

ABHANDLUNGEN  
DER NATURFORSCHENDEN  
GESELLSCHAFT  
ZU GÖRLITZ

1811—1936

JUBILÄUMSHEFT

ZWEIUNDDREISSIGSTER BAND  
HEFT 3  
MIT BILDERN UND TAFELN



GÖRLITZ 1936

Komm.-Verlag Buchhandl. H. Tzschaschel, Görlitz, An der Frauenkirche

---

Druck: Verlag Dr. Fritz Bokämper, Görlitz.

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
1. Rede von Geheimrat Lenard bei der Einweihung des Philipp-Lenard-Instituts in Heidelberg . . . . .	7—12
2. Über den Bodendruck ruhender Flüssigkeiten. Von Direktor Dr. P. Beyersdorfer, Reichenbach/Oberlausitz. Mit einer Tafel . . . . .	13—20
3. Die „katalytische“ Verbrennung von Zucker. Von Direktor Dr. P. Beyersdorfer, Reichenbach/Oberlausitz . . . . .	21—29
4. Oberlausitzer Schiefergebirge und Boberkatzbachgebirge — ein stratigraphisch-tektonischer Vergleich. Von Dr. Martin Schwarzbach, Geologisches Institut der Universität Breslau. Mit 4 Tafeln . . . . .	31—63
5. Copepoden und Ostracoden aus schlesischen Gewässern. Von Hans Wolfgang Schäfer, Plön (Aus der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zu Plön)	65—80
6. Überwinternde Vögel, Durchzügler und Wintergäste in der Oberlausitz. Von Rektor Herbert Kramer, Niesky . . . . .	81—109
7. Einführung in die Zwillingsforschung. Von Dr. Oscar Herr, Görlitz. Mit 14 Tafeln . . . . .	111—200



*Der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz bringe ich zu ihrem 125jährigen Stiftungstage herzlichste Glückwünsche dar zu fernerm, immer noch gesteigertem Gedeihen.*

*Es ist jetzt im Dritten Reiche gewiß erst recht der Platz für die Wirksamkeit einer solchen Gesellschaft gleichgesinnter Freunde der Natur, die nicht in akademischen Aemtern, sondern frei aus nur innerem Drange Naturforschung pflegen wollen zum Besten allgemeiner Volksbildung und Volkserziehung, oder sei es zu neuer Mehrung des Wissens von der Natur, wie es zur eigenen Befriedigung jedem ihrer Mitglieder gegeben ist.*

*Eine solche Gesellschaft ist nicht nur zur Zierde einer Stadt mit eigenem geistigem Leben, wie es für Görlitz allein schon die Reihe der Präsidentenbilder im Jahrhundert-Jubiläumsband der Gesellschaft darstellt, sondern es wird sich in den Köpfen solcher deutschen Männer auch ferner noch manches anbahnen, was die Hochschulgelehrten, wie sie meist noch immer sind, gar nicht sehen. Viele große Fortschritte der Vergangenheit haben ihren Ursprung nicht bei den Berufsgelehrten, sondern im stillen Streben und Bemühen Begabter neben anderer Tätigkeit her, und dem kann eine solche Gesellschaft mit ihren Hilfsmitteln jetzt besonders förderlich sein, wo Wohlstand einzelner und Fürstengunst entschwunden sind.*

*Ich denke da an Leonardo, Kopernikus, Tycho, Kepler, Guericke, Fraunhofer, Ohm, Robert Mayer. Sie waren alle nicht Zunftgelehrte, wohl aber Männer arisch-germanischen Blutes, die meist neben anderem Lebensberuf – als geborene Naturforscher – ihre eigenen Wege gingen.*

*Möchten der Görlitzer Gesellschaft immer Männer solchen und verwandten Geistes beschieden sein, damit artgemäßes Wissen von der Natur im deutschen Volke wieder neu auflebe und weiter gedeihe.*

*P. Lenard.*

---

Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Abhandlungen  
selbst verantwortlich

---



Geheimrat Professor Dr. Philipp Lenard

*Herrn Geheimrat Prof. Dr. Philipp Lenard*

*dem unermüdlichen und unerschrockenen  
Vorkämpfer deutscher Wissenschaft  
in dankbarer Verehrung gewidmet.*

