf-Friedhöfe nicht kennen. Das strenge schwedische Kirchenregiment in Estland und Livland duldet allein die bei den Kirchen gelegenen Friedhöfe, in Kurland war man toleranter und kam den Gewohnheiten des Landvolkes entgegen, das seine Toten mit Vorliebe an solchen Orten bestattete, an denen die Tradition haftete. Als Beweis dafür wären die Gräberfelder von Passeln, Dürben (Sausse-Lauke), Krons-Sessau, Zemalden, Stabben anzuführen. Diese liegen dicht um, z. T. sogar innerhalb heute noch benutzter Dorf-Friedhöfe. In Zeemalden liess sich sogar nachweisen, dass der heute zum Friedhof führende Feldweg als solcher schon vor mehr als einem Jahrtausend bestanden haben muss, denn ein vom Schreiber dieses im Verlauf des Weges angelegter Längsschnitt ergab überall ungerührten Boden, während zu beiden Seiten des Weges zahlreiche Gräber lagen.

### **Ein Hügelgrab in Schloss-Werder, Hoflage Neu-Werder, Kirchspiel Hanehel, Wiek, Estland.**

A. Friedenthal, Reval.

Auf der Heide, etwa 250 m SW von „Kalmete peal“, in fast gleicher Höhe mit dem 16-ten Wertsposten von Leal, 150 Schritt nördlich von diesem, liegt ein mit Gebüsch bewachsener, etwa 40—50 cm hoher Hügel, er bildet ein NO—SW verlaufendes Oval, grösster Durchmesser etwa 15 m. Überall ragen aus dem Rasen grössere Granite hervor. Am NO Ende des Hügels hatte im Frühjahr 1914 ein benachbarter Einwohner gegraben und dabei neben flach liegenden menschlichen Skelettresten 3 grüne und 4 dunkelblaue Glasperlen (cf. unten Nr. 10) gefunden, ausserdem soll dort in der Nähe ein Rechenpfennig (cf. unten Nr. 11) zutage getreten sein.

Am SW Ende des Hügels wurde eine Tranchee von N—S 5 m Länge und W—O 2,5 m Breite angelegt. Der Hügel besteht im Bereich des ersten Meters von Westen aus einer sehr festen Packung von z. T. recht grossen Graniten, zwischen denen es nicht an schwarzer Erde fehlt, auf dem gewachsenen Boden liegt ein Pflaster aus meist nur kleinen Fließplatten. Ein Meter östlich vom W-Rande der Tranchee markiert sich unverkennbar eine fast genau N—S streichende Reihe sehr grosser Granite (60×40×35 bis 95×70×45), die auf den gewachsenen Boden niedergelegt und sorgfältig aneinandergefügt sind, und z. T. aus dem Rasen hervorlugen. Zwischen den Reihensteinen finden sich zahlreiche Fließstücke, solche sind auch

jenseits der Steinreihe nach O hin häufig, wo der Hügel aus einem sehr unregelmässigen, höckrigen Granitpflaster mit darüber liegender Steinschüttung besteht. Die ganze Stärke der Packung beträgt an den Steinen der Reihe durchschnittlich 40 cm, am W-Rande der Tranchee 30—35 cm, am O-Rande nur 25—35 cm. — Westlich der Steinreihe tauchen in verschiedensten Niveaus sehr viel unverbrannte menschliche Knochen auf, dieselben sind schlecht erhalten und liegen derart durcheinander, dass einzelne Skelette sich nicht aussondern lassen. Ausserdem finden sich hier verstreut und in Nestern Brandknochen, meist grosse und durchweg sehr schlecht gebrannte Stücke. Holzkohle taucht nur vereinzelt und in kleinen Stücken auf. In dem östlich der Steinreihe liegenden Teil der Tranchee finden sich gar keine Knochenreste. Topfscherben — alles grobe Ware — sind ziemlich reichlich vertreten, darunter verhältnismässig viele mit Schnurornament, diese haben wohl zu 4 verschiedenen Gefässen gehört. Ausserdem fanden sich noch Randstücke von 3 nicht ornamentierten Gefässen. Die Scherben, besonders die ornamentierten, lagen fast alle westlich der Steinreihe, östlich von dieser fanden sich nur vereinzelte. Heile Gefässe sind hier nicht deponiert worden, sondern nur einzelne Scherben. Westlich der Steinreihe wurden folgende Altsachen gehoben:

1. Eiserne Schneckennadel wie R. K. Taf. 9. 15.
  2. Fragment einer Nadel wie Nr. 1.
  3. Fragment eines eisernen Messers mit Abdrücken von Holz im Rost der Angel.
  4. Randstück eines grösseren Tongefässes von lederbrauner Farbe, auf der Ausgusslippe Schnurornament, unterhalb des oberen Randes sich schneidende parallele Linien aus Schnurornament, ähnlich Cournal, Taf. IV. 35.
  5. a—f. Zwei Rand- und vier Wandstücke eines schnurornamentierten Tongefässes von rötlicher Farbe, Verteilung Anordnung des Ornaments ähnlich wie bei Nr. 4, nur dicht unter der Ausgusslippe eine umlaufende Schnurlinie. Die Zusammengehörigkeit der Scherben ist nicht absolut sicher.
  6. Rand- und dazu passendes Wandstück eines schwärzlichen Tongefässes, ornamentiert ähnlich wie Nr. 5.
  7. a, b. Rand- und Wandstück ähnlich Nr. 6, aber ohne Schnurornament auf der Ausgusslippe.
  8. Obere, gut aneinander passende Randstücke eines kleinen Tongefässes von grauer Farbe, Durchmesser des Gefässes demnach 9 cm.
- Östlich der Steinreihe lag :
9. Fragment eines Arminges aus schmalem plan-konvexem Bronze-Band.
- Die oben erwähnten Zufallsfunde:
10. 4 schwarze, opake und 3 grasgrüne, opake Glasperlen.
  11. Rechenpfennig, gelocht, Schrift unleserlich.

Am Nordrande der Tranchee fand sich eine Skelettbestattung. Hier, unmittelbar östlich von einem Reihenstein, lag auf gewachsenem Boden, etwa 30 cm tief in Rückenlage ein SW(Kopf)—NO orientiertes Skelett von 150 cm Länge. Der Schädel auf gewachsenem Boden, das Gesicht nach NW schauend, die Hände an der linken Beckenschaukel resp. an der Schosshufe, das linke Bein im Knie leicht gebeugt, der rechte Fuss über den linken geschlagen. Dort, wo das Skelett in den Hügel eingebettet war, fand sich in der Steinaufschüttung eine deutliche Lücke, der Hügel bestand hier nur aus Erde und kleinem Steingeröll. Die Beigaben bestanden aus folgendem:

1. 92 Perlen, die rings um Hals und Schädel lagen und zweifellos aufgereiht als Halsschmuck gedient haben, dieser bestand aus folgenden Stücken: Aus Glas 32 weisse, opake, 21 schwarze, opake, 14 blaue, klare, 2 schwarze, opake mit 4 weissen Streifen, 2 blaue, klare mit 4 weissen Streifen, 1 blaue, klare mit 2 roten und 2 weissen Streifen, 1 grüne, klare mit gelben Wellenbändern, 1 hellblaue, opake, 2 gelbe, klare, 5 klare, farblose, 2 klare, farblose, himbeerähnlich, d. h. mit höckeriger Oberfläche, ähnlich Verh. estn. VI Taf. III. 44, 1 facettierte Perle aus Bergkristall ähnl. Verh. estn. VI Taf. III. 36, 7 polyedrische Bernsteinperlen, Halber, silberner Mantel einer kugeligen Perle.
2. Eiserner Ring, 41 mm Durchmesser, daranhängend eiserner, runder Stab, der, allmählich sich verbreiternd, in eine Platte übergeht, die durch Rost fast ganz zerstört ist. Länge des Anhängsels 47 mm, grösste Breite der noch vorhandenen Platte 15 mm. Das Stück lag dicht neben dem linken Oberarmknochen, etwa in dessen Mitte.
3. Eiserner Stopfnadel, lag in der Gegend der linken untersten Rippen.
4. Litauscher Groschen, Grossfürst Alexander (1492—1505), Jahreszahl verwischt. Am Rande gelocht, darin Anhängsel aus Bronze draht. Lag dicht links neben dem Körper eines der oberen Lendenwirbel.
5. Perle aus Bergkristall, facettiert, ähnlich Verh. estn. VI, Taf. III. 36. Blaue, klare Glasperle; erstere lag in der Gürtelgegend, die zweite im Becken.

Ausserdem lagen unter dem Becken, ferner zwischen und über den Oberschenkeln einige kleine Tonscherben, von derselben Qualität wie die übrigen in der Nachbarschaft gefundenen.

Durch die Münze ist die Nachbestattung — das Skelettgrab — zeitlich bestimmt, sie ist in die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts zu setzen. Dazu stimmen gut die facettierten Bergkristallperlen, die mehrfach in unseren Provinzen gefunden worden sind und nach Ausweis der begleitenden Münzen und einiger Zinn-Krüge etwa in die Mitte des 16. Jahrhunderts gehören, so z. B. der Schatzfund von Neubornhusen R. K. 764, 765. Rätselhaft bleibt die Bedeutung des eisernen Anhängsels (?) Nr. 2. Möglicherweise gehört es gar nicht zum Inventar des Skelettgrabes, sondern ist nur zufällig aus der Nachbar-

schaft dahin gelangt, wie dieses bei den Topfscherben wohl sicher der Fall gewesen ist. Die Zufallsfunde Nr. 10, 11 sind wohl mit dem Skelettgrab gleichaltrig und gehören ebenfalls ins 16. Jahrhundert. Sehr viel schwieriger gestaltet sich der Versuch einer zeitlichen Fixierung des übrigen Grabinventars. Stücke, die für eine einigermaßen sichere Datierung brauchbar erscheinen, fehlen. Andererseits mangelt es doch nicht ganz an jeglichen Anhaltspunkten. Ich will mit dem, was vorliegt, eine Analyse der Zeitfrage versuchen. Schneckenadeln wie Nr. 1, 2 sind im Norden unserer Provinzen viele Jahrhunderte hindurch, wahrscheinlich bis in die Wikingerzeit, in Gebrauch gewesen. Hier finden wir sie in einer Kombination mit schnurornamentierten Scherben. Solche sind in Finnland für eine auffallend späte Zeit, das 10.—11. Jahrhundert, nachgewiesen. Bei uns lieferte Cournal, Hügel II, Abtl. B ebenfalls schnurornamentierte, unseren z. T. genau entsprechende Scherben zusammen mit 2 eisernen Schneckenadeln und einem Spiralfingerring mit Mittelplatte, der in die jüngere Eisenzeit gehört. Diesen Fund datierte ich nach Periode F. Gleichfalls dieser Periode habe ich den Hügel III in Cournal zugewiesen, der ähnlich wie vorliegende Hügel grosse und auffallend schlecht gebrannte Knochenstücke geliefert hat. Ein Moment, das bis zu einem gewissen Grade zu Datierungsversuchen herangezogen werden darf. Das einheimische Vergleichsmaterial weist auf eine ältere, das aus Finnland auf eine jüngere Zeit. Da nun unser Gebiet Schneckenadeln aus dem 10.—11. Jahrhundert nicht kennt, bin ich vorläufig geneigt, schnurornamentierte Scherben in unserem Gebiet für einen früheren Zeitabschnitt als in Finnland in Anspruch zu nehmen und spreche auf Grund der oben angedeuteten Kombinationen die Vermutung aus, dass der Neu-Werder'sche Hügel in die Periode G, d. h. das 8.—10. Jahrhundert gehört, und zwar vielleicht eher an den Anfang, als an das Ende dieser Periode, wofür mir die Art des Leichenbrandes zu sprechen scheint, der weiter zurückweist.

Eine weitere Aufdeckung des Hügels liefert vielleicht Stücke, die eine sichere Datierung gestatten und meine Vermutungen berichtigen. Eine weitere Untersuchung ist allein schon deswegen erwünscht, damit die Konstruktion der Anlage klargestellt wird. Eine Regelmässigkeit im Bau des Hügels ist zweifellos vorhanden, darauf deutet die N—S streichende Steinreihe.

#### Abkürzungen der zitierten Literatur:

- Arne = J. Arne, Einige Schwert-Ortbänder aus der Wikingerzeit. Opuscula archaeologica Oscari Montelio septuagenario dedicata. Stockholm 1913.
- Aspelin = J. B. Aspelin. Antiquités du Nord. Finnoougrien. Helsingfors 1877—1884.
- Cournal = A. Friedenthal. Das Gräberfeld Cournal. Reval 1911.
- Heikel = A. Hackmann und H. J. Heikel. Vorgeschichtliche Altertümer aus Finnland. Helsingfors 1900.

- Iswestija = Archäologische Nachrichten und Bemerkungen, herausgegeben von der Kaiserlichen Moskauer Archäologischen Gesellschaft. Moskau. (Russisch.)
- Necrolivonica = Dr. Friedr. Kruse. Necrolivonica. Dorpat 1842.
- R. K. = Katalog der Ausstellung zum X. archäologischen Kongress in Riga 1896. Riga 1896.
- S. B. cur. = Sitzungsbericht der Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst. Mitau.
- S. B. pern. = Sitzungsbericht der altertumforschenden Gesellschaft zu Pernau. Pernau.
- Trudy = Arbeiten des X. archäologischen Kongresses in Riga 1896. Moskau 1900 (russisch).
- Verh. estn. = Verhandlungen der Gelehrten Estnischen Gesellschaft zu Dorpat. Dorpat.
- E. P. M. = Estländisches Provinzial-Museum.

### Der schwedische Anmarsch auf Narva 1700.

Georges Baron Wrangell, Reval.

Gelegentlich der Durchsicht der im estl. Ritterschaftsarchiv vorhandenen Materialien für eine Geschichte Karl's XII. konnte ich feststellen, dass insbesondere der Band „Landsachen bey der Anno 1700 entstandenen Kriessunruhe vorgegangen“ u. a. reichhaltige Quellen für den Aufmarsch der schwedischen Armee zur Schlacht bei Narwa enthält, welche bisher meines Wissens nur von weiland Propst Winkler in seiner verdienstvollen Studie über den Zug Karl's XII. durch Estland<sup>1</sup> benutzt worden sind; dieser Artikel behandelt aber in erster Linie die Lasten, welche die Provinz Estland damals zum Unterhalt der durchmarschierenden Armee zu tragen gehabt hat, während die militärische Seite der Frage weniger hervorgehoben erscheint<sup>2</sup>); auch finden sich selbst in manchen fachwissenschaftlichen Darstellungen des Anmarsches zur Schlacht von Narva bisweilen Ungenauigkeiten<sup>3</sup>), so dass eine kurze Übersicht, wie sich dieser Marsch nach den authentischen Dokumenten des Ritterschaftsarchivs tatsächlich abgespielt hat, vielleicht nicht unerwünscht erscheinen dürfte.

\* \* \*

<sup>1</sup>) Deutsche Monatsschrift für Russland 1914, Heft 10 und 11.

<sup>2</sup>) Zu berichtigen ist in dem erwähnten Aufsatz von Winkler (S. 679) der Abschnitt: „Am 17. April erschienen 7 Regimenter aus Schweden (8000 Mann)“, da an der betreffenden Stelle der „Land-Sachen“ nur von einer beabsichtigten Verstärkung „immediate aus Schweden“ die Rede ist, welche bekanntlich erst im Oktober zur Ausführung kam.

<sup>3</sup>) So ist z. B. auf einer schwedischen kriegsgeschichtlichen Kartenskizze zur Kriegslage im Herbst 1700 der Marsch Karl's XII., der, wie aus meiner Untersuchung mit völliger Klarheit hervorgeht, mit seinen sämtlichen aus Schweden in Pernau gelandeten Truppen direkt auf Reval und von da nach Wesenberg marschierte, unrichtig so angegeben, als ob die in Pernau gelandete Armee ihren Weg über Weissenstein direkt nach Wesenberg genommen habe.

Infolge der für das ganze europäische Kriegswesen grundlegenden Reformen *Gustav Adolf's* und der Weiterentwicklung derselben unter *Karl XI.* bestand das stehende Heer in Schweden aus sogen. „indelade“ (eingeteilten) Regimentern, welche von den einzelnen Landschaften aufgebracht und auch nach ihnen benannt wurden und andererseits aus „wärfvade“ (geworbenen) Truppenteilen, die auf Kosten ihrer Chefs oder Obersten benannt wurden, mochten nun diese Chefs das Kommando tatsächlich führen oder nicht. Übrigens wurden auch die eingeteilten Regimenter inoffiziell sehr oft nur nach ihren Chefs oder Obersten benannt. Das von *Gustav Adolf* begründete System wurde unter *Karl XI.* noch erweitert und so sehen wir, dass beispielsweise Finnland drei solcher eingeteilter Regimenter zu Pferde und sieben zu Fuss aufstellte, während die finnländische Adelsfahne nicht zu dieser Truppenkategorie gehörte. In den drei Ostseeprovinzen, Liv-Est- und Ingermannland dagegen gab es überhaupt keine eingeteilten Regimenter, sondern als ständige Truppen nur die Adelsfahnen, zu denen in Estland bei Ausbruch des Nordischen Krieges im Februar 1700 noch ein schon früher erworbenes Regiment hinzukam, nämlich des Obersten *Hans Heinrich Tiesenhäusen* estnisches Kavallerieregiment. Abgesehen von den Festungsgarnisonen stand in Livland auch noch des Obersten *Campenhäusen* österbotnisches Infanterieregiment, welches im Laufe des Sommers aus Finnland über Reval Verstärkungen erhielt. Unmittelbar nach Kriegsausbruch wurde in Liv- und Estland mit der Anwerbung einer Reihe von Kavallerie- und Infanterieregmentern begonnen, von denen wohl die später oft mit Ruhm erwähnten Dragoner *Schlippenbach's* am ersten schlagfertig dagestanden haben (vgl. Beil. I.). Gleichfalls unmittelbar nach Ausbruch des Krieges — noch im Februar — marschierte *Tiesenhäusen's* estnisches Regiment nach Livland, und zwar je drei seiner Kompagnien nach Dorpat und Pernau, und bald darauf, am 25. März, brach auch die estländische Adelsfahne in einer Stärke von 464 gemeinen Reitern in 6 Kompagnien unter Oberst *Gottth. Joh. Budberg* von Reval über Ubbakal nach Livland auf. Beide genannten Kavallerieregimenter ebenso wie das Bataillon des Obersten *Gottth. Wilh. Budberg* (479 Gem.), welches die Garnison der Festung Dünamünde gebildet hatte, nach der Kapitulation vom 13. März nach Reval marschiert war und von da sehr bald (Anfang Mai) wieder nach Livland zurückmarschierte, — vereinigten sich in Livland mit den schon Ende März aus Finnland auf dem Landwege über Narva herangerückten Hülfsstruppen des Generals *Welling*; diese letzteren bestanden in der ganzen eingeteilten Reiterei (Regimenter *Abolän*, *Nyland* und *Karelien* oder *Wiborg*) nebst der *Grottenfeld'schen* Dragonerschwadron sowie fast in der ganzen eingeteilten Infanterie Finnlands (5 Regimenter), von welcher, wie wir oben sahen, das österbotnische Regiment schon früher in Livland stand. Die Reiterei wurde von General *Ribbing*, das Fussvolk von General *Mayedell* befehligt.

Bisher handelte es sich bei Heranziehung von Verstärkungen ausschliesslich um den Schutz des an der Dünalinie von den Sachsen und Polen bedrohten Livland; diese Sachlage änderte sich Mitte September vollständig, als die Nachricht von der Eröffnung der Feindseligkeiten seitens des Zaren Peter und die Bedrohung Narva's durch starke russische Streitkräfte einzutreffen begannen. Natürlich war man jetzt in Estland im höchsten Grade um die unmittelbare eigene Sicherheit und zunächst namentlich um Wierland besorgt, und wir sehen, dass die estländischen Landräte sich am 17. September an den Gen. Gouverneur de Lagardie wandten mit der Bitte, wenigstens die estländische Adelsfahne zum Schutz des eigenen Landes aus Livland zurückzuberufen. Sehr bald darauf nehmen nicht nur die Adelsfahne sondern auch das finnländische Infanterieregiment Aminoff's am Sembach, östlich von Wesenberg Positionen ein. Am 21. September wurde vor den Landräten in Reval ein Bericht Aminoff's verlesen, dass es ihm nicht mehr gelungen sei nach Narva durchzudringen, da er die Stadt schon vollständig von den Russen eingeschlossen vorgefunden. Seine Truppe sollte noch durch 100 Mann von „der Landräte Regiment“ verstärkt werden; hiermit wird wohl die Adelsfahne gemeint sein, von welcher sich am 18. Oktober 40 unberittene („dismundierte“) Reiter in Ubbakal auf dem Marsch nach Reval befanden. Überhaupt kehrte die Adelsfahne, wie wir gleich sehen werden, wie auch die übrigen Kavallerieregimenter in einem geringeren Bestande aus Livland zurück, als wie sie dahinmarschiert waren. Von den Positionen an der Semme aus hat namentlich die Adelsfahne einzelne erfolgreiche Unternehmungen gegen die Streifparteien der Scheremetjew'schen Reiter unternehmen können, worüber sich die Einzelheiten bei Kelch finden. Im Oktober wurden aus Livland aber auch noch sämtliche übrigen finnländischen Kavallerieregimenter nach Wesenberg herangezogen, um sich hier mit der gleichzeitig aus Reval anmarschierenden Armee des Königs zu vereinigen. Den Befehl zum Abmarsch erhielten sie bei dem Besuch, den der König kurz nach seiner Landung in Pernau in dem Welling'schen Feldlager zu Rujen abstattete. Am 24. Oktober langte Berend Rehbinders Äbolänsches, am 25. und 26. Ribbing's Nyländisches und am 27. Oktober Tiesenhausen's estnisches Regiment bei Wesenberg an; später kamen noch Hans Heinrich Rehbinders Karelisches Regiment und Grottenfeld's Dragoner (bei Narva unter Major Molin's Kommando) sowie die finnländische Artillerie. Ihre Standquartiere in der Umgegend von Wesenberg sind uns aus einem hierauf bezüglichen Verzeichnis (vgl. Beil. II.) bekannt und wir wissen ferner, daß die genannten Regimenter alle an der Schlacht bei Narva teil genommen haben, allerdings sämtliche in einem ungefähr um die Hälfte geringeren Bestande im Vergleich zu ihrer Mannschafstärke beim Durchmarsch im Frühling, wie aus folgender (abgerundeter) Zusammenstellung ersichtlich: Adelsfahne 200 gegen 500, Äbol.

<sup>4)</sup> Kelchs Chronik, Ausgabe von Lossius, S. 88/9 und 154.

500—1200, Nyland 600—1200, Karelien 500—1200, Tiesenh. estn. 250—400, Grotenfeld 150—300.<sup>4)</sup> Hier muss noch Karl Magnus Tiesenhäusen's Äbolänsches Kavallerieregiment dritten Aufgebots („Triplirung“) erwähnt werden, welches nicht zu den im April auf dem Landwege in Livland eingetroffenen Regimentern gehörte, deren Standquartiere bei Wesenberg aber gleichfalls in dem erwähnten Verzeichnis angegeben sind und welches nach allen Schlachtplänen bei Narva mitgefochten hat. Dieses Regiment ist jedenfalls auf dem Seewege nach Reval gekommen; wir wissen, das 300 Mann desselben — der gleiche Bestand ist bei Kelch als bei Narva fechtend angegeben — am 31. Oktober in Johannishof, einem Reval'schen Stadtgut, einquartiert waren; der Rest des Regiments wurde am 20. November, also am Schlachttage von Narva, erst in Reval erwartet, und konnte somit nicht mehr an der Schlacht teilnehmen.

Was die zur Verstärkung herangezogene finnländische Infanterie anbetrifft, so scheint das Gros der oben aufgezählten Regimenter in Livland verblieben zu sein und nur das Aminoff'sche Regiment nahm, wie wir sahen, seit dem September Positionen an der Semme ein. Offenbar sind die bei Kelch als bei Narva fechtenden „Oberst Mellin's Auskommandierte“ bezeichneten 750 Mann mit der Aminoff'schen Truppe identisch. Ausserdem ist ein Teil des Maydel'schen (eigent. finnl.) Infanterieregiments in Reval zu Fortifikationsarbeiten verwandt worden und maschierte Anfang November auf königlichen Befehl nach Wesenberg (am 5. November passieren sie Kahhal); möglicherweise sind diese Mannschaften identisch mit dem bei Narva fechtenden „Hastfer'schen Bataillon“ von 250 Finnen, da dieses Bataillon früher nirgends erwähnt wird.

Am 6. Oktober landete der König, der am 1. Oktober von Karlshamn abgesegelt war, mit den „bei sich habenden Regimentern“ in Pernau, u. zw. waren dieses zunächst an Kavallerie: die königl. Trabanten (130 M.) und General Renskjöld's Leibdragoner (500) und an Infanterie die kgl. Garde unter Gen. Maj. Posse (1500) und das Dahlregiment unter Oberst Magnus Stenbock (500); die soeben genannten Truppenteile waren jedenfalls schon am 11. Oktober in Pernau angelangt, während das Wärmeland-Nerikesche Infanterieregiment (600) und die leichte Artillerie, letztere unter Generalfeldzeugmeister Sjöblad, erst später daselbst gelandet zu sein scheinen<sup>5)</sup>. Von der schweren Artillerie heisst es am 26. Oktober, der König habe sie „per mare“ nach Reval geschickt. Bekanntlich begab sich der König aus Pernau mit General Renskjöld zunächst in das Feldlager von Rujen, von wo auch 2 königliche Schreiben vom 13. und 14. Oktober an de Lagardie datiert sind, welche den Landräten zur Kenntniss gebracht wurden. Erst ganz unmittelbar vor Beginn des Abmarsches von Pernau

<sup>5)</sup> Also bloss 630 und nicht 8000 (!) Mann Kavallerie, wie im Winkler'schen Aufsatz angegeben.

(15. Okt.) stellte es sich aus der vom König selbst aufgestellten Marschroute heraus, dass die gesamten in Pernau gelandeten Truppen ohne Ausnahme nach Wesenberg marschieren sollten, während man nach früheren königlichen Äusserungen und Schreiben annehmen musste, dass der Marsch von Pernau teils nach Rujen und Fellin, teils direkt nach Wesenberg gehen werde. Sehr anschaulich werden in dem oben erwähnten Winkler'schen Aufsatz die grossen Schwierigkeiten geschildert, welche den Landräten durch die Notwendigkeit einer plötzlichen Umänderung der bereits gearbeiteten Pläne für Proviantzufuhr und Stellung von Schiesspferden verursacht wurden. Die vom König festgestellte Marschroute ging über den Krug Fickel und weitere Nachtlager im Merjama'schen, Nissi'schen und Kegel'schen nach Reval und von da über Jegelecht, Kahhal, Lesna-Loop nach Wesenberg. Zuerst marschierte die Garde von Pernau ab, die am 16. Oktober aufbrach, 18./19. Okt. in Fickel, 20. Okt. in Merjama war, 25. Okt. in Reval ankam, am 27. weitermarschierte und am 31. Okt. in Weltz, damals einem Dorf, bei Wesenberg eintraf, wo das Regiment bis zum allgemeinen Aufbruch der Armee nach Narva am 13. Nov. im Quartier verblieb. Auf die Garde folgten die Trabanten und die anderen oben genannten Truppenteile. Die Leibdragoner waren bei Reval auf dem Stadtgut Christinendahl einquartiert. Zuletzt marschierte die Artillerie. Der König selbst langte am 26. in Reval an, brach am 6. Nov. von dort auf und ist am 7. Nov. vormittags in Wesenberg eingetroffen. Am 1. November schreiben die Landräte aus Reval an ihre nach Fickel kommandierten Kollegen, jetzt werde vermutlich kein „Volk“ mehr in Pernau ankommen.

Gleichzeitig mit den aus Pernau in Reval anmarschierenden Truppen begannen daselbst aber auch Verstärkungen zur See einzutreffen, und zwar sowohl aus Schweden (Karlskrona), als auch aus Finnland. Aus Schweden kam das Leibregiment zu Pferde und das Westmannländische (800 M.) sowie das Helsingsche (450 M.) Infanterieregiment; letzteres wurde von Oberst K n o r r i n g kommandiert und wird in den ritterschaftlichen Akten zum erstenmal erwähnt, als es sich bereits auf dem Marsch nach Wesenberg befand; es wird auch nicht unter den von Pernau anmarschierenden Regimentern genannt, daher ist anzunehmen, dass es wohl auch direkt von Karlskrona nach Reval gekommen ist. Ausser dem Leibregiment zu Pferde und dem Westmannl. Rgt. zu Fuss<sup>9)</sup> wurden am 30. Okt. noch erwartet die Kavallerieregimenter Ostergöthen und Småland, und es waren auch Quartiere für sie in der Umgegend von Wesenberg vorgesehen, nach S j ö g r e n sind sie aber in Karlshamn zurückgelassen worden; weder diese beiden Regimenter, noch das Leib-Rgt. z. Pf. haben bei Narva mitgefochten. Am 6. Nov. landeten in Reval 11 Schiffe mit Mannschaften des zuletzt genannten Regiments und es wurden laut Schreiben vom 7. Nov. noch 40 erwartet mit „den übr-

<sup>9)</sup> O. S j ö r g r e n, (Karl XII och hans man, Stokholm, 1899, S. 136), der das Rgt. Westmannland auch in Pernau landen lässt, ist zu berichtigen.

gen“ (wohl vom selben Rgt.) und dem „Westgiötischen“; da das letztere aber nicht eingetroffen ist, so wird es sich hier wohl um eine Verwechslung mit dem Westmannländischen Infanterieregiment handeln. Aus Finnland muss um jene Zeit ausser den schon erwähnten 300 Mann Kavallerie von Karl Magnus Rehbinder's Äbolänscher Triplierung auch Magnus Gabriel Tiesenhau-sen's Äbolänsches Infanterieregiment eingetroffen sein, welches auch bei Wesenberg einquartiert war und dann im Bestande von 250 Mann bei Narva mitgefochten hat. 700 Mann Triplierung von M. G. Tiesenhau-sen's Rgt. langten am 19. Nov. in Reval an; sie erhielten nach der Schlacht bei Narva, im Dezember, Befehl, bis auf weiteres in Wesenberg stehen zu bleiben. Obgleich dieses nicht ausdrücklich erwähnt wird, so muss man doch annehmen, dass auch diese zur See aus Finnland gekommen waren.

Aus einem am 7. November von Kahhal datierten Schreiben des Kommissars Kapit. von Bistram ersehen wir, dass an diesem Tage folgende Regimenter bereits Kahhal passiert und nach Wesenberg weiter marschiert waren: Garde, Trabanten, Rön-skjöld's (Leib-) Dragoner, die „Finsche Reuter“ (wohl Karl Magnus Rehbinder's Äbolänsche Triplierung), die Helsingier, die Westmannländer, die Artillerie und die Maydell'schen. während das Eintreffen des Dahlregiments am selben Tage und das Nerikesche am nächstfolgenden Tage erwartet wurde; auch berichtet Bistram, dass der König mit General Renskjöld u. a. tags zuvor, ohne die Pferde zu wechseln, bei Kahhal durchgeritten und jetzt wohl schon in Wesenberg sei. Die seit Ende Oktober um Wesenberg konzentrierten schwedischen Truppen, mit denen der König am 20. November bei Narva schlagen sollte, finden sich alle in dem schon erwähnten Verzeichnis ihrer Standquartiere und Verpflegungsrayons angegeben, wobei das Hastfer'sche Bataillon vermutlich in der mit 1000 Mann veranschlagten Aminoff'schen Infanterie, die im Dorf Lepna (bei Mettapäh) einquartiert war, mit enthalten ist. Der Abmarsch von Wesenberg nach Narva begann bekanntlich am 13. November und ging über Maholm längs dem Seestrande bei Sillamäggi und von da nach Lagena, wo das letzte Nachtlager vor der Schlacht gehalten wurde. Während die Stärke der russischen Belagerungsarmee sich nur annähernd berechnen lässt, und zwar auf etwa 45 000 Mann, von denen aber nur etwa 27 000 in der Schlacht vom 20. Nov. mitgefochten haben, so steht die Anzahl der Schweden unzweifelhaft fest; dieselbe betrug, wie sich durch Addition der oben angegebenen Mannschaftsziffern ergibt, an Reiterei 3130 und an Fussvolk 5100 Mann, zu denen noch 200 Mann Artilleristen kommen, also im ganzen 8430 Mann.

Wie schon erwähnt, haben das Ostergötische und Smäländische Kavallerieregiment die für sie bei Wesenberg vorgesehenen Quartiere garnicht bezogen, während die erste Staffel des Leibregiments zu Pferde erst am 21. Nov., also einen Tag nach der Narwa'schen Schlacht, bei Wesenberg anlangten: weitere Staffeln dieses Regiments

scheinen sowohl über Reval als auch über Pernau angekommen zu sein, auch ist am 12. Nov. von 500 Mann dieses Regiments die Rede, die in Ösel ankommen sollten. Das ganze Regiment sollte nach Dorpat marschieren; die in Wesenberg eingetroffenen Abteilungen gingen teils über Kardis, teils über Laimetz an ihren Bestimmungsort; eine Abteilung von 300 Mann sollte am 26. Nov. von Reval nach Weissenstein ins Oberpahlensche marschieren. Zu einer näheren Bestimmung des bei Sjögren<sup>7)</sup> erwähnten, angeblich auch um jene Zeit in Reval gelandeten, vom Obersten Ad. Ludw. Lewenhaupt aufgestellten „tremennings“ Infanterie Rgt. fehlen mir nähere Anhaltspunkte. Einige weitere kleine Nachzüglertruppen, die in den ritterschaftl. Akten erwähnt werden, kommen für den Anmarsch auf Narwa nicht in Betracht.