*Naturforschende Gesellschaft zu Görlitz.*



Abraham-Gottlob-Werner-Haus



Philipp-Lenard-Haus



# Rede von Geheimrat Lenard

bei der Einweihung des Philipp-Lenard-Instituts in Heidelberg

Gehalten am 15. Dezember 1935. <sup>1)</sup>

Ich möchte etwas dazu sagen, wieso ich dazu gekommen bin, einiges zu fördern in der Naturerkenntnis. Das war eine sehr einfache Sache, und ich habe wirklich gar nichts getan, wofür man mich überhaupt besonders loben sollte; denn was ich gemacht habe, das war rein nur, daß ich meinem Vergnügen nachgegangen bin und sonst gar nichts. Ja, mein Vergnügen, das hat eben darin bestanden, daß ich immer noch mehr sehen wollte von der Natur und auch etwas verstehen wollte davon. Ich wollte mit den Sinnen genießen, was die Natur bietet, und meine Sinne so anwenden, daß ich womöglich zu besserem Verstehen von den Dingen komme. Ja freilich, wenn der Mensch neu zur Erde hier eingesetzt wird, so sieht er viel, was vor ihm schon verstanden worden ist. Aber mir war es immer das Liebste, wenn ich mich selbst zurechtfinden konnte. So habe ich zuerst Mechanismen, Uhrwerke, Dampfmaschinen gesehen und sie zu verstehen gelernt. Dann kamen die Erscheinungen der Chemie. Das sind schon kompliziertere Dinge: wie all die Stoffe sich verhalten, wie sie aussehen, wie Niederschläge sich bilden, wie Gase sich entwickeln und was sie für Eigenschaften haben und wie das alles auf die Sinne wirkt, ja allein schon, wie die verschiedenen Stoffe riechen! Ich muß sagen, das gehört zu den schönsten Erinnerungen meiner früheren Zeit, wenn noch heute einige Gerüche mir wieder vorkommen. Wenn die Sinne auch stumpf geworden sind im Alter, das frischet Einen doch wieder auf und macht Einen jung. (Beifall.) Diese alten Gerüche, das waren eben meine Freuden, meine Genüsse, und mit allem, was dabei zu sehen war, meine größten. Das war das Beste, wenn ich mir was ausdenken konnte, was schön sein würde, einen schönen Versuch zu machen. Ja, was ist schön? Ich habe einmal eine Definition des Schönen gehört, und die ist mir geblieben, weil sie mir gefallen hat: Schön ist, was durch den bloßen Eindruck auf die Sinnesorgane den Menschen geistig erhebt, was ihn besser und edler macht, das ist das Schöne. Daraus geht auch

<sup>1)</sup> Auszug mit Erlaubnis des Direktors des Philipp-Lenard-Institutes zu Heidelberg, Prof. Dr. Becker. Die Rede erscheint vollständig in der Festschrift des Instituts „Naturforschung im Aufbruch“ in J. F. Lehmanns Verlag, München.

hervor, daß für jeden etwas anderes vorzugsweise schön sein wird. Das liegt in dieser treffenden Definition. Ja, für mich war das Schönste eben die Beobachtung der Vorgänge, aber immer mehr und mehr derjenigen Vorgänge, die nicht nur schön anzusehen und zu verfolgen waren, so daß man Freude, oder ich Freude daran hatte, sondern die auch offensichtlich ganz Verborgenes enthalten, den Sinnen zwar Zugängliches, aber ganz und gar nicht Verstandenes. Da kamen dann die Erscheinungen der elektrischen Entladungen in den verdünnten Gasen an die Reihe meiner Interessen. Da hatte Hittorf in Münster zu meiner Kinderzeit die Entdeckung der Kathodenstrahlen gemacht. Diese Versuche von Hittorf wurden rund 10 Jahre lang fortgesetzt mit verschiedenen Variationen; aber es wurde selbst Hittorf nicht so recht verstanden, sondern es war mehr ein Rückschritt in diesen 10 Jahren trotz vielen Experimentierens. Und dann kam der Engländer Crookes. In meiner Entwicklung spielt das eine große Rolle. Es ist nicht gerade ein Lob für Deutschland, daß, als nach den 10 Jahren Hittorf fast vergessen war und als Crookes herauskam mit seinem Vortrag, von Hittorf leider niemand in Deutschland irgendetwas gesagt bekam. Freilich, mir ging es nicht besser; ich hatte Hittorf infolgedessen auch nicht gekannt, der zu meiner Kinderzeit gearbeitet hatte. Crookes kam zu meiner Schulzeit. Da ging ich auf dem Schulweg immer an einem Buchhändlerladen vorbei, und einmal sah ich ein Heftchen im Schaufenster, hellgelb, mit der Aufschrift: „Strahlende Materie, oder der vierte Aggregatzustand, ein Vortrag von William Crookes, ins Deutsche übersetzt.“ Der vierte Aggregatzustand?! Das muß was Besonderes sein, dachte ich. Drei Aggregatzustände kannte ich; ein vierter Aggregatzustand?! Da ging ich hinein in den Buchhändlerladen und kaufte mir die kleine Broschüre. Die habe ich von Anfang bis zu Ende durchstudiert, ich weiß wohl heute noch das meiste auswendig. Man dachte von mir: der gibt ja seine Spargroschen für irgendetwas aus, was zur Vollendung des Schulstudiums gar nicht gehört und was überhaupt nicht für Schuljungen geschrieben ist. Das macht nichts. Crookes war ein ganz nordischer Mann, und wenn er unsern Hittorf gar nicht genannt hat, so hat er doch begeistert und begeisternd geschrieben, und sein Vortrag hat große Verbreitung und viel Aufmerksamkeit gefunden. Hittorf in Münster hat noch gelebt, er ist 90 Jahre alt geworden, aber kein Mensch hat sich um ihn gekümmert; auch ein deutscher Zustand, der hoffentlich überwunden ist. Für mich war Crookes ein rechtes Eingangstor, und ich sage das immer gern, wer mir geholfen hat und auf wessen Spuren ich weiter gegangen bin. Aber das war damals gar nicht so leicht. Ich wollte diese Dinge nun selbst sehen; aber die Hilfsmittel dazu waren schwer zu beschaffen; selbst in Hochschullaboratorien waren sie nicht überall verbreitet. Sie mußte man sich eben selbst machen, und draußen stehen noch einige von den Dingen, die ich zu diesem

Zweck allmählich mir selbst gemacht hatte, um diesen verborgenen Kathodenstrahlen näher zu kommen<sup>2)</sup>). Das ist weiter gegangen bis in meine Assistenten- und Privatdozentenzeit. Ja, ein Privatdozent damals, der sollte sich aber eigentlich mit solchen Dingen, die allenfalls bemerkenswerte Ergebnisse geben, nicht beschäftigen. Das war damals nicht gewünscht von den ordentlichen Professoren. Das gehörte sich nicht, daß ein Privatdozent allenfalls auch was Besonderes bringt. Das waren allerlei solche Schwierigkeiten. Ich muß da aber doch meinen Vorgänger, und nächst Bunsen, den ich nie vergesse, meinen Lehrer Quincke erwähnen; er war in dieser Geisteshaltung der ordentlichen Professoren doch sehr milde, und er hat mir immer gern alles Mögliche aus seinem Institut auch selber beigeht, zu meiner Assistentenzeit hier, das mir hat helfen können, bis die Versuche, zumeist nachts, gemacht wurden, wenn ich ganz allein war. Da mußte ich allein sein, da durfte auch Quincke nicht dabei sein. Aber den andern Tag hat er sich immer gefreut, wenn doch was Neues herausgekommen ist. Trotz dieser wunderlichen Schwierigkeiten bin ich also doch dazu gekommen, endlich zu meiner Privatdozentenzeit, die Ergebnisse über die Kathodenstrahlen zu fördern, von denen schon gesprochen worden ist, und das kam eben daraus, daß ich schließlich in meiner Freude an der Beobachtung dahin gekommen bin, systematisch Fragen an die Natur zu stellen, und die Versuche so zu dirigieren, daß eine Antwort auf die Frage kommen sollte, von der Natur selbst. Ja, klare Antworten bekommt aber nur, wer klare Fragen stellt. Die Natur gibt oft gar keine Antwort, d. h. der Versuch verläuft ergebnislos. Er wird dann oft doch veröffentlicht! Oh, wie viel ist veröffentlicht von solch ergebnislosen Versuchen, bei denen keine klaren Antworten erfolgt sind, wegen nicht klarer Fragen. Fünfzehn Jahre waren schon vergangen seit Crookes, 25 seit Hittorf, und man wußte noch immer nicht, was die Kathodenstrahlen seien, nicht einmal ihre Eigenschaften waren genügend zweifelsfrei festgestellt. — Klare Fragen an die Natur stellt man in Gestalt dessen, was ich reine Versuche nenne. Reine Versuche! Da könnte ich Ihnen von frühesten Zeiten her erzählen, von Galilei an, welche große Bedeutung die reinen Versuche immer gehabt haben und wie sie immer die Fortschritte gebracht haben, die dann über einfache

---

<sup>2)</sup> Es ist dies ein Hinweis auf die nun von Professor Becker im Direktionszimmer des Instituts aufbewahrten alten Hilfsmittel meiner Arbeiten. Ich habe mich nie entschließen können, sie dem Münchener „Deutschen Museum“ zu geben; sie passen offenbar nicht hin; man hat dort noch bis vor kurzem Einstein-Kultus getrieben (siehe Herrn v. Millers Worte in „Oskar von Miller“, Verl. Bruckmann in München 1932, S. 141). Das Museum hat von Anfang den Fehler begangen, seine Räume Lebenden eilig zur Verfügung zu stellen, deren wahrheitsgemäße Würdigung meist lange nicht möglich ist; so mußte es notwendigerweise historisch ungerecht werden. Ein mit so großen Mitteln arbeitendes Museum müßte höhere Gesichtspunkte haben, um erzieherisch wirken zu können.