Da ich der Estländischen Adelsfahne eine besondere Darstellung zu widmen gedenke, so sei an dieser Stelle kurz nur noch mitgeteilt, was mir insbesondere über ihre Rolle in der Schlacht bei Narwa festzustellen gelungen ist. Beim Angriff, den die von Lagena aus anmarschierte schwedische Armee auf das befestigte russische Lager unternahm, wurde die Kavallerie auf beide Flanken verteilt. Die 3 Kompagnien der Adelsfahne unter dem Kommando des Oberstleutnants Reinhold von Lieven bildeten hierbei zugleich mit den 3 Kompagnien des Tiesenhäuser'schen estn. Regiments, die eine, linke, und die 7 Kompagnien des Äbolänschen Regiments, die andere, rechte Kolonne der Reiterei des linken Flügels; beide standen unter dem Befehl des alten einbeinigen Generals Ribbing; der trotz seines hölzernen Stelzfusses die Attacke zu Pferde befehligte, und hierbei seinen Tod fand. Es wurde also in 2 Kompagniekolonnen attackiert, wobei in der linken das estn. Regiment voranging und die Adelsfahne folgte. Auf einem mir vorliegenden schwedischen Generalstabsplan der Schlacht von Narwa ist die Richtung eingezeichnet, welche die einzelnen Angriffskolonnen eingeschlagen haben; aus diesem sehen wir, dass das estn. Regiment und die Adelsfahne (nachdem etwa um 2 Uhr nachmittags durch Raketensignale das Zeichen zum allgemeinen Angriff gegeben worden) von ihren ersten Stellungen beim Gute Hermannsberg aus rechts an der heute bei Nöteberg stehenden Windmühle vorbeigeritten, dann in das russische Retranchement eingebrochen sind und dieses durchquert haben, um sich dann nach links wendend, ihre Attacke etwa in die Gegend des NW-Endes des heutigen Schiessplatzes fortzusetzen. Die Verluste der Adelsfahne können nicht bedeutende gewesen sein, da der ganze Verlust der Schwedischen Kavallerie nur 196 Mann betrug; von ihren Offizieren wurde der Rittmeister Reinhold Nauckhoff tödlich verwundet.

<sup>7)</sup> Ebenda S. 138. Hier sei gelegentlich auch auf folgenden Irrtum bei Sjögren hingewiesen, der S. 139 ohne alle Reserve die Erzählung von dem estnischen Bauern wiedergibt, welcher dem König Karl XII. vor der Schlacht bei Narwa angeblich als Wegweiser gedient haben soll, und die schon längst als eine unhaltbare Fabel erkannt worden ist, wie das u. a. auch aus der 1858 von H. I. Hansen herausgegebenen Geschichte der Stadt Narwa (S. 157) hervorgeht.

Beilage I.  
E. R. A.  
„Landsachen“  
å 1700.

Nr. 70.

Insin. Freyt. 1700 Sept. 14.

Vörslagh på deth Manskap och Hästar, som uthi Lyf och Ingermanlandt kommer efter erhållen Succurss ath brukas och dess underhåltdt of Lyf-, Est- och Ingermanlandt samt Öhsel bekomme bör Nembl.

	Dragoner.	Manskap.	Hästar.
Hans Excellz General Gouv. Vellingks Reg. . . . .		600	600
Ofwersten Albedyls Regiment . . . . .		600	600
” Schlippenbachs . . . . .		600	600
Lyf- och Estländsk. Dragouner . . . . .		600	600
Öhselsk Dragouner . . . . .		100	100
	Ryttery		
Vnder H. Ofwersten Brackellsampt			
öfwerstl. Meyerfeld och Zöge . . . . .		400	400
	Infanterie.		
Hans Excell. Graf Delagardies Regiment . . . . .		1000	—
” ” Gen. Gouv. Vellingks Reg. . . . .		1000	—
Ofwersten Nieroth . . . . .		400	—
Ofwerstenl. Lievens Battaillon . . . . .		500	—
Ofwersten Zögens Battaillon . . . . .		400	—
” Stackelbergs Battaillon*) . . . . .		400	—
Fördubblingen af Finska Cavallerie . . . . .		3000	3000
Estländiske Adelsfahnan . . . . .		500	500
Stiftske Adelsfahnan . . . . .		170	170
	Prästerskapets och Civil-Bedienters		
Dragouner af Fin-, Est- och Lyfland . . . . .		400	400
Fördubblingen af Finska Infanterie . . . . .		6000	—
	Kongl. Maytt. lofwat hytsända från Swerja		
Cavallerie . . . . .		5725	5725
Infanterie . . . . .		7266	—
Artollerie Manskap och hästar . . . . .		840	1100
Profwiant Kutsckare och hästar . . . . .		100	400
Deth förra anthalet af armeen med dem som uthi Riga inlades, och der åter komma ath uthtagas, sampt afgängenger genom Recrutering ersätthiass			
Finska Cavalleriet . . . . .		3000	3000
Dragounere . . . . .		400	400
Infanterie . . . . .		6000	—
Estniska Adelsfahnen . . . . .		500	500
Stiftske medh Lyfländske och Öselske Adelsfahnen		170	170
Tiesenhausens Regiment . . . . .		600	600
Artollerie Staten . . . . .		107	256
	Summa	41478 *)	19121

Färuthan General Staben sampt Regimenten såsom och Ofwer och Vnder Officerare medh deras Hästar och Drängiar sampt Trosspoikar och Trossklippare som räknas hwen 5 Rötter Såsom och föruthan dhe som medh de ordinarie Guarnisonerne i alle fästningarne som medh de ordinarie Magaziner böra försedan warda.

\*) Bis hierher handelt es sich wohl ausschliesslich um geworbene Truppen.

\*) Fehler, statt: 41378.

## Lista.

Meilen Quartier V Wesenberg belegen $\frac{1}{2}$ Meile	Cavallerie	Pferd	Rossdienst
	Derer Gütter und Dörffer so zu Einquartiere und Verpflegung Ihrer Königl. Maytt. Armee im Wesen- bergschen verordnet sind.		
	Sr. Königl. Maytt. Trabanten wer- den einquartiert in Padena und genies- sen ihre Verpflegung auss dem Gutte Peut...		
	Das Königl. Leib Regiment zu Pferde wird einquartiert in die beyde Dörffer Mahe- ta und Jtfer, item zu gross und klein Arckna, geniesset die Verpflegung auss den Gütern:		
1 m.	Jtfer		$1\frac{1}{2}$
	Saus		$1\frac{1}{4}$
	Kawast		$1\frac{1}{8}$
	Metzikus		$\frac{1}{2}$
	Viohl		$1\frac{1}{8}$
$\frac{1}{2}$ m.	Das Leib Regiment Dragouner wird ein- quartiert zu Tamna, Lewala und Gerne, wird verpfleget aus Borckholm		
$\frac{1}{2}$ m.	Das Ehnische Ritterschaft Regiment nach Sommerhusen commendiert, geniesset Verpflegung von denen Güttern:		
	Tatters		$1\frac{1}{15}$
	Karrol		1
	Annigfer		$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$ m.	Abolehnshes Regiment commandiert nach Sommerhusen wird verpflegt von:		
	Sommerhusen		$1\frac{1}{8}$
	Rujel	}	$3\frac{3}{4}$
	Rosendahl		
	Kudlina		
1 m.	Oster Giothisches Regiment wird ein- quartiert in Walgema, geniesset die Verpfle- gung von:		
	Buxhoffden		$2\frac{1}{3}$
	Uddrich		$\frac{5}{8}$
	Kurrisar		$\frac{3}{8}$
	Mennikorb		$1\frac{3}{4}$
1 gute M.	Snäländisches Regiment wird einquar- tiert in Jöttaggen und Woddofer, verpflegt von:		
	Wattküll		$1\frac{2}{8}$
	Kichlefer		$1\frac{1}{8}$
	Lassila		$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{4}$ m.	Nyländisches Regiment wird einquartiert in Thorma, verpflegt von:		
	Poll		1
	Kurküll		1
	Monckenhoff		$\frac{3}{4}$
	Eddifer		$\frac{3}{4}$
$\frac{3}{4}$ m.	Carelsches Regiment einquartiert in Finne, genisset die Verpflegung in:		
	Finne		2

	Ottenküll	$1\frac{1}{8}$
	Kersell	$1\frac{1}{3}$
	Engdes	$1\frac{1}{3}$
$\frac{3}{4}$ m.	Des H. Obristen Tiesenhausens geworbene Regiment wird einquartiert in Mödders, geniesset die Verpflegung auss:	
	Mödders	$1\frac{1}{6}$
	Ass	$1\frac{1}{2}$
	Wack	$1\frac{1}{3}$
$\frac{2}{4}$ m.	Des H. Obristen Carl Magnus Rehbinders Regiment auch in Finne einquartiert, wird verpflegt auss:	
	Merreküll	$\frac{3}{4}$
	Forel	$\frac{4}{5}$
$\frac{1}{2}$ m.	Die Grotenfeldische Finnische Dragoner werden zu Wettick einquartiert, die Verpflegung von	
	Reggafer	$\frac{4}{5}$
	Kohna	$\frac{1}{2}$
	Errina	$\frac{4}{5}$
	Karma	$\frac{3}{4}$
	Infanterie.	
$\frac{1}{2}$ m.	Se. Königl. Maytt. Leib Gardie wird einquartiert in das Dorff Weltz, geniesset Verpflegung in	
	Weltz	$\frac{3}{4}$
	Kattentack	$2\frac{7}{8}$
	Saggad	$1\frac{7}{8}$
$\frac{3}{4}$ m.	Das Dahl Regiment einquartiert in Kisofer, Leholep und Lauckfer, wird verpflegt von:	
	Woljel	$\frac{1}{2}$
	Kandel	$1\frac{1}{3}$
	Wannamoise	$\frac{1}{2}$
	Undel	$1\frac{1}{3}$
$\frac{3}{4}$ m.	Wesmanlandisch Regiment einquartiert in Mettaph, wird verpflegt von:	
	Mettaph	$\frac{7}{8}$
	Karriwern	
	Sauck	
	Fonal	1.
$\frac{3}{4}$ m.	Nerkes und Wermelandsch Regiment item des H. Obristen Loden Regiment werden einquartiert in das Gutt Huljel und geniessen die Verpflegung auss	
	Huljei	$1\frac{1}{3}$
	Höbbet	$1\frac{1}{8}$
	Palms	$1\frac{1}{2}$
	Argefer	$\frac{1}{4}$
	Palla	$\frac{5}{8}$
1 gute m.	Helsings Regiment wird einquartiert im Dorfe Wandes, die Verpflegung von:	
	Wandes	
	Jömper	$1\frac{1}{4}$
	Saxemoise	$1\frac{1}{5}$
$\frac{3}{4}$ m.	Infanterie in Lepna 1000 Mann einquartiert nembl. die commandierten, welche anmarschieren v. d. H. Obristen Aminoffs Leuthe werden verpflegt von:	

	Meurs	1.
	Pastfer	1.
	Wennefer	$\frac{4}{5}$
$\frac{3}{4}$ m.	Der H. Obristen Magni Gabriel von Tien- senhausens Regiment wird einquartiert und verpflegt von:	
	Saxemoise	
	Muddis	1.
	Konde	$\frac{2}{5}$
$\frac{1}{2}$ m.	Sr. Königl. Maytt. Artollerie kompt in Welz zu stehen und wird verpfl. von:	
	Warrang	$\frac{3}{4}$ .
	Selchs	
	Addinal	$1\frac{1}{5}$ .
	Artollerie bey denen Finnische Troup- pen wird einquartiert in Lesna, verpfl. von:	
	Poidifer	$1\frac{1}{5}$
	Kerro	$1\frac{1}{5}$
	Wesenberg	$2\frac{1}{4}$
	Kupna	$\frac{1}{4}$ .
	Sr. Königl. Maytt. Hoff- und General Stab wie auch der Fortifications Stab, Voluntairs sind allerseits an gewisse Gütter und Dörffer ihre Verpflegung zu nehmen assigniert.	

Anmerkung: Sämtliche in vorstehendem Verzeichniss enthaltenen Ortsnamen lassen sich mit Hülfe der Schmidtschen Karte von Estland noch heute feststellen.

### Bemerkungen zur Entstehung des Namens „Tolsburg“.

Georges Baron Wrangell, Reval.

Eine unserer malerischsten Ruinen ist die des früheren Ordenschlosses Tolsburg, welches u. a. auch aus dem Grunde bemerkenswert ist, dass es den nördlichsten deutschen Burgenbau überhaupt darstellt als Gegenstück zu der südlichsten von deutscher Hand erbauten Feste, nämlich dem ums Jahr 1240 errichteten Hohenstaufenschloss Castel del Monte in Apulien. Tolsburg liegt an der Mündung des heute nach ihm benannten Baches, der aber im Mittelalter wie noch einige andere Flüsse in Alt-Livland „hillige Aa“ hiess (Kopie einer ungedruckten Urkunde von 1359 im Justiz-Archiv (E-R-A) mit Regest von P. Baron Ungern-Sternberg); so führte auch der Poll'sche Nebenfluss des Sembaches denselben Namen (schwed. Karte vom Ende des XVII. Jahrh. im E-R-A.); hier sei nebenbei bemerkt, daß sich in der Schmidt'schen Karte von Estland ein Fehler in bezug auf den Tolsburgschen Bach eingeschlichen hat, indem dieser als ein sich unterhalb Tolks abzweigender linker Deltaarm des Sembaches oder Kundaschen Flusses dargestellt ist, was er heutzutage jedenfalls nicht mehr ist; dass er es zur Zeit der Erbauung des Schlosses noch gewesen, ist aber immerhin möglich; auf einer im Jahre 1770 in Petersburg herausgegebenen Karte von Estland ist der Tolsburgsche Bach als „alte Semme“ und jedenfalls als mit dem Kundaschen Flusssystem nicht mehr zusammenhängend eingetragen.

Die Erbauung des Schlosses Tolsburg begann im Jahre 1470, zur Zeit des Ordensmeisters Wolthus von Herse und wurde 1473 unter Berent von der Borch vollendet; ursprünglich sollte die neue Feste „Fredeborg“, d. i. „Friedensburg“ genannt werden, dieser Name hat sich aber nicht einbürgern wollen und nur ein einziges Mal datiert der OM. Wolthus von Herse eine Urkunde vom 13. August 1471 „aus unseres Ordens Veste Vredeborg“. Später wird sie ausschliesslich „Tolsburg“ genannt. Arbusow gibt an, schon 1482 habe es einen Vogt zu Tolsburg gegeben (Mitauer Genealogisches Jahrbuch 1899), ohne seine Quelle näher zu bezeichnen; ich habe die früheste Erwähnung des Namens Tolsburg erst seit dem Jahre 1490 Febr. 9 (ungedr. Urk. Bfl. Luhde), dann 1493 (Toll, Bfl. I 413, 414) und später wieder 1500 (Bfl. I 610; LUB. II, 1, 1052) feststellen können; der Name Fredeborg kehrt aber nicht wieder. — Was nun den Ursprung des Namens Tolsburg anbetrifft, so bin ich in der Literatur an drei Stellen auf den Versuch einer Erklärung desselben gestossen, wäre aber für jede ergänzende Mitteilung in dieser Hinsicht sehr dankbar; erstens wird im Text zu dem bekannten Stavenhagen'schen „Album Baltischer Ansichten“ dahingestellt, ob der Name von dem Geschlechtsnamen Toll oder Dohlen herzuleiten oder aber etwa als „Zollburg“ zu deuten sei; die Herleitung vom Namen Toll findet sich auch in einer Fussnote zu der von Paucker herausgegebenen Chronik von Moritz Brandis (Mon. Liv. ant. III S. 7); endlich ist in Arbusow's Grundriss (Auf. 3 S. 87) der Hinweis auf die Möglichkeit der Entstehung des Namens Tolsburg aus „tor Olafsborg“ enthalten; leider gibt Arbusow keinen weiteren Hinweis auf eine Grundlage für diese Hypothese. Karl von Löwis übergeht die Frage der Entstehung des Namens vollkommen in seinem diesem Schloss gewidmeten Artikel, der 1908 in der Zeitschrift „Die Deutsche Erde“ und auch in der „Reval'schen Zeitung“ (Nr. 117) erschienen ist. Trotz der Autorität solcher Namen wie Paucker und Arbusow sind aber alle oben erwähnten Versuche den Namen Tolsburg zu erklären, als verfehlt zu bezeichnen, und zwar weil sich derselbe auf die allereinfachste und natürlichste Art auf den estnischen Namen „Tolsi“ zurückführen lässt, welcher nach der Schmidt'schen Karte noch heute für ein am Tolsburgschen Bach gelegenes Gesinde gilt, und mit welchem früher die ganze Gegend an der Mündung desselben bezeichnet wurde, denn dieser Name lässt sich urkundlich schon lange vor Erbauung des Schlosses nachweisen, nämlich 1425 Okt. 16. (LUB. VII 360) 1430 Juli 1. (ungedr., Kopie im Iustiz Archiv; Regest von P. Baron Ungern-Sternberg) und 1470 (ungedr., Bfl. Kuckers, Regest von P. Baron Osten-Sacken); in der ersten der genannten Urkunden wird nebst anderen, durch Dietrich Uxküll von Eylard Wrangel erstandenen Liegenschaften im Ksp. Haljal auch „Tholis“ genannt; in der zweiten von 1430 werden drei Gesinde zu „Tols“ aufgeführt, welche Konrad

Uxküll Nicolaus Sohn nebst anderen Besitzungen dem Frederik Wrangel Bertoldes Sohne verkauft; 1470 endlich ist die Rede vom „Dorf zu Tolsz mit der halben Mündung zu Tolsz“ — ausgenommen drei Gesinde aus demselben Dorf, die dem Vicke Wrangel gehören — welche die Brüder Wolmar und Heinrich Uxkul Kondrads Söhne nebst anderen Gütern im Haljal'schen dem Goswin Dönhof auftrugen. Auf dem Grund und Boden jener im Besitz des Vicke Wrangel zurückbehaltenen drei Gesinde zu Tols ist nun gerade das Schloss erbaut worden, u. zw. ohne dass der OM. Wolthus von Herse sich deswegen mit den Besitzern, nämlich den Erben des wahrscheinlich in demselben Jahr verstorbenen Vicke Wrangel auseinander gesetzt hätte; dieser Umstand hat sogar einen der Anklagepunkte gebildet, welcher die Absetzung und Gefangennahme des OM. im Jahre 1471 zur Folge hatte. — Dieses zur Erklärung des Namens Tolsburg.