Gedanken führten. Ein reiner Versuch ist einer, bei dessen Ablauf möglichst nichts mitwirkt, als nur das, was man selbst in Gang zu setzen beabsichtigt hat. Nicht noch allerlei fremde Dinge, die, wegen nicht genügender Bemühung in der Zurichtung des Versuchs, des Experimentierens, auch noch mitwirken und die nachher das Resultat in einer unkontrollierbaren Weise beeinflusst haben, so daß man das Resultat des Versuchs, das Beobachtete, nicht zu einem sicheren Schluß auf die untersuchten Vorgänge verwenden kann. Ein reiner Versuch gestattet sichere Schlüsse. In dieser Weise war es für mich schließlich eine Notwendigkeit, die unbekanntes Kathodenstrahlen abzusondern von der erzeugenden Röhre, in der offensichtlich eine Unmenge auch noch verborgener Vorgänge nebenher vor sich gingen. Und das hat in der Tat dermaßen zu ganz neuen Möglichkeiten der Beobachtung geführt, daß einer allein, selbst mit allen Mitteln eines Institutsdirektors ausgestattet, das nicht hätte alles weiter zu Ende fördern und auswerten können. Es ist ja auch heute noch nicht ganz zu Ende ausgearbeitet und wird es niemals ganz werden, weil man auch den Atomen und dem Äther nahe gekommen ist, die ganz zu begreifen dem Menschengestalt wohl niemals möglich sein wird. Es ist eben so, daß, wer dermaßen, wie ich, es Ihnen beschrieben habe, sich in die Natur versenkt und ihren Geheimnissen nachzuspüren sucht, sich aber ihr selbst anvertraut, nicht Hirnspinnweben oder Rechnungen<sup>3)</sup>, daß der notwendigerweise auf irgendeinen Weg kommen muß, der zu Neuem führt, der dann doch Geheimnisse enthüllt, so aussichtslos das nach jenen 25 Jahren damals noch immer scheinen mochte.

Die Fülle des Neuen, das so zugänglich wurde, und die zur Verfügung gegebenen Hilfsmittel lockten nun bald weitere Beobachter herbei. Einem davon war es zunächst beschieden, mit einem fertig gekauften Apparat, den man nur mit den vollen

<sup>3)</sup> Man hat wohl an dem von mir erlebten Beispielfalle des Vordringens ins gänzlich Unbekannte den besten Nachweis des geringen Wertes vorgefaßter Gedanken. Freilich habe auch ich — wie es A. Rosenberg allgemein dem Naturforscher zuschreibt — von vornherein mir Gedanken über die jeweils untersuchten Vorgänge gemacht mit oft sehr lebhaften Hoffnungen auf deren Bestätigung. Aber ich habe diese, übrigens Abänderungen unterworfenen Gedanken und Hoffnungen bei der Arbeit nicht weiter gelten lassen — es war das auch überflüssig und unangebracht, wo die Natur selbst sprechen kann —, am allerwenigsten aber sie in Veröffentlichungen mehr gezeigt, als es den schon in Sicherheit gebrachten Ergebnissen entsprach. Als meine Arbeiten schon viel neue Naturbeobachtung beigebracht hatten, war allmählich auch öffentlich sichtbar geworden, worauf es wohl hinauskommen werde; ich habe dennoch zurückgehalten mit der Veröffentlichung von Gedanken, zu deren letzter Prüfung ich weitere reine Versuche schon vorbereitet hatte. J. J. Thomson in England hat dann schnell diese Gedanken zusammen mit wenig reinen Versuchen herausgebracht. Die von mir vorbereiteten reinen Versuche habe ich dennoch durchgeführt; sie geben, zusammen mit den späteren Bewährungen, den tatsächlichen Beweis für die Richtigkeit der — oben weiter noch anzudeutenden — Gedanken über die Elektronen und deren Eigenschaften.