Ob eine etymologische Erklärung des alten estnischen Ortsnamens Tholis, Tolsz oder Tolsi vom Sprachforscherstandpunkt aus je versucht worden, ist mir nicht bekannt; im Liber census Daniae kommt er nicht vor und eine Verwechslung mit dem Namen Tolks durch frühere Bearbeiter des l. c. D. ist bereits von Paucker zurechtgestellt worden. 11. IV. 1922.

Nachträgl. Zusatz der Schriftleitung.

Wir lesen S. 333—334 in einer 1791—1798 in Königsberg herausgegebenen, von J. G. Georgi verfassten „Geographisch-physikalischen Beschreibung des russischen Reiches“ die Bemerkung: Bräunliche, schiefernde, tonige und mergelige Bergpfecherde im Esthländischen Gouvernement, im Wesenberg'schen Kreise auf dem Gute Tolks. . .

Desgleichen berichtet 1791 Generalökonomiedirektor von Engelhardt, „Auswahl ökonomischer Abhandlungen, welche die Freye ökonomische Gesellschaft in St. Petersburg in deutscher Sprache erhalten hat“. Bd. 3 S. 330, von einer feuerfangenden Erde aus der Reval'schen Statthalterschaft, bezeichnet jedoch den Fundort mit dem Namen Talks.

Indem wir diese Feststellungen Sprachforschern und Historikern unterbreiten, weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass das Mineral ausschliesslich auf die unmittelbarste Umgebung des heutigen Gutes Tolks beschränkt ist. Den genannten Verfassern verdanken wir die ersten Hinweise auf den gegenwärtig über Estland's Grenzen hinaus bekannt gewordenen Bodenschatz, den Brandschiefer bzw. Kukkersit. Die Feste Tolsburg liegt in 12 km Entfernung vom Gute Tolks.

Löwis of Menar, Privatdozent Dr. phil. Karl von, Riga. — „Burgenlexikon für Alt-Livland.“ 8°. 210 S. Text, 24 Karten und 56 Abb. Riga, 1922. A.-G. Walters & Rapa. (Emk. 192.—.)

Die vorliegende Publikation ist ein überarbeiteter Druck des Vortrages, den der Verf. 1912 auf dem II. Baltischen Historikertage

in Reval gehalten hat und der leider, wie überhaupt die „Arbeiten“ dieses Historikertages, bisher noch nicht im Drucke hatte erscheinen können. Den Hauptwert der Arbeit stellen die 24 Pläne und 56 Ansichten dar, die ein anschauliches Bild besonders von den mittelalterlichen Steinburgen in Alt-Livland geben. — Mit Recht hebt der Verf. hervor, dass vielfach genauere Untersuchungen der Burgen noch fehlen und namentlich Ausgrabungen noch sehr wenig vorgenommen worden sind. Das gilt, möchten wir hinzufügen, ganz besonders vom heutigen Estland. — Die textlichen Ausführungen sind verdienstlich, aber nicht durchweg unanfechtbar oder vollständig. Es muss bedauert werden, dass der Verf. seine Hypothese der livländischen „Trojaburgen“, die seinerzeit vom Revaler Historikertag so gut wie einstimmig abgelehnt wurde, doch aufrecht erhalten hat. Ebenso dürfte die Berücksichtigung der Sabler'schen Ortsnamentheorie doch recht fragwürdig erscheinen; in dem Verzeichnis der Burgberge in Harrien (B, S. 11—12) fehlen die neuerdings von Spröckelsen untersuchten Burgberge in Hirro bei Reval und in Jeglecht (Mündung des Jaggowal-Flusses). — Unsern Lehrern für Heimatkunde kann das Buch als Hilfsmittel durchaus empfohlen werden.

Reval, Juni 1922.

Greiffenhagen.

### Der Untergang Alt-Pernaus.

Von Cand. hist. W. Stillmark-Pernau.

In die Zeit der polnischen Herrschaft fällt der völlige Niedergang der unglücklichen Rivalin Neu-Pernau, der ehemals bischöflichen Stadt Alt-Pernau. Die Gründe ihres Niederganges, sowie die Hauptmomente dieses Ereignisses sind in den Arbeiten von Russwurm<sup>1)</sup> und Hausmann<sup>2)</sup> dargelegt; an dieser Stelle sei noch auf einige Tatsachen hingewiesen, die besonders die Beziehungen beider Städte zueinander näher beleuchten.

Immer hatten Alt- und Neu-Pernau sich scheinbar angesehen und keine Blüte beim Nachbar aufkommen lassen; die Bursprake Alt-Pernaus<sup>3)</sup> lässt deutlich die Missgunst der Nachbarin gegenüber spüren; letztere vergilt in gleicher Weise, und es kommt zu einer Reihe von Prozessen, die durch das Eingreifen der polnischen Regierung zum Untergange Alt-Pernaus als selbständiger Stadt führen. 1590 klagte der Rat Neu-Pernaus wider die Alt-Pernauschen wegen verbotenen Handels, was das Verbot für Alt-Pernau zur Folge hatte, zu handeln, zu backen und zu brauen<sup>4)</sup>. Am 28. April 1593 findet ein Verhör beider Parteien vor dem stellvertretenden Statthalter Caspar Młodoski<sup>5)</sup> statt; dieser stellt das Material dem Statthalter Lesnowolski zur Entscheidung vor. Am 30. Juni beauftragt der König<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup> Nachrichten über Alt-Pernau.

<sup>2)</sup> Studien zur Geschichte Pernaus (Sitz-Ber. der Altertumforschenden Gesellschaft, Bd. IV).

<sup>3)</sup> Russwurm a. a. O. S. 59, 60.

<sup>4)</sup> Russwurm S. 25.

<sup>5)</sup> Akte im Stadtarchiv Pernau.

<sup>6)</sup> Orig.-Urkunde Stadtarchiv.

Georg Ferensbach, Andreas Orsechowski und Andreas Spilon mit der Schlichtung dieser Streitigkeit; über die Tätigkeit dieser Kommission ist nichts erhalten. Am 4. Juli soll die Angelegenheit endgültig vor Lesnowolski verhandelt werden, doch ist die klagende Partei, Neu-Pernau, nicht erschienen, wofür sie mit 500 Mark poln. gestraft wird, die zu gleichen Teilen der Statthalterschaft Pernau und den Angeklagten, die vergeblich gewartet haben, zufallen sollen<sup>1)</sup>. Die endgültige Entscheidung wird bis zur Rückkehr des in Schweden weilenden Königs aufgeschoben, bis dahin soll alles beim alten bleiben. Am 1. Okt. 1599 findet in Riga vor den Königl. Generalkommissarien die endgültige Untersuchung und Urteilsfällung<sup>2)</sup> statt. Neu-Pernau ist durch Bürgermeister Albert Feldhusen und Sekretär Wolderus, Alt-Pernau durch die Bürger Peter Rock und Abraham Hack vertreten. Das Urteil bedeutet den Todesstoss für Alt-Pernau. Dies der äussere Verlauf.

Die Klagen Neu-Pernaus richteten sich gegen den Handel der Bürger Alt-Pernaus, hauptsächlich gegen den mit Fremden, gegen die Fischerei, Brauerei und Errichtung von Schenken; als Grundlage für die Klage dienen die Privilegien Stephans, Sigismund III. und ein Kommissionsdekret von 1591. Die Motive der Kläger sind in ihren Aussagen<sup>3)</sup> klar ausgesprochen: die Stadt Neu-Pernau, die durch Kriege viel gelitten habe, könne sich nur erholen, wenn ihre Privilegien streng eingehalten werden; auch werde sie im Gedeihen von einer so nahe gelegenen Nachbarstadt nur behindert. Die Angeklagten weisen den Vorwurf einer bösen Absicht zurück, sie berufen sich auf ihre bischöflichen, später angeblich auch von der polnischen Regierung bestätigten Privilegien. Sie stellen sich auf den prinzipiellen Standpunkt, dass irgend welche Privilegien und Rechte Neu-Pernaus unmöglich eine Beschränkung für sie darstellen könnten, da sie auf ehemals bischöflichem Territorium leben, während Neu-Pernau auf früherem Ordenslande stehe. Endlich berufen sie sich noch auf die althergebrachte Gewohnheit, was ihnen seitens des Gegners die Bemerkung einträgt, eine üble Gewohnheit könne nicht zum Gesetze werden.

Es folge nun eine kurze Untersuchung der einzelnen Klagepunkte, ihrer Begründung, der Verteidigung Alt-Pernaus und der Stellungnahme der Regierung.

1) Die Bürger Alt-Pernaus treiben heimlich und offen Handel mit Fremden; sie kaufen Waren von fremden Schiffen, sowie von den Landeseinwohnern, um sie wieder an Schiffer zu verkaufen. Sie dürfen solches nicht tun: a) weil sie nach alter Gewohnheit von Schiffen nur mit Einwilligung des Rates von Neu-Pernau kaufen dürfen; auch dürfen sie maxime 1 Schiffspfund Salz kaufen, weshalb sie ihren sonstigen Handel auch meist durch die Vermittelung Neu-Pernaus betreiben und ihre Waren in Neu-Pernau wiegen mussten;

<sup>1)</sup> Orig.-Urkunde Stadtarchiv.

<sup>2)</sup> Stadtarchiv.

<sup>3)</sup> Akte v. 28. April 1593. Stadtarchiv.

b) weil ihnen solches durch Regierungsentscheidungen verboten sei; c) weil dadurch der königliche Fiskus geschädigt werde, da hier Handel mit Umgehung der Zölle stattfinde.

Die Angeklagten behaupten, dass sie immer das Recht gehabt hätten, mit den umwohnenden Bauern und den Schiffern Handel zu treiben (auf Grund eines bischöflichen Privilegs, das jedoch 1577 zugrunde gegangen sei, und eines Privilegs Sigismunds III. vom 13. Oktober 1589<sup>1)</sup>). Merkwürdig ist, dass beide Parteien sich für ihre entgegengesetzten Behauptungen auf Entscheidungen der polnischen Regierung berufen; leider sind die angeführten Dokumente nicht vorhanden. Ferner erklären die Vertreter Alt-Pernaus, ihre Stadt sei auf den Handel angewiesen, da der Mangel an Land andere Erwerbszweige nicht gestatte; auch entrichteten sie regelmäßig dem Statthalter ihren Zoll, so dass der Fiskus keine Schädigung erleide. Endlich begründen die Alt-Pernauer ihr Recht, Handel zu treiben, mit p. 19—21 ihrer Bursprake<sup>2)</sup>, sowie mit der nachgewiesenen Tatsache, dass sie früher sogar eigene Schiffe bis zu 20 Last besessen haben. Durch Zeugenaussagen wird nachgewiesen, dass Alt-Pernau eigentlich nichts Verbotenes getan hat: es hat stets die Erlaubnis des Bürgermeisters von Neu-Pernau eingeholt und stets in Neu-Pernau wiegen lassen, wie der als Zeuge auftretende langjährige Stadtwäger aussagt. Aus dem ganzen Material geht hervor, dass Alt-Pernau früher gewisse Handelsrechte besessen hat, allmählich sind diese Rechte immer mehr eingeschränkt worden, einerseits durch die Bevormundung der Nachbarstadt, andererseits durch die polnische Regierung: so hatte der Statthalter verfügt, dass natürlich jeglicher Geheimhandel verboten sei und dass der Handel überhaupt nur mit Erlaubnis des Schlosshauptmanns unter Entrichtung des Zolles stattfinden könne; dann wird ihnen überhaupt das Recht, mit Fremden zu handeln, genommen (Anfang der 90-er Jahre, bestätigt durch das Kommissionsdekret von 1599).

Die Regierung hat also Alt-Pernau in kommerzieller Hinsicht kaltgestellt, trotzdem sich den Angeklagten keine evidenten Vergehen wider die ihnen aufoktroyierte Rechtsordnung nachweisen lassen.

2) Der zweite Klagepunkt richtet sich gegen die von Bürgern Alt-Pernaus ausgeübte Brauerei und den Handel mit Getränken. König Stephan hatte in seinem Priv. v. 1582 die Brauerei im Umkreise einer Meile um Neu-Pernau verboten; ausgenommen waren die Schlosshauptleute und die Edelleute, die jedoch nur zu eigenem Gebrauche brauen durften. Auch hatten die Angeklagten eine taberna errichtet, was ebenfalls als illegal angesehen wurde. Alt-Pernau erklärt hierauf, es habe immer Braugerechtigkeit besessen und zahle zudem Steuern für die Getränke, die dort gebraut werden. Die Schenke stehe auf ehemals bischöflichem Grunde, daher könne sich die Bestimmung des Priv. Stephani, die nur die Umgebung Pernaus im engeren Sinne (d. h. wohl innerhalb des früheren Ordens-

<sup>1)</sup> Nicht zu finden.

<sup>2)</sup> Russwurm, Nachrichten über Alt-Pernau.

territoriums) meine, nicht auf sie beziehen; die Schenke entspreche einem Bedürfnis, da viele Reisende, welche die Fähre über den Pernau-Fluss zu benutzen wünschen, oft tagelang warten müssen und deshalb Unterkunft und Kost brauchen. Die Entscheidung fällt auch in diesem Falle zu Ungunsten Alt-Pernaus aus: das Recht, zu brauen und Getränkehandel zu treiben, wird ihm abgesprochen.

3) Ebenso geht es auch beim dritten Klagepunkt: die Fischereirechtigkeit, die es seit alters zu besitzen vorgibt, wird ihm genommen.

Dabei bleibt man jedoch nicht stehen: die Kommission von 1599 will Alt-Pernau als selbständiges Gemeinwesen überhaupt untergehen lassen. Den Bewohnern wird eine Frist von 5 Jahren zur Übersiedlung nach Neu-Pernau gewährt; auf der Stätte der verlassenen Stadt soll der Schlosshauptmann zwei Herbergen, davon eine in der Nähe der seiner Jurisdiktion unterstellten Fähre, errichten; er soll dort auch Bauern, Fischer u. a. ansiedeln, die aber nur den Interessen des Schlosses dienen sollen und keinen Handel treiben dürfen. Nur der Schlosskommandant darf von fremden Kaufleuten kaufen, auch nur zur Befriedigung der Bedürfnisse der Besatzung. Somit war jede Konkurrenz für Neu-Pernau aus dem Wege geschafft. Die polnische Regierung hatte wohl auch ein strategisches Interesse an der Vernichtung der Stadt, denn diese konnte im Falle eines polnisch-schwedischen Krieges, dessen Ausbruch jeden Moment erwartet wurde, einen wichtigen Stützpunkt für die Schweden bilden, von wo aus sie Schloss und Stadt Neu-Pernau bequem beschossen konnten. In den nächsten Jahren hatte Alt-Pernau wieder schwer unter Kriegsstürmen zu leiden; bei der polnischen Eroberung 1609 lag es in Trümmern, und am 21. Oktober 1611 verbot Sigismund für alle Zeiten den Wiederaufbau der Stadt, nachdem auch Karl IX. 1607 auf Bitten Neu-Pernaus dasselbe verfügt hatte<sup>1)</sup>. Kriege und nachbarliche Eifersucht, unterstützt durch die Politik der Regierung, haben so ein ehemals selbständiges Gemeinwesen zugrunde gerichtet, und aus den Ruinen hat neues Leben nur in spärlichem Masse blühen können.

### **Zur Geschichte des ältesten Zeitungs- und Druckereiwesens in Estland.**

**Prof. A. R. Cederberg**, Die Erstlinge der estländischen Zeitungsliteratur (Acta et Commentationes Universitatis Dorpatensis B. III. 3, Dorpat, C. Mattiesen, 1922, 15 S., 2 Abb.).

Der Verfasser, Professor für nordische Geschichte an der Universität Dorpat, untersucht in der vorliegenden kleinen Studie die Frage der ältesten Pressorgane im Baltikum, mit besonderer Berücksichtigung Revals.

Nach dem 1680 erfolgten Eingehen der „Königsberger Avisen“, einer zweimal wöchentlich erscheinenden Zeitung, die verboten wurde, weil man in ihr eine antischwedische Tendenz vermutete, erschienen 1681 in Riga die „Rigaschen Novellen“, ein Pressorgan, das

<sup>1)</sup> Näheres bei Russwurm a. a. O. S. 27.

u. a. auch an den russischen Hof in Moskau gelangte, im Februar 1710 aber, in den Drangsalen des Nordischen Krieges, sein Erscheinen einstellte. Riga hat dann erst 1761 wieder eine Zeitung, die „Rigascher Anzeigen“, erhalten.

Was Reval anbetrifft, so galten bisher die 1772 begründeten „Revalschen wöchentlichen Nachrichten“ als älteste Revalische Zeitung. Es ist nun nicht ohne Interesse, dass es Prof. Cederberg gelungen ist, diese Annahme zu widerlegen, und zwar durch die Feststellung der Tatsache, dass es schon während des Nordischen Krieges in Reval und Narva eigene Zeitungen gegeben hat. Von der „Revalischen Post-Zeitung“ wurden im Revaler Konsistorialarchiv (das jetzt im Hause der Estländischen Literarischen Gesellschaft aufbewahrt wird) einige Nummern aus den Jahren 1709 und 1710 gefunden; die von C. angestellten Nachforschungen ergaben in Reval, Stockholm und Upsala noch weitere Nummern aus den Jahren 1701, 1702 und 1704. Sichergestellt war jedenfalls, dass es sich um eine regelmässig erscheinende Zeitung handelt; wahrscheinlich hat sie Anfang 1701 zu erscheinen begonnen. Der Inhalt dieser „Post-Zeitung“ ist ein recht bunter. Im Vordergrund stehen Nachrichten aus dem Auslande (so über den Spanischen Erbfolgekrieg), daneben dann solche aus dem Inlande in geringerer Zahl. Die Zeitung erschien zweimal wöchentlich, am Montag und Donnerstag. Woher wurden nun diese Nachrichten beschafft? C. deutet nur kurz an, dass damals in manchen Ländern den Postmeistern, natürlich wegen ihrer Verbindungen mit dem In- und Auslande, das Privileg zur Herausgabe von Zeitungen erteilt worden war. Das ist zweifellos und für unser Land noch im Einzelnen zu belegen. 1632 erbietet sich der zum Administrator der Universitätsbuchdruckerei in Dorpat ernannte Jakob Becker, der zugleich Postmeister in Dorpat war, in einem Brief an den Revaler Rat (Reval, Stadtarchiv), Briefe und Zeitungen aus dem Auslande zu beschaffen („vndt sölehes aus Hollandt vndt Francreich in 6, aus Leipzig, Nurnberg, Lubec in 5, von Stetin in 4, von Dantzick in 3, von Memel in 2, von Riga aber in einer Wochen“). Jakob Becker war nun freilich ein Projektenmacher, der mit seinen Plänen vielfach Schiffbruch litt; er wurde in Dorpat kontraktbrüchig. Es ist immerhin von einer gewissen symptomatischen Bedeutung und hätte vielleicht in der Arbeit C.-s wenigstens erwähnt werden können, dass Becker 1632 in Riga konkrete Vorschläge zur Begründung eines Wochenblatts, der „Avisen“, in der Auflage von 500 Exemplaren machte; das Papier sollte Becker aus einer Papiermühle am Embach liefern, den Druck der Rigaer Buchdrucker Schröder. Indessen ist aus diesem Plan nichts geworden; Becker hat später als Postmeister grössere Bedeutung erlangt und es schliesslich auch zu einem gewissen Wohlstande gebracht. (Cf. A. Buchholz, Geschichte der Buchdruckerkunst in Riga S. 109 ff.)

Was die „Revalische Post-Zeitung“ betrifft, so ist nach C.'s Vermutung ihr erster Redakteur der Postverwalter in Reval Karl Grubb

gewesen, Schwede von Geburt, der mit dem Generalpostdirektor in Stockholm Samuel Åkerhjelm in Beziehungen gestanden und namentlich ausländische Zeitungen zur Benutzung von ihm erhalten hat.

Was den Druckort der „Revalischen Post-Zeitung“ betrifft, so nimmt C. dafür wohl mit Recht die Gymnasialbuchdruckerei an, die in Reval 1632 durch Christoph Reusner d. Ä. angelegt wurde und um 1700 von Chr. Brendeken geleitet wurde. Die Daten, die C. über die Druckereiverhältnisse Revals im 17. Jahrh. gibt, können heute vervollständigt werden. Aus dem einschlägigen Material des Ikaeväler Stadtarchivs lässt sich dazu noch manches Detail beibringen, was Ref. sich für eine Spezialarbeit über dieses Gebiet vorbehalten muss. Immerhin kann jetzt schon mitgeteilt werden, dass Reval schon vor Chr. Reusner d. Älteren einen ständigen Buchdrucker gehabt hat: es war dies der 1633 erwähnte „Bernhard der Buchdrucker“, der jedenfalls Kalender herstellte. Ferner ist es von Interesse, dass um 1650 auch in Reval der zu einer so eigenartigen Berühmtheit gelangte Name Ballhorn auftaucht. Offenbar hat ein Nachkomme des Lübecker Buchdruckers Johann Ballhorn das Druckereiprivileg fortgeerbt, das dann auf den Gatten der Dorothea Balhorn, den Buchbinder und -drucker Hinrich Jürg oder Jörk in Reval, überging. Auch dass es zwei Christoph Reusner gegeben haben muss, den Älteren, der 1608 die Stockholmer Druckerei einrichtete und dann nach Reval berufen wurde, und einen Jüngeren, der um 1670 lebte, lässt sich feststellen.

Von Interesse sind auch die Ermittlungen C.'s über die bisher unbekannte Buchdruckerei in Narva, die 1695 ihren Privilegienbrief aus Stockholm erhielt.

Es ist zu hoffen, dass das kulturgeschichtliche Gebiet, das C. in dieser Arbeit behandelt hat, noch weitere Ausbeute ergeben wird. Wünschenswert wäre es jedenfalls, dass auch in den anderen Städten Estlands, Dorpat, Pernau, Fellin, Arensburg nach Möglichkeit Nachforschungen nach den Druckerei- und Buchhandelsverhältnissen angestellt würden. Buchdruck, Buchhandel und Buchbinderei bilden im Altlivland des 17. Jahrhunderts zunächst noch fast ein Gesamtgebiet; die Kompetenzstreitigkeiten, an denen das 17. Jahrhundert so reich ist, haben dann allmählich eine Scheidung dieser Erwerbszweige herbeigeführt, von denen doch jeder einzelne aus Mangel an „Nahrung“ nicht recht emporkam. In Reval taten sich, da die Gymnasialdruckerei sich gleich in den ersten Jahren nur sehr kümmerlich über Wasser hielt, um 1650 der schwedische Statthalter, die Ritterschaft und der Rat der Stadt zusammen, um den Lübecker Lorenz Jauch gleichzeitig als Buchdrucker und Buchhändler zu privilegieren. Ihm als Ausländer spielten die Revaler Kollegen übel mit; aber es gelang ihm, manchen Widerstand zu überwinden und schliesslich sogar zu einigem Wohlstande zu kommen; seine Besitzung auf dem Laksberge, „Jauchental“, ist als „Joachimstal“, estnisch „Juhkental“, heute noch bekannt. *Greiffenhagen.*

# Vereinsnachrichten.

## Tätigkeitsbericht

der

Sektion für Geschichte und Altertumskunde  
der Estl. Lit. Gesellschaft zu Reval

1914—1921.

Im Anschluss an die vom Stadtarchivar O. Greiffenhagen im ersten Heft gemachten allgemeinen Mitteilungen über die Estl. Lit. Gesellschaft soll nachstehend in kurzen Zügen ein Bild der Tätigkeit der Gesellschaft auf dem Gebiet der Geschichte und Vorgeschichte gegeben werden. Durch den Ausbruch des Weltkrieges trat auch auf diesem Gebiet eine Unterbrechung ein, die bis zum Sommer 1920 dauerte, wo es dank den Bemühungen des Herrn Direktor A. Spreckelsen, Dr. A. Friedenthal und Stadtarchivar O. Greiffenhagen gelang, regelmässige Monatssitzungen ins Leben zu rufen, auf denen Vorträge geschichtlichen und archäologischen Inhalts gehalten wurden. Während vor dem Kriege die Sektion zur Erhaltung einheimischer Altertümer eine rege Tätigkeit entfalten konnte — erwähnt seien nur die Arbeiten an der Wesenberger Schlossruine und der Ruine des Brigittenklosters bei Reval —, so musste infolge der veränderten Zeitumstände jetzt von grösseren Arbeiten abgesehen werden; nur auf archäologischem Gebiet konnten im Sommer 1921 auf Kosten des Museums Ausgrabungen veranstaltet werden, über die auf den Monatssitzungen Mitteilungen gemacht worden sind: in Jõesuu unter Jaggowal (Ksp. Jegelecht), auf den Burgbergen zu Zitter, in Lõukese-Gesinde des Dorfes Muksi unter Neuenhof (Ksp. Kusal). Ausserdem ist der Burgberg in Hirro unter Faelt (Ksp. St. Johannis-Reval) vermessen worden. Da neben der Sektion zur Erhaltung einheimischer Altertümer noch eine Sektion für Geschichte und Vaterlandskunde bestand, deren Tätigkeit vor dem Kriege in erster Linie der Erforschung der Heimatsgeschichte gewidmet war, und nach dem Kriege ein gleichzeitiges Bestehen beider Sektionen angesichts der Überlastung der wenigen auf diesem Gebiet arbeitenden Mitglieder durch Berufsverpflichtungen, wurde auf der Generalversammlung vom 9. November 1921 beschlossen, beide Sektionen zu einer unter dem Namen „Sektion für Geschichte und Altertumskunde“ zu verschmelzen. Der Vorstand der Sektion besteht gegenwärtig aus den Herren: A. Bar. Staël von Holstein — Direktor, Oberlehrer G. Schnering — Vizedirektor, Oberlehrer A. Winkler — Sekretär, Ältermann Rob. Weiss — Schatzmeister und H. Hradetzky — Bibliothekar.

Im Laufe der Jahre 1920 und 1921 sind folgende Vorträge gehalten worden:

Stadtarchivar O. Greiffenhagen: Der Wandel in den Handelsbeziehungen Revals.

Direktor A. Spreckelsen: Das Gräberfeld Strandhof.

Dr. A. Friedenthal: Ausgrabungen in Werder 1914.

A. Spreckelsen: Ausgrabungen in Jõesuu (Ksp. Jegelecht).

Pastor G. Beermann-St. Katharinen: Realien im „Kalewipoeg“.

A. Spreckelsen: Die Siedelungen der Germanen in der Zeit vor

Chr. Geb.

O. Greiffenhagen: Die Wechselbeziehungen von Handel und Industrie in Reval im 17.—19. Jahrhundert.

A. Friedenthal: G. Kossinnas Gipfelpunkte der vorindogermanischen Kultur.

A. Spreckelsen: Über Prof. Tallgrens „Einwanderung der Esten“.

A. Friedenthal: Die Altslawen.

O. Greiffenhagen: Die Gilden Revals und Estlands.

A. Winkler: Die Agrarpolitik der französischen Revolution (2 Vorträge).

A. Spreckelsen: Ausgrabungen in Jõesuu (Ksp. Jegelecht).

Dem Provinzialmuseum sind im Berichtsjahr 1920/21 Schenkungen resp. Leihgaben zugegangen von: Rechtsanwalt Fr. Stillmark, aus dem Nachlass des Dr. med. Ed. v. Samson, von Herrn Landrat v. Gruenewaldt, stud. H. Ramm, H. Hradetzky, stud. H. Bruttan, Bar. Toll-Kuckers und FrL. L. Brenner-Darmstadt. Die dargebrachten Gegenstände sind auf den Monatssitzungen demonstriert worden. Allen freundlichen Gebern sei auch an dieser Stelle der verbindlichste Dank ausgesprochen.

### Die Sektion für Genealogie

der Estländischen Literarischen Gesellschaft zu Reval.

Der Sinn für familiengeschichtliche Forschungen hat sich in Reval und Estland stets lebendig erhalten. Dieses beweist die stattliche Anzahl Familiengeschichten, welche bereits im Drucke erschienen ist oder aber handschriftlich gefasst vorliegt. Ausserdem harrt noch vieles, von fleissigen Sammlern zusammengetragen, der Bearbeitung, wozu nicht wenig die Estländische Abteilung der Genealogischen Gesellschaft der Ostseeprovinzen in Mitau 1911—1914 während ihrer Tätigkeit in Reval beigetragen hat.

Zur Zeit des Weltkrieges beschloss ein Kreis Gleichgesinnter das Interesse für Familienforschung, allen Hindernissen zum Trotz, wach zu halten, um nach Friedensschluss die begonnene Arbeit fortzusetzen.

Da die Estl. Lit. Gesellschaft über eine grosse Menge familiengeschichtlicher Aufzeichnungen verfügte und eine reichhaltige genealogische Bibliothek, das G. von Törne-Archiv inbegriffen, aufwies, schliesslich auch das wertvolle Konsistorialarchiv in den Räumen der Gesellschaft untergebracht worden war, so wurde die Gründung einer Sektion für Genealogie im Rahmen der Estl. Lit. Gesellschaft beschlossen, um damit einen Sammelpunkt für alle Freunde der Familienforschung zu bilden.

Nach Ausarbeitung der Statuten fand zu Ende des vorigen Jahres die Gründung statt, die dann auf der Generalversammlung der Lit. Gesellschaft am 19. Sept. 1921 ihre Bestätigung erhielt. Die Sektion bezweckt: 1) die Sammlung und Sichtung aller erreichbaren Materialien auf dem Gebiete der Familiengeschichte, vorzüglich der einheimischen; 2) die Erteilung von Auskünften und Ratschlägen Interessenten gegenüber bei ihren genealogischen Forschungen; 3) die Anbahnung und Aufrechterhaltung von Beziehungen zu Institutionen mit ähnlichen Bestrebungen im In- und Auslande.

Ihre Aufgaben sucht die Sektion zu erreichen durch: 1) Abhalten möglichst häufiger Zusammenkünfte ihrer Mitglieder; 2) Bearbeiten von Kirchenbüchern; 3) Sichten und Nutzbarmachen des G. von Törne-Archivs; 4) Sammeln jeglichen genealogischen Materials aus allen zugänglichen Quellen; 5) Verarbeiten familiengeschichtlicher Unterlagen zur Schaffung eines nach Familiennamen alphabetisch geordneten Zettelkataloges. Ausserdem behält sich die Sektion vor, ihre Tätigkeit bedarfsweise auch auf Heraldik und Sphragistik auszudehnen.

Der auf drei Jahre gewählte Vorstand setzt sich zurzeit wie folgt zusammen: Sektionsdirektor — Oberlehrer Robert Feldmann, Sekretär Dr. Ferdinand Eichfuss, Bibliothekar — Herr Heinrich Hradetzky, Schatzmeister — Herr Nikolai Eichhorn, Verwalter des G. v. Törne-Archivs — Rechtsanwalt Georg Adelheim. Delegierter der Estl. Lit. Gesellschaft ins Estl. Konsistorialarchiv — Oberlehrer R. Feldmann.

Adresse der Sektion für Genealogie: Estland, Reval, Dom, Gerichtsstrasse 6, Estl. Lit. Gesellschaft.

31. VII. 1922.

Feldmann.

Auf der am 19. Oktober 1922 stattgehabten Generalversammlung wurde zum Präsidenten der Estländischen Literarischen Gesellschaft der bisherige Sekretär Stadtarchivar Otto Greiffenhagen gewählt. — Mit der Ausübung der Obliegenheiten des Sekretärs ist vom Direktorium Oberlehrer Alexander Winkler betraut worden.

# Naturwissenschaften.

## Radioaktivitätsmessungen am estländischen Heilschlamm.

Von

F. Dreyer und M. Kand.

### I. Einleitung.

Die Radioaktivität des estländischen Heilschlammes ist bisher wenig bekannt. In der Literatur finden sich nur Angaben von Prof. J. Borgmann<sup>1)</sup>, der den Schlamm von Arensburg und Pernau radioaktiv fand. Da es sich um eine verhältnißmäßig geringe Aktivität handelt, so nimmt es nicht wunder, daß sporadisch von verschiedenen Forschern angestellte Prüfungen von Arensburger und Hapsaler Schlamm keine eindeutigen Resultate gezeigt haben und eine Veröffentlichung derselben nicht stattgefunden hat.

Die mehr qualitativen Feststellungen von Prof. J. Borgmann können gegenwärtig nicht mehr befriedigen, seit dem durch zahlreiche Forschungen<sup>2)</sup> nachgewiesen ist, daß die meisten Naturstoffe eine gewisse Radioaktivität besitzen, und seitdem man gelernt hat, die beobachtete Aktivität auf Wirkung von Gliedern der Radium- oder Thoriumfamilie zurückzuführen. Bei der Bedeutung, welche dem einheimischen Heilschlamm über die Landesgrenzen hinaus zukommt, liegt für eine eingehendere Untersuchung desselben mit zeitgemäßen Hilfsmitteln und nach modernen Gesichtspunkten ein Bedürfnis vor. In vorliegender Arbeit sind zahlenmäßige Angaben der Radioaktivität für Heilschlammproben verschiedener Fundorte gegeben; in einem Falle sind auch Daten über die Natur der Strahlung beigebracht.

---

<sup>1)</sup> И. И. Боргманъ, Изслѣдованіе нѣкоторыхъ русскихъ цѣлебныхъ грязей въ отношеніи радиоактивности. Ж. Р. Ф.-Х. О., физ. ч. **36**, 182 — 204 (1904). И. И. Боргманъ, Радиоактивность нѣкоторыхъ русскихъ цѣлебныхъ грязей. Ж. Р. Ф.-Х. О., физ. ч. **37**, 63 — 76 (1905).

<sup>2)</sup> Vgl. z. B. die Zusammenstellungen in P. Curie, Die Radioaktivität, Bd. II, S. 500 — 512 (1912); A. Gockel, Die Radioaktivität von Boden und Quellen, Sammlung Vieweg, H. 5 (1914); Über die Radioaktivität natürlicher Heilmittel vgl. z. B.: В. Л. Бертенсонъ, Радиоактивность въ лѣчебныхъ водахъ и грязяхъ. С.-ПБ. 1914.

Die Experimente sind teils an den Fundorten, teils im estländischen Staatszentral-Laboratorium ausgeführt worden.

## II. Die Untersuchungsmethoden.

Frühere Untersuchungen der Radioaktivität von Schlämmen, Quellsedimenten, Bodenproben u. dergl. sind meistens nach der X-Strahlenmethode, der Schüttelmethode und seltener nach der Emanationsmessungsmethode angestellt worden.

Soweit uns die Literatur zugänglich war, finden wir, daß der Rohschlamm höchst selten in seinem natürlichen Zustande untersucht worden ist: meist wurde er zuvor getrocknet, bisweilen sogar geglüht. Bei solcher Behandlung entzieht sich natürlich eine ursprünglich in Lösung befindliche Emanation der Messung. Nach der Schüttelmethode könnte sie nachgewiesen werden, und auch sonst bietet gerade bei Messungen am Fundort die Schüttelmethode Vorzüge, welche den anderen Methoden abgehen. Es galt aber vorerst Klarheit zu schaffen, ob die Schüttelmethode in ihrer einfachsten Form, etwa wie sie von H. W. Schmidt<sup>1)</sup> oder von C. Engler und M. Sieveking<sup>2)</sup> zur Prüfung von Quellwasser empfohlen wird, auf Schlamm oder eine Mischung von Schlamm und inaktivem Wasser angewandt werden kann. In dieser Frage sind die Meinungen geteilt. So findet Hemilian<sup>3)</sup> bei der Untersuchung von Fango und einigen südrussischen Heilschlämmen, daß nach der Schüttelmethode mit Naturschlamm bedeutend höhere Werte, als beim Prüfen der Trockensubstanz erhalten werden; hierbei geht jedoch das Abklingen bedeutend schneller vor sich, als der Radiumemanation entspricht, dagegen ist aber bei wiederholtem Schütteln immer wieder aufs neue eine Jonisation nachweisbar, und diese, sozusagen „regenerierte“ Jonisation nimmt mit der Zeit recht langsam ab. Hemilian führt diese Regenerierscheinungen auf die Eigenschaft der rohen natürlichen Schlämme zurück durch ihre Kolloidstoffe „radioaktive Strahlungen zu absorbieren“. Er stützt sich hierin auf die Feststellungen von Boltwood und A. Sokolow, daß aus verschiedenen Stoffen bei Aufhebung des Kolloidzustandes (durch Kochen oder Koagulieren vermittels Säuren) sich radioaktive Gase ausscheiden. Im Gegensatz zu Hemilian bestreitet A. Sokolow<sup>4)</sup> die Möglichkeit einen mit den Gasen eines natürlichen Heilschlammes beladenen Luftstrom im Zerstreungsgefäß auf Jonisation untersuchen zu können; durch den reichlich entweichenden Schwefelwasserstoff werde der Apparat „verdorben“.

A priori ist die Befürchtung nicht von der Hand zu weisen, daß die Jonenentladung durch Bildung einer Metallsulfidschicht auf dem

<sup>1)</sup> Phys. ZS. 6, 561 — 566 (1905).

<sup>2)</sup> Phys. ZS. 6, 700 (1905).

<sup>3)</sup> Vgl. Бертенсонъ, I. с., S. 58 — 60.

<sup>4)</sup> А. П. Соколовъ, Радиоактивность нѣкоторыхъ русскихъ минеральныхъ водъ, грязей и почвъ. Ж. П. Ф. - X. О., физ. ч. 37, 135 (1905)

andauernd mit  $H_2S$  in Berührung stehenden eisernen Zerstreuungsstift der Entladungskammer verzögert wird, und der Apparat also mit der Zeit seine Empfindlichkeit einbüßt. Durch Parallelversuche mit bereits schwarz angelaufenem und frisch geschmirgeltem Zerstreuungsstift konnte die Grundlosigkeit dieser Befürchtung nachgewiesen werden.

Es war noch ein anderes Bedenken zu beseitigen. Bekanntlich zeitigen so manche Oxydationsvorgänge und andere chemische Reaktionen Aktivierung der Luft, die in der Zerstreuungskammer eines Elektroskops ähnliche Entladungen verursachen, wie die radioaktive Strahlung; liegen beim Rohschlamm nicht ähnliche Reaktionen vor, verursacht nicht etwa der Schwefelwasserstoff oder die fortschreitende Verwesung der organischen Bestandteile des Schlammes eine in Betracht zu ziehende Aktivierung der Luft? Direkte Versuche haben gezeigt, daß auch diese Befürchtung gegenstandslos ist. Wir haben im Universalapparat von H. W. Schmidt nacheinander den mittleren Voltabfall in 1 Sekunde für: a) Leitungswasser, b) mit  $H_2S$  gesättigtes Leitungswasser und c) in letzterer Lösung aufgeschwemmte Gartenerde gemessen; es ergab sich (Versuche Nr. 245—247): a) 2,70 mv/sec; b) 2,63 m/v sec; c) 1,95 mv/sec.

Somit steht unseres Erachtens einer Anwendung der Schüttel-methode auf mit Wasser versetzte Schlammproben wenigstens bei orientierenden Versuchen nichts im Wege.

Bei unseren Untersuchungen haben wir den Universalapparat von H. W. Schmidt benutzt. Wir haben uns im wesentlichen an die von dem genannten Forscher gegebene Anweisung für Untersuchung von Quellwasser gehalten. Meist taten wir in die Schüttelkanne eine Mischung von 250 ccm Schlamm und 250 ccm möglichst inaktivem Wasser, dessen Aktivität durch einen Vorversuch ermittelt worden war. Im Laufe der Untersuchungen erwies es sich als nützlich durch Einschaltung eines Kugelrohrs mit Wattebausch in die Schlauchleitung des Zirkulationsgebläses dem Eindringen von Staubteilchen in die Zerstreuungskammer vorzubeugen, da Staub bekanntlich bei Radioaktivitätsmessungen die Resultate sehr ungünstig beeinflussen kann.<sup>1)</sup>

Die Messungsergebnisse sind in Macheeinheiten für 1 Liter Naturschlamm berechnet, und zwar wurde nach Abzug des Zerstreuungswertes des benutzten Verdünnungswassers auf die Aktivität zu Anfang des Durchblasens graphisch extrapoliert. In den meisten Fällen wurde hierbei als Ordinate der Logarithmus des Voltabfalls in der Zeiteinheit, und nicht der Wert des Voltabfalls gewählt; sofern es sich um Entladung durch eine einzige Art von Strahlung handelt, liegen die Punkte auf einer Geraden, und die Extrapolation ist viel genauer ausführbar, als längs einer Kurve.

<sup>1)</sup> P. Curie, Die Radioaktivität, B. I, S. 341. Leipzig 1912.

## Versuch Nr. 26.

## Verdünnungswasser.

Skalenteile	Zeit	Spannung (nach der Eich-tabelle)	Spannungs-abfall
9,00	0 Min. 00 Sek.	297,0 Volt	
8,18	10 Min. 00 Sek.	291,9 „	5,1 Volt
Abfall in 1 Sekunde („natürliche“ Zerstreuung)			8,5 Millivolt.

## Versuch Nr. 29.

250 ccm Schlamm aus der Hapsaler kleinen Wiek + 250 ccm Verdünnungswasser.

Skalenteile	Abgelesene Zeit	Zwischen-Zeiten in Sekunden	Spannungs-abfall nach Eich-tabelle in Volts	Mittlere Zeit seit Einblasen der Emanation f Minuten	Zerstreuung in Millivolt/Sek.		lg h
					ohne Abzug der natürlichen Zerstreuung	mit	
a	b	c	d	f	g	h	lg h
9,5	2 Min. 37 S.	68	3,0	3,0	44,1	35,6	1.551
9,0	3 „ 35 „	148	6,2	4,8	41,7	33,2	1.524
8,0	6 „ 03 „	169	6,2	7,5	36,7	28,2	1.449
7,0	8 „ 52 „	190	6,2	10,5	32,6	24,1	1.382
6,0	12 „ 02 „	209	6,1	13,8	29,2	20,7	1.316
5,0	15 „ 31 „	251	6,0	17,6	23,8	15,3	1.185
4,0	19 „ 42 „	145	3,0	21,9	20,7	12,2	1.086
3,5	22 „ 07 „						

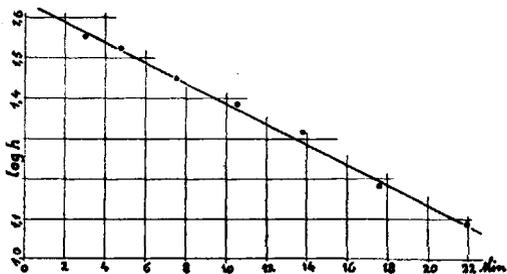


Fig. 1

Die graphische Extrapolation (Fig. 1) ergibt für  $f = 0$ -den Wert  $\log h = 1.635$ , oder  $h = 43$  Millivolt-Sekunde. Dieser Zerstreuungswert ist von dem Teile der Emanation verursacht, der vermittels des Gebläses in die Zerstreuungskammer hinübergetrieben ist. Um die Zerstreuung auf die gesamte in 1 Liter Schlamm-Wassermischung enthaltende Emanation zu beziehen, ist der oben errechnete Wert mit einem Korrektionsfaktor zu multiplizieren, welcher der Verteil-

lung der Emanation in die Zerstreuungskammer und ihrer teilweisen Absorption in Wasser Rechnung trägt. Der Korrektionsfaktor  $a$  beträgt:

$$a = \frac{1000}{w} \frac{l_1 + l_2 + l_3}{l_3} \left(1 + \alpha \frac{w}{l_1}\right),$$

wo  $w$  — die angewandte Flüssigkeitsmenge,

$l_1$  — die Luftmenge in der Schüttelflasche

$l_2$  — die Luftmenge in den Gebläseteilen

$l_3$  — die Luftmenge in der Zerstreuungskammer

und  $\alpha$  der im Wasser gelöst verbliebene Bruchteil der Emanation bedeutet. Für  $\alpha$  benutzen wir — einigermaßen willkürlich — den für Radiumemanation bei Zimmertemperatur experimentell bestimmten Wert 0,25<sup>1)</sup>.

Es ergibt sich:

$$a = \frac{1000}{500} \frac{1110 + 160 + 1000}{1000} \left(1 + 0,25 \cdot \frac{500}{1110}\right) = 5,11.$$

Der elektrische Strom  $i$ , welcher von der in 1 l Flüssigkeit enthaltenen Emanation nebst ihren Zerfallprodukten unterhalten wird, beträgt

$$i = \frac{C \cdot a \cdot V}{300} \text{ elektrostatische Einheiten } ^2).$$

In unserem Falle ist

$$i = \frac{6,30 \cdot 5,11 \cdot 0,043}{300} = 0,0046 \text{ E. S. E.}$$

oder 4,6 Macheeinheiten für die in 1000 ccm Schlamm-Wassermischung, bzw.  $4,6 \times 2 = 9,2$  M. E für 1 l Schlamm. Diese Zahl ist noch zu korrigieren für die Abhängigkeit des Sättigungsstromes von der Form der zylindrischen Zerstreuungskammer; der Faktor beträgt nach D u a n e<sup>3)</sup>

$$F = \frac{1}{1 - 0,52 \frac{o}{v}}$$

wo  $o$  die innere Fläche der Zerstreuungskammer in qcm, und  $v$  deren Inhalt in ccm bedeuten; für unseren Apparat ergab sich:

<sup>1)</sup> A. Stähler, Handbuch der Arbeitsmethoden in der anorganischen Chemie, Bd, III, S. 1095. Leipzig 1914.

<sup>2)</sup> Hierin ist  $C$  die Kapazität des Elektrometers in cm,  $V$  der Voltabfall in der Sekunde;  $\frac{V}{300}$  ist der Spannungsabfall in elektrostatischem Maas, denn 300 Volts gleichen einer elektrostatischen Spannungseinheit.

<sup>3)</sup> A. Stähler, l. c. S. 1093.

$$F = \frac{1}{1 - 0,52 \cdot \frac{600}{1000}} = 1,43,$$

und somit die Aktivität von 1 l Schlamm zu 9,2. 1,43 = 13,2 M. E.

### III. Über die Natur der Strahlung.

Die estländischen Heilschlämme sind, soweit bekannt, gleicher biologischer und geologischer Herkunft. Es wurden daher vorläufig nur mit Schlammproben einer Fundstätte Abklingungsversuche angestellt, um festzustellen, ob unsere Heilschlämme Thorium- oder Radiumemanation enthalten.

Falls in dem auf Fig. 1 graphisch dargestellten Versuche nur die reine Emanation und nicht auch die Zerfallsprodukte (aktive Niederschläge) im Zerstreuungszylinder zur Wirkung kämen, so hätten wir es mit einer Strahlung zu tun, die, wie aus der graphischen Darstellung zu entnehmen ist, eine Halbwertszeit von 12 Minuten besitzt. Aus dem schnellen Abklingen wäre auf die Anwesenheit von Th-Emanation im Schlamm zu schließen; ob diese Emanation tatsächlich die Aktivität verursacht, mußte durch besondere Versuche dargestellt werden, bei denen der Einfluß aktiver Beschläge (Th A bis D) möglichst auszuschalten war. Bei diesbezüglichen Versuchen mit 4 frischen Schlammproben der Hapsaler kleinen Wiek wurde das Elektroskop ununterbrochen mehrere Stunden einem mit der Emanation des Schlammes beladenen Luftstrom ausgesetzt, so daß wohl anzunehmen war, daß der Zerstreuungsstift und die Wandungen der Kammer mit aktiven Niederschlägen bedeckt waren. Meerwasser, das bei früheren Versuchen nahezu inaktiv war (Aktivität 0,3—0,7 M. E. im Liter), zeigte mit der derart vorbehandelten Zerstreuungskammer Aktivitäten von 3 bis 8 M. E. pro Liter.

Vor dem unten beschriebenen Versuche Nr. 84 wurde die Aktivität des Wassers experimentell bestimmt; es ergab sich (Versuch Nr. 83):

der Spannungsabfall . . .	22,0	13,8	5,5 mv/sec
als nach dem Einblasen . .	1,3	4,9	11,0 Min.

verflossen waren. Hieraus ergibt sich bei graphischer Extrapolation für 0 Min.  $h = 27$  mv/sec.

Sofort nach dieser Prüfung wurde die Abklingungskurve einer Mischung von Schlamm und Wasser derselben Herkunft bestimmt. Es ergab sich (in Versuch Nr. 84):

der Spannungsabfall <sup>1)</sup> in mv/sec . . . . .	55,8	37,8	20,7	10,8	10,3	7,8	6,5
Mittlere Zeit seit dem Einblasen in Minuten . .	0,8	2,4	4,2	6,1	8,6	11,4	13,5

Diese experimentell ermittelten Punkte lassen sich in dem von uns benutzten Koordinatensystem nicht auf eine Gerade bringen, aber können, wie Fig. 2 zeigt, auf 2 sich schneidenden Geraden untergebracht werden.

<sup>1)</sup> Ohne Korrektion auf die Aktivität des Wassers.

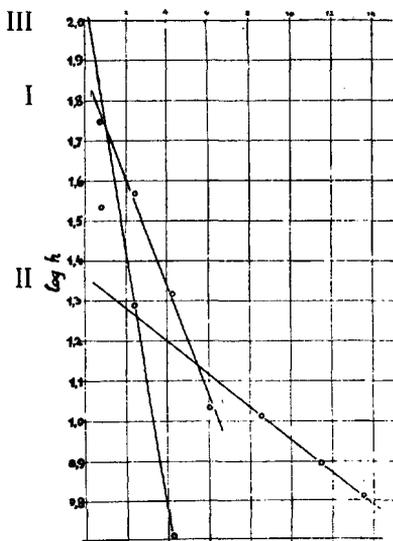


Fig. 2

Auf diesen Geraden schneidet II die Ordinatenaxe bei  $h = 23,5$  mv/sec, d. h. nahezu demselben Werte, den wir im Versuch Nr. 83 für die scheinbare Restaktivität desselben Wassers ermittelt hatten. Werden nun die  $h$ -Werte dieser scheinbaren Restaktivität (also die Numeri der Ordinaten des links gelegenen Teiles der Geraden II) von den korrespondierenden  $h$ -Werten zu Beginn des Versuches (Numeri der Ordinaten der Geraden I) in Abzug gebracht, so ergeben sich Zerstreungs-Werte der Geraden III, die ausschließlich durch die schnell abklingende Komponente unseres Schlammes verursacht sind. Für  $f = 0$  Min., wurde so  $h$  zu 119 mv/sec ermittelt und die Halbwertszeit  $H$ , d. i. die Zeit, in welcher  $h$  auf die Hälfte seines Wertes fällt (oder  $\log h$  um 0,301 abnimmt) zu 0,91 Min.

In 3 anderen Versuchen wurde  $H$  gleich 0,86; 0,80; 0,90 Min. gefunden, ohne im Mittel aus 4 Versuchen zu 0,87 — 0,04 Min., = 52 Sekunden, in befriedigender Übereinstimmung mit den in der Literatur angegebenen<sup>1)</sup> Halbwertszeiten für Thoriumemanation.

Diese Übereinstimmung ist um so bemerkenswerter, als eine unserer Berechnung zugrunde gelegte Voraussetzung, daß nämlich während der ganzen Versuchsdauer in der ionisierenden Wirkung der Zerfallsprodukte der Emanation ein stationärer Zustand erhalten bleibt, wohl kaum streng zutreffen dürfte.

Wir behalten uns vor, in einer unserer nächsten Arbeiten der Frage näher zu treten, ob im Schlamm außer der Thoriumemanation und ihren Zerfallsstoffen noch andere aktive Stoffe vorliegen. Wir

<sup>1)</sup> Nach P. B. Perkins, Phil. Mag. 27, 720 (1914), ist  $H = 54,53$  Sek.; frühere Forscher finden 51 — 54 Sekunden, s. P. Curie, l. c. Bd. I, S. 203 u. 204.

möchten aber nicht unterlassen, schon hier zu unterstreichen, daß aus einer Abklingungskurve mit einem Minimum, etwa wie sie sich im Versuch Nr. 164 ergab, nicht ohne weiteres auf ein Gemisch von Ra- und Thoriumemanation geschlossen werden dürfte. Ein Belag von Thorium C auf den Wänden der Zerstreuungskammer würde z. B. eine ähnliche Abklingungskurve ergeben, wie die mit III bezeichnete Kurve in Fig. 3<sup>1)</sup>.

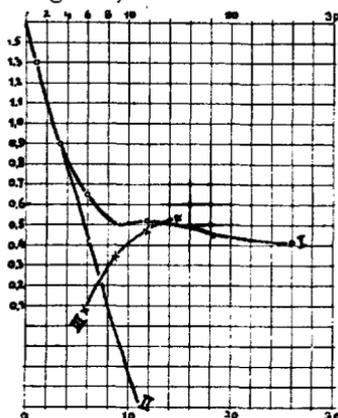


Fig. 3

Solange die Anwesenheit von Radiumemanation im Schlamm nicht durch besondere Versuche erwiesen ist, halten wir ihr Vorliegen im Schlamm für zweifelhaft und sehen als Träger der Aktivität eine Reihe von Gliedern der Thoriumfamilie an. Nicht nur die Thorium-Emanation nebst ihren Zerfallsprodukten, sondern auch Anfangsglieder der Thoriumreihe scheinen in einigen Schlämmen vorzuliegen; dafür spricht die in einigen, aber nicht in allen daraufhin untersuchten Fällen gemachte Beobachtung, daß durch Schütteln nachweislich inaktiv gemachte Schlammproben nach einiger Zeit wieder deutlich aktiv geworden waren

Der Umstand, daß die Aktivität unseres Schlammes vorwiegend durch seinen Gehalt an kurzlebiger Emanation bedingt wird, hat die Auswertung und Bearbeitung unserer Versuchsdaten sehr erschwert und uns zur zeitraubenden logarithmischen Extrapolation genötigt; wir haben daher bei weitem nicht alle unserer über 300 Einzelversuche für die vorliegende Arbeit verwerten können, sondern uns auf eine Auswahl beschränken müssen.

Für eine Reihe von Fundorten finden sich unten die Versuchsergebnisse in Macheinheiten für 1 Liter Schlamm. Dieses Vergleichsmaß bezieht sich natürlich nur auf die Anfangsaktivität; wollten wir hieraus auf die gesamte im Laufe einer bestimmten Zeitspanne

<sup>1)</sup> Diese Kurve ist durch Zerlegung der Werte der experimentell festgelegten Kurve in 2 Komponenten erhalten worden; die erste Komponente ist durch die Kurve II, die zweite durch Kurve III gekennzeichnet. Die Zerlegung wurde graphisch, ähnlich dem auf S. 143 geschilderten Falle, ausgeführt. Vgl. H. W. Schmidt und K. Kurz, Phys. ZS. 7, 213 (1906).

zur Wirkung gelangende radioaktive Energie schließen, so wäre die Gestalt der Abklingungskurve zu berücksichtigen. Es gäbe z. B. eine Thoriumemanationslösung von 100 M. E. Anfangsenergie in 10 Minuten ebensoviel Energie ab, wie in derselben Zeit eine Radiumemanationslösung von 13 M. E.

#### IV. Versuchsergebnisse.

Im folgenden geben wir einige Angaben über die Lagerstätten des Heilschlammes, auf Grund eigener Feststellungen und Nachprüfungen, sodann die Ergebnisse unserer Messungen an Ort und Stelle und im Laboratorium. Da die Fehler, mit welchen unsere Endresultate behaftet sind, in einzelnen Fällen bis 1 M. E. für 1 Liter Schlamm ansteigen dürften, so sehen wir alle Schlammproben mit geringerer Aktivität als inaktiv an. Es erübrigt sich wohl, darauf zu verweisen, daß unsere Zahlen keinesfalls als Konstanten anzusehen sind, die ständig den Schlamm eines bestimmten Fundortes kennzeichnen. Es sind bloß diejenigen Maximalwerte aufgeführt, die unter unseren Versuchsbedingungen mit den entnommenen Proben zu erreichen waren. Welches die Mittelwerte für das ganze Jahr sind, oder wie diese Werte mit der Jahreszeit, Witterung, Luftdruck und anderen äußeren Umständen sich ändern, müßte durch ausgedehntere Versuche näher festgestellt werden. Auch wäre nicht außer acht zu lassen, daß in den seltensten Fällen der Schlamm eines Lagers homogen beschaffen ist; aus verschiedener Tiefe entnommene Proben wiesen in der Regel differierende Aktivitäten auf, ja Proben, die aus gleicher Tiefe im Abstand von einigen Metern entnommen waren, wichen in ihrer Aktivität bisweilen beträchtlich voneinander ab. Für beide Fälle finden sich unten einige Belege.

##### 1. Die kleine Wiek bei Hapsal.

Die kleine Wiek (s. Fig. 4) ist eine etwa 0,2 qm einnehmende Meeresbucht im Weichbilde der Stadt Hapsal, die durch einen engen Kanal mit dem Meere in Verbindung steht. Der Schlamm deckt ungefähr  $\frac{1}{3}$  der Bodenfläche, hauptsächlich im NW der Bucht, bei einer durchschnittlichen Schichtdicke von 20 cm. Stellenweise, so z. B. unweit des mit O 1 bezeichneten Ortes finden sich tiefere Bodenmulden, die bis zu mehreren m mit Schlamm gefüllt sind. Die gegenwärtig vorliegende Heilschlammmenge dürfte etwa 10.000 t betragen. Es wäre jedoch verfehlt hieraus den Zeitpunkt bestimmen zu wollen, wann bei einem jährlichen Bedarf von etwa 1000 t die Lager erschöpft sein werden: der Schlamm wird ständig nachgebildet und in den örtlichen, nunmehr fast 100-jährigen Heilschlammkurenpraxis hat sich wohl bisweilen eine Knappheit, nie aber ein Mangel an nutzbarem Schlamm eingestellt.

Nach einer Privatmitteilung von Herrn Dr. med. M. v. Hoerschelmann hat Herr Ing.-chem. K. Schneider gelegentlich eine sehr geringe Radioaktivität des Schlammes nachweisen können.



Fig. 4

Wir konnten unsere ersten Proben der kleinen Wiek im Frühling zu einer Zeit entnehmen, in welcher der Bucht noch kein Schlamm entnommen worden war. Dabei ließ sich eine bedeutend höhere Radioaktivität nachweisen, als in allen anderen, später entnommenen Proben. Ob es sich hier um einen uns unerklärlichen Zufall handelt, oder ob die Aktivität des Schlammes während der winterlichen Ruhezeit bedeutend wächst, wäre durch besonders anzustellende Versuche zu ergründen.

Zu verschiedenen Zeiten im Sommer 1922 entnommene Proben ergaben an Ort und Stelle

im Versuch Nr. 29 (29. V)	13,2 M. E.
Nr. 44 (10. VI)	7,1 M. E.

Zur Feststellung, ob innerhalb der Wiek die Aktivität des Schlammes von Fundort zu Fundort wechselt, wurden an ein und demselben Tage an mehreren Stellen — auf der Fig. 4 durch bezifferte Kreise angedeutet — Proben genommen und gleich geprüft. Es ergab sich:

im Versuch Nr. 84	Fundort 1	33,6 M. E.	
	85	2	22,5
	87	5	20,3
	86	7	15,4
	88	6	3,7
	89	4	0

Mit gestandenem Schlamm erhielten wir bei Laboratoriumsversuchen

im Versuch Nr. 164	35,5 M. E.
208	13,5 M. E.

## 2. Der Voose-Kanal.

In einer 7 km NW von Hapsal belegenen Meerenge zwischen dem Festlande und der Insel Ramsholm (s. Fig. 5), dem sogen. Voosekanal und der anliegenden Bucht befindet sich ein mächtiges, durchschnittlich 2 m dickes Schlamm lager, das über 0,5 qkm deckt.

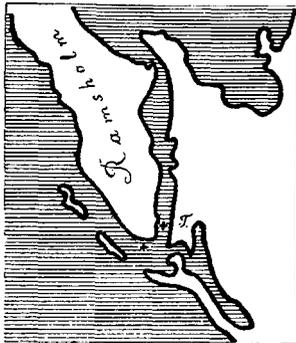


Fig. 5

Die entnommenen Proben differierten in ihrer Aktivität bedeutend; Schlamm von der Kanalmündung ergab

im Versuch Nr. 41 0,0 M. E.

Nr. 99 0,2 M. E.,

während im Kanal der Schlamm eine geringe Aktivität aufwies:

Versuch Nr. 38 2,5 M. E.

Nr. 98 1,8 M. E.

Für letzteren Schlamm ergab die Laboratoriumsprüfung

im Versuch Nr. 276 3,2 M. E.

Nr. 277 3,1 M. E.

## 3. Hapsaler Bucht.

Von den an verschiedenen Stellen der Hapsaler Bucht befindlichen untergeordneten Schlamm lagern sind 2 auf ihre Aktivität geprüft worden. Das erste (I) ist etwa 8 km von Hapsal unweit der Mündung des Erjajöebaches, zwischen der Reinholdinsel und dem Festlande gelegen, und nimmt kaum 0,2 ha ein. Die andere Fundstätte ist die Bucht Rannaküll, etwa 7 km östlich von Hapsal. Bei einer Dicke von 0,4 m nimmt das Lager eine Fläche von 0,5 ha ein. Beide Schlammfundstätten werden von den Ortseinwohnern zu Heilzwecken ausgebeutet. Beide Lager bergen Schlamm von geringer Aktivität; an Ort und Stelle ergab sich:

Fundort I Versuch Nr. 52 1,9 M. E.

II Nr. 53 0,8 M. E.

Die letztere Probe wies bei längerem Stehen im Laboratorium ein geringes Anwachsen der Aktivität auf; so wurden gemessen:

am 17. Juli, Versuch Nr. 154 0,5 M. E.

18. Aug. 254 2,1 M. E.

22. Aug. 285 2,3 M. E.

Nähere Angaben über die Zusammensetzung und Eigenschaften der Hapsaler Heilschlämme finden sich in einer unlängst erschienenen Broschüre von Dr. H. Alwer.<sup>1)</sup>

#### 4. Die Insel Worms.

An der Küste von Worms sind 2 Schlamm lager geprüft worden. Das erste befindet sich 1 km nördlich vom Dorfe Dyby in der Bucht und im Sunde, und deckt in 0,2 m dicker Schicht etwa 0,5 qkm. Das zweite Schlamm lager befindet sich im Süden der Insel, etwa 1 km vom Dorfe Swiby; in 0,5 m dicker Schicht decken dort die Ablagerungen 2 ha. Letztere Fundstätte wird von den Ortseinwohnern zu Heilzwecken ausgebeutet.

Eine Schlammprobe von Dyby war deutlich aktiv:

Versuch Nr. 50	2,8 M. E.
----------------	-----------

Beim Nachprüfen der abgestandenen Proben im Laboratorium wurden jedoch immer geringere Aktivitäten gefunden, so im

Versuch Nr. 158	1,6 M. E.
286	1,4 M. E.

Mit Schlamm von Swiby konnte an Ort und Stelle keine Aktivität nachgewiesen werden (Versuche Nr. 46 und 47); beim Prüfen im Laboratorium ergab sich:

im Versuch Nr. 281	0,5 M. E.
Versuch Nr. 282	1,8 M. E.

#### 5. Arensburger große Wiek.

4 km NW der Stadt befindet sich in der sogen. großen Wiek — einem durch ein 3 km langes Fließchen mit dem Meere kommunizierenden See — das mächtigste Schlamm lager Estlands; hier deckt der Schlamm in 2 m Dicke etwa 2 qkm. Im Aussehen weicht der Arensburger Schlamm bedeutend von anderen estländischen Heilschlämmen ab: er ist heller, zerfällt beim Entnehmen aus dem Wasser in kleine Stückchen, die zu einer dünnen, grauen breiartigen Masse zusammenfließen; am Körper haftet der Schlamm weniger, als andere estländische Heilschlämme. Nähere Angaben über Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften des Arensburger Schlamms sind in den Ausgaben der Badeverwaltung und einem Artikel von Dr. med. H. Arronet zu finden.<sup>2)</sup>

Der Arensburger Schlamm ist einer der wenigen estländischen Heilschlämme, über dessen Aktivität Literaturangaben vorliegen. Die Zahlenangaben von Prof. J. Borgmann<sup>3)</sup> für Arensburger und Hapsaler Heilschlamm sind bei Unkenntnis der Konstanten seiner Apparatur mit einer gewissen Annäherung auf einem Umwege auswertbar. Prof. A. Sokolow hat nämlich zwei von den durch I. Borgmann gleichzeitig mit Arensburger Schlamm untersuchten

<sup>1)</sup> Dr. H. Alwer. Eesti kuurort Haapsalu. Hapsal 1922.

<sup>2)</sup> Dr. H. Arronet, Über Schlammbäder und Radioaktivität. St. Petersburger Medizinische Wochenschrift, 36, 443 — 447 (1905).

<sup>3)</sup> Ж. П. Ф. О. физ. часть: 37, 73 (1905).

südrussischen Heilschlämmen — den Schlamm von Berdjänsk und von Kuljanizki Liman — in einem Apparat nach H. Geitel mit Fango verglichen, und gibt zugleich die Konstanten seines Elektroskops an. Den angeführten Arbeiten entnehmen wir folgende Mittelwerte:

I. S o k o l o w : Zertreuung in Volts pro Stunde	0,7	7,0
II. B o r g m a n n : Elektrometerabfall in Skalenteilen pro Minute	0,95	8,5
Das Verhältnis I : II errechnet sich zu	0,74	0,82
	im Mittel	0,78.

Der von J. B o r g m a n n ermittelte Zerstreuungswert für Arensburger Schlamm — 4,15 Skalenteile pro Minute — entspräche im Apparat von J. S o k o l o w, unter den von letzterem eingehaltenen Versuchsbedingungen, 3,2 Volts in der Stunde. Da der von A. S o k o l o w benutzte Apparat eine Kapazität  $C = 11,4$  cm besaß, und auch der Durchmesser des mit Trockenschlamm gefüllten Tellers — 18 cm — bekannt ist, so kann, unter gewissen Voraussetzungen, der von J. B o r g m a n n ermittelte Zerstreuungswert mit unseren Versuchsdaten verglichen werden.

Da  $i = \frac{C \cdot v \cdot 1000 \cdot F}{300 \cdot 3600}$  M. E., wo C die Kapazität in cm, v der Voltabfall pro Stunde und F die Korrektur nach E. D u a n e ist, so ergäbe sich im Apparat von A. S o k o l o w, dessen Teller mit Arensburger Trockenschlamm vollständig bedeckt wäre, ein Sättigungsstrom von

$$\frac{3,2 \cdot 11,4 \cdot 1,167}{3600 \cdot 300} = 0,039 \text{ M. E.}$$

Bekanntlich <sup>1)</sup> ist für 1 gr radiumhaltigen Stoffes die Gesamtaktivität 675 mal größer, als die Aktivität der von 1 qcm desselben Stoffes, bzw. seines Oxydes, ausgehenden Strahlung. Wenn es statthaft wäre, auf den Trockenschlamm diese Zahlenbeziehung auszudehnen, so ergäbe sich für 1 gr Trockenschlamm ein Sättigungsstrom von

$$\frac{0,039 \cdot 675}{255} = 0,10 \text{ M. E.,}$$

also für die in 1 Liter Arensburger Heilschlamm enthaltenen 64 gr Trockensubstanz <sup>2)</sup> eine Gesamtstrahlung von  $0,10 \cdot 64 = 6,4$  M. E., während wir bei unseren Versuchen bis 5,4 M. E. erhalten haben. Eine bessere Übereinstimmung war a priori nicht zu erwarten, da, wie schon gesagt, mehrere der Voraussetzungen, welche der Vergleichsrechnung zu Grunde liegen, nicht einwandfrei sind.

Der großen Wiek sind zweimal Proben entnommen, am 14. Juni und am 7. September; beide Versuchsreihen stimmten nicht überein.

<sup>1)</sup> Vgl. A. Stähler, l. c. S. 1138.

<sup>2)</sup> H. Arronet, l. c. S. 444.

Im Juni war eine deutliche Divergenz der Aktivität der oberen und der unteren Schicht nachzuweisen. Für die obere Schicht wurde ermittelt:

Versuch Nr. 57	0,3 M. E.
58	0,5 M. E.
59	0,4 M. E.

Für die untere Schicht

Versuch Nr. 61	3,2 M. E.
62	3,1 M. E.
64	3,1 M. E.

Beim Stehen im Laboratorium ergaben Proben der unteren Schicht

am 11. Juli, Versuch Nr. 279	5,4 M. E.
17. Juli, Versuch Nr. 156	3,6 M. E.
23. Aug., Versuch Nr. 292	0,7 M. E.

Im September entnommene Proben gaben für die obere Schicht,

Versuch Nr. 306	1,6 M. E.
untere Schicht, Versuch Nr. 308	1,0 M. E.
Nr. 309	1,0 M. E.

Ob der in der Versuchsreihe 279—292 beobachtete Gang der Experimentalwerte durch zeitlichen Verlauf der Spaltung aktiver Stoffe zu deuten wäre, müßte durch besonders anzustellende Versuche geklärt werden.

## 6. Ösel bei Kielkond.

Die Hauptlager befinden sich nördlich und südlich der Halbinsel Papisaar, in der Abajabucht etwa 1 km NW vom Gute Rootsiküll und in der Kirasaarbucht, südlich vom gleichnamigen Dorf. In der Mitte der Abajabucht deckt der Schlamm in bis zu 0,5 m dicker Schicht eine Fläche von etwa 0,2 qkm. In dickerer, etwa 1 m starker Schicht findet sich ein untergeordnetes Lager an der Rootsiküllschen Küste, unter Rummiku.

In der Kirasaarbucht sind mehrere untergeordnete Lager von 0,5—1 m Stärke vorhanden: so bei der Landzunge von Oitme etwa 1 ha, bei der Insel Sitiku — 2 ha und östlich der Insel Telwemaa 2 ha.

Der Heilschlamm von Kielkond findet nachweislich seit fast 100 Jahren Verwendung zu Heilzwecken. Die erste Schlammbadanstalt auf Ösel ist 1824 in Rootsiküll, vom Besitzer des Gutes, F. Baron Buxhoeveden, erbaut worden. Vor dem Weltkriege wurde viel Schlamm nach Riga und Libau ausgeführt und mit dem Bau einer neuen Badeanstalt begonnen.

Auch der Schlamm von Kirasaar findet Anwendung zu Heilzwecken. Vor dem Weltkriege bestand im Bauernhof Kirasaar eine kleine Badeanstalt mit 3 Wannen.

Die Aktivität des Heilschlammes von Kielkond betrug an Ort und Stelle für

Schlamm von Rootsiküll, Versuch Nr. 253	1,1 M. E.
Kirasaar (bei Oitme) Versuch Nr. 71	1,3 M. E.

Bei längerem Stehen der Proben ging die Aktivität merklich zurück. Laboratoriumsversuche ergaben

a) für Schlamm von Rootsiküll, Versuch Nr. 294	0,6 M. E.
Nr. 304	0,3 M. E.
b) für Schlamm von Kirasaar, Versuch Nr. 255	0,3 M. E.
Nr. 293	0,3 M. E.

### 7. Dago.

Schlamm lager sind an der nordöstlichen Küste von Dago, bei Tiefenhafen, und an der südöstlichen, bei Kassar, bekannt. Tiefenhafen ist eine etwa 2 ha große flache Meeresbucht, mit einer bis 1 m dicken Schlammschicht. Der Schlamm ist grau und sandig, und wird von der örtlichen Bevölkerung zu Heilzwecken benutzt.

Bei der Insel Kassar, 1 km vom Gute Waimel findet sich am Damm, der von Kassar nach Waimel führt, auf tonigem Untergrund bläulichgrauer Schlamm in etwa 0,3 m dicken Schicht. Der Schlamm einer weiteren Fundstätte (Wihasaar, 2 km vom Dorfe Kassar) ist nicht geprüft worden.

Beide Schlämme wiesen eine merkliche Anfangsaktivität auf, die aber eher zufälliger Natur sein dürfte, da sie bei längerem Stehen der Proben ganz bedeutend zurückging. An Ort und Stelle ergab sich für

Kassar, Versuch Nr. 222	6,9 M. E.
Tiefenhafen, Versuch Nr. 219	14,0 M. E.

Zwei Wochen im Laboratorium abgestandene Proben ergaben:

für Kassar, Versuch Nr. 256	1,7 M. E.
Nr. 290	2,1 M. E.
Nr. 303	1,5 M. E.
für Tiefenhafen, Versuch Nr. 248	1,9 M. E.
Nr. 291	0,9 M. E.
Nr. 302	0,3 M. E.

### 8. Die Matzalwiek.

Im Matzalbusen findet sich Schlamm an vielen Stellen, zur Untersuchung gelangten 2 Proben: die erste (I) etwa  $\frac{1}{4}$  km vom Ufer unweit des Bauernhofes Haesko Tuulingi entnommen, die zweite (II) von der Untiefe „Weeoja soon“ mitten im Busen. Beide Proben waren von geringer Aktivität.

Frischer Schlamm ergab

Probe I, Versuch Nr. 259	0,1 M. E.
II, Nr. 257	0,1 M. E.

Nach 2—4 wöchentlichem Stehen im Laboratorium war die Aktivität vorübergehend ein wenig gestiegen; es wurde gefunden:

Probe I, Versuch Nr. 289	2,2 M. E.
Nr. 301	0,6 M. E.
Probe II, Versuch Nr. 288	1,0 M. E.
Nr. 300	0,2 M. E.

### 9. Pernau.

Der Pernauer Badeschlamm wird etwa 15 km westlich von Pernau am Ufer der Pernaubucht unweit des Gutes Saulep gewonnen. Zwischen Schilf befinden sich hier mehrere bis 5 m tiefe Lehmgruben mit einer Gesamtfläche von 0,1 ha, die mit schwarzem Schlamm, untermengt mit zersetzten Schilfstengeln, gefüllt sind.

Bemerkenswert ist, daß am Ufer der Fundstelle die Luft aktiver war, als an einer anderen der besuchten estländischen Schlammfundstätten; die „natürliche“ Zerstreung, betrug für unseren Apparat 6,2 mv/sec, während wir an anderen Fundstätten Werte zwischen 2 und 4 mv/sec gefunden haben.

Der Schlamm ergab an Ort und Stelle:

Versuch Nr. 298	0,2 M. E.
Nr. 299	0,4 M. E.
Nr. 305	0,4 M. E.

Eine Probe gab nach 1 monatlichem Abstehen im Laboratorium:

Versuch Nr. 323	0,6 E. M.
Nr. 325	0,8 M. E.

### V. Zusammenfassung.

Die untersuchten Schlämme lassen sich nach dem Wassergehalt, Volumgewicht, Gehalt an organischen Stoffen, Farbe und anderen Eigenschaften in mindestens 3 Gruppen gliedern, als deren Vertreter die Schlämme von Arensburg, Woose und Pernau anzusprechen wären.

Nach ihrer in unseren Versuchen ermittelten maximalen Aktivität, gemessen unmittelbar nach Entnahme der Proben, ergäbe sich pro 1 Liter Schlamm folgende Reihe; die zweite Spalte enthält die Maximalaktivitäten derselben Proben nach 2—4-wöchentlichem Stehen.

FUNDORT	Maximalaktivität in M. E.	
	des frischen Schlammes	des abgestandenen Schlammes
Hapsal, kleine Wiek . . . . .	33,6	35,5
Dago, Tiefenhafen . . . . .	14,0	1,9
Kassar . . . . .	6,9	2,1
Arensburg . . . . .	3,2	5,4
Worms . . . . .	2,8	1,8
Hapsal, Woose . . . . .	2,5	3,2
Hapsaler Bucht . . . . .	1,9	2,3
Ösel, Kielkond . . . . .	1,3	0,6
Pernau . . . . .	0,4	0,8
Matzalbucht . . . . .	0,1	2,2

Die Zahlen der vorstehenden Tabelle beziehen sich auf Schlamm mit dem natürlichen Wassergehalt; bei Umrechnung auf Trockenschlamm können sich bedeutende Verschiebungen ergeben. Da z. B. der untersuchte Arensburger Schlamm 93,5% Wasser enthielt, die Proben aus der Hapsaler Wiek aber nur 79,8%, so ist die Gewichtseinheit des genannten Hapsaler Trockenschlammes etwa 2,1-mal aktiver, als Arensburger Trockenschlamm, während für wasserhaltige Proben sich aus der Tabelle das Verhältnis  $35,5 : 5,4 = 6,7$  ergibt.

Die Mittel zur Ausführung der vorliegenden Arbeit sind vom estländischen Handels- und Industrieministerium angewiesen worden, wofür wir dem Herrn Minister K. I p s b e r g und den Abteilungschefs Herrn Ing. A. L u k k und Ing. J. K a r k unseren verbindlichen Dank aussprechen. Ferner sind wir in tatkräftiger Weise von Ärzten, Stadtverwaltungen, Kommunalbehörden und Badeverwaltungen unterstützt worden; wir sprechen unseren Dank für die Hilfe aus, die uns auch von dieser Seite zuteil geworden ist.

(Am 26. II. 1923 in der Sektion für Naturkunde der Estl. Lit. Gesellsch. zu Reval vorgetragen.)



## Druckfehlerberichtigungen.

Seite 10, Zeile 22 von oben	×	n	statt	×	2
„ 19, „ 26 „ „		Echinosphäritenkalk	statt		Echinospäritenkalk
„ 85, „ 40 „ „		Marchand		„	(a. a. O) Marchaud
„ 86, „ 33 „ „		Keimgewebe		„	Kleingewebe
„ 89, „ 38 „ „		Fluxoren		„	Flexuren
„ 90, „ 10 u. 13 von oben		Peritenonium		„	Peritoneum
„ 90, „ 34 (Auslassung)		mit der Umgebung verbackenen			
„ 107, mehrfach: Stangenketten und Stangen		statt Hangenketten und Hangen			
„ 109, Zeile 6 von oben: Bandflechtornament		„		„	Landflechtornament
„ 111, „ 5 u. 16 von oben: Vhdl.		„		„	Verbn.
„ 111, „ 9 von oben: Mexhof-Tarbia		„		„	Mexhof-Farbia
„ 111, „ 23 „ „		Passeln		„	Parreln
„ 111, „ 6 von unten: Allschwangen		„		„	Altschwangen.

---

# Inhaltsverzeichnis von Bd. IX.

## Heft 1—2:

### Naturwissenschaften.

- Petersen, W.**, Über die Herkunft unserer Insektenwelt S. 1.  
 Eupithecia fenestrata Mill, als Zeuge einer tertiären Landverbindung von Nord-Amerika mit Europa S. 4.  
 Germinogonie bei Schlupfwespen S. 6.  
 Über Ameisengäste S. 6.  
**Lehbert, R.**, Haargebilde der Blätter phanerogamer Pflanzen, Kalk und Kieselsäure S. 7.  
 Über Calamagrostis-Bastarde S. 9, Tab. S. 14.  
**Schneider, G.**, Ziele der hydrographischen Erforschung des finnischen und rigaschen Meerbusens S. 14.  
**Winkler, H. v.**, Über die Benennung der Estland aufbauenden Felschichten S. 16, Tab. S. 19.  
**Kienast, F.**, Über den Bau und Funktion der Strukturen einzelner Protozoen und Protophyten unserer Heimat S. 18, Abb. S. 21.  
**Pezold, E. v.**, Spiritusgewinnung aus Torf S. 21.

### Vereinsnachrichten.

- Estländische Literarische Gesellschaft S. 23.  
 Sektion für Naturkunde S. 24.  
 Gesellschaft praktischer Ärzte zu Reval S. 26.  
 Estländische Deutsche Ärztliche Gesellschaft S. 28.  
 Altertumforschende Gesellschaft zu Pernau S. 29.  
 Fr. Baron Hoyningen, gen. Huene-Lechts † S. 31.

## Heft 3—6:

### Gesundheitspflege.

- Verhandlungen des X. Ärztetages, Jan. 1922.  
**Dehio, K.**, Über Proteinkörpertherapie S. 33.  
**Masing, E.**, Zur neueren Therapie der Nierenerkrankungen S. 35.  
**Wanach, R.**, Über die Heilbarkeit des Ulcus ventriculi durch einen chirurgischen Eingriff S. 37.  
**Hesse, G.**, Beitrag zur chirurgischen Behandlung des phylorusfernen Magengeschwürs S. 42.  
**Blacher, Wold.**, Die Beteiligung des Nervensystems bei der Störung der Herzschlagfolge bei Diphtherie S. 47, Taf. S. 55 u. 56.  
**Hollmann, W.**, Über arrhythmische Herzstätigkeit S. 57.  
**Winkler, H. v.**, Eine Vergiftungserscheinung, verursacht durch Tragen von Streichholzschachteln S. 65.  
**Ucke, A.**, Die Punktion der endocrinen Drüsen S. 68, Schema S. 70.  
**Koch, E.**, Aus dem Gebiet des Diabetes mellitus S. 74, Schema S. 74.  
**Mickwitz, E.**, Beobachtungen über Regeneration beim Menschen S. 84.  
**Blessig, E.**, Zur Statistik der Augenverletzungen im Frieden und im Kriege S. 92.  
**Meyer, J.**, Zur Frage des infizierten Abortes S. 94, Tab. S. 95.  
**Luchsinger, J.**, Über die Behandlung chronischer Adnexerkrankungen S. 97.  
**Rothberg, O.**, Über die Krämpfe im frühen Kindesalter S. 98.

**Heft 7—8:****Geschichte und Vorgeschichte.**

**Friedenthal, A.**, Ein Brandgräberfeld in Schloß-Werder, Hoftage Neu-Werder, Kirchspiel Hanehel, Wiek, Estland, S. 105.

— Ein Hügelgrab in Schloß-Werder, Hoftage Neu-Werder, Kirchspiel Hanehel, Wiek, Estland S. 112.

**Wrangell, G. Baron**, Der schwedische Anmarsch auf Narva 1700 S. 116.

— Bemerkungen zur Entstehung des Namens Tolsburg S. 126.

**Greiffenhagen, O.**, Burgenlexikon für Alt-Livland, Löwis of Menar S. 128.

**Stillmark, W.**, Untergang Alt-Pernaus S. 129.

**Greiffenhagen, O.**, Zur Geschichte des ältesten Zeitungs- und Druckereiwesens in Estland S. 132.

**Vereinsnachrichten.**

Sektion für Geschichte und Altertumskunde S. 135.

Sektion für Genealogie S. 136.

Estländische Literarische Gesellschaft S. 136.

**Heft 9—10:****Naturwissenschaften.**

**Dreyer, Fr.**, Radioaktivitätsmessungen am estländischen Heilschlamme S. 137.

**Autorennamen.**

Armsen 35  
Blacher, Wilh. 37. 65  
Blacher, Wold. 37. 47. 57. 104  
Blessig 91. 92. 93  
Dehio 28. 33. 35. 56. 84. 91  
Dreyer 137  
Feldmann 136  
Friedenthal 103. 106. 112  
Greiffenhagen 23. 128. 132  
Hesse 42  
Hollmann 41. 57  
Kaegeler 67  
Kand 137  
Keller 93  
Kienast 18  
Knüpfner 35. 96. 98  
Koch 34. 42. 73. 74. 84  
Kress 35. 98  
Lehbert 7. 9  
Luchsinger 83. 96. 97. 98

Manteuffel, Zoega v. 35. 36. 40. 93. 96. 104  
Masing 35. 37. 57. 73. 83  
Meyer 94. 96. 98.  
Mickwitz 84  
Middendorff, M. v. 93  
Oldekop 96, 98  
Petersen 1. 4. 6. 31  
Pezold, E. v. 21  
Rothberg 34. 57. 73. 98. 104  
Schilling, O. Baron 67  
Schneider 14  
Spindler 26. 67  
Stillmark 29. 129  
Thomson, E. 36  
Ucke 68. 73  
Wanach 37. 42. 73  
Willigen 96  
Winkler, A. v. 135  
Winkler, H. v. 16. 24. 65. 67. 68. 128  
Wrangell, G. Baron 116. 126