Mitteln eines Institutsdirektors in Gang zu setzen brauchte, eine wichtige und höchst merkwürdige Entdeckung zu machen, die den Medizinern auch heute noch wohl wichtiger scheint als alle Naturerkenntnis. Ja, die Natur ist eben so: Hat man nur einmal sich ihr anvertraut und ihrem Wirken nachgespürt und klare Fragen an sie gestellt, was auch die Beibringung neuer Hilfsmittel zum Gefolge hat, dann zeigt sie sich noch viel reicher, als der Forscher es sich mit höchster Einbildung selbst vorgestellt hätte. Die Natur ist außerordentlich viel reicher, als ein Menscheng Geist je auszudenken vermag. So war es auch in der Folge. So kam die Entdeckung dieser Strahlen, so kam alsbald auch die Entdeckung der Radioaktivität, die Entdeckung des Radiums, alles Dinge, die noch wunderbarer sind als die Kathodenstrahlen, denen man aber eben erst nachspüren mußte, um auf all das zu kommen. Und als ich dann die Natur der Kathodenstrahlen selbst noch weiter untersuchte, hat sich einwandfrei in reinen Versuchen gezeigt, daß sie das sind, was man heute die geschleuderten Elektronen nennen kann. Ich will aber keine Ausdrücke brauchen, die ich nicht erläutere: Elektronen, das sind die kleinsten Teile der negativen Elektrizität. Man weiß, seit Guericke forschte, daß es zwei Elektrizitäten gibt. Der negativen hat man viel besser schon nachspüren können, als der positiven, und die negative Elektrizität ist vorgegeben in kleinen Teilen, die wir Elektronen nennen. Solche kleine Teile der negativen Elektrizität hat schon unser Wilhelm Weber, einer von den Göttinger Sieben, einstens gedacht, mit ihnen gerechnet und die Elektrizitätsleitung, die bekannte, in den Kupferdrähten klarzumachen gesucht. Das war aber nur auf dem Papier, man wußte nicht, ob das Dinge der Wirklichkeit sind. Man wußte nicht, wie diese Elektrizitätsteile zu bekommen wären, welche Eigenschaften sie haben. Erst in den Kathodenstrahlen haben sich diese Elektronen, diese Urbestandteile der negativen Elektrizität faßbar, frei für sich allein, abgetrennt von Materie gezeigt, die heute so wichtig sind, so viele Anwendungen gefunden haben, weil man nun ihre Eigenschaften kennt, ja weiß, sie sind etwas, was da und dort ist, was untersucht werden kann in den Eigenschaften, was wirklich existiert, nicht bloß gedacht ist, und was gewisse Masse hat, zusammen verbunden mit einer soundso großen elektrischen Ladung. Das kennt man heute alles. Und wenn man die Eigenschaften ordentlich kennt von einem neuartigen Naturwesen, da gibt es auch viel Anwendungen. Es ist allbekannt, daß man, ohne die Elektronen zu haben, die drahtlosen Nachrichtenmethoden, Ferntelegraphie, Bildtelegraphie, den Rundfunk und all das nicht in Gang setzen könnte. Die elektrischen Wellen waren vorher da, die hat uns Hertz zu machen gelehrt. Aber man muß die Wellen fort und fort gleichmäßig haben, sonst kann man diese Dinge nicht damit unternehmen, und ursprünglich waren diese Wellen nur so zu bekommen, wie der Ton einer Glocke; wenn man angeschlagen hat, klingt sie eine

Weile, und dann muß man wieder anschlagen. Die Wellen müssen so wie der Ton einer Pfeife glatt fort und fort gehen. Das kann man nur mit den Elektronen machen, und man kann auch nur mit den Elektronen die kleinen Bruchteile der Wellen, die in große Ferne kommen, so verstärken, daß man damit hören kann, oder Bilder reproduzieren kann in der Bildtelegraphie.

Sie sehen also, eine ungeheure Menge von neuen Kenntnissen und damit neuen Möglichkeiten hat sich ergeben. Das war eine Zeit, die ich da miterlebt habe, in welcher gewissermaßen das Eis gebrochen worden ist, das zu meiner Studienzeit noch über der Naturforschung wie eine Decke, eine verhüllende, gelegen ist. Dieses Eis bestand darin, daß die damaligen Leiter der Naturwissenschaft an den Universitäten — die Forschungsinstitute von heute hat es damals nicht gegeben — die Meinung hatten und natürlich auch lehrten, man wisse, dank der Vorgänger, viel von der Natur, aber es ist damit wohl zu Ende. Alles was wir finden können, geht ja nur durch die Eingangstore unserer 5 oder 6 Sinne; die sind etwas sehr Beschränkendes. Aber es ist dann doch gezeigt worden, daß durch diese engen Eingangstore eine ungeheure Menge weiterer Geheimnisse der Natur hat zu uns den Weg finden können, eben was die ordentlichen Professoren wohl gar nicht haben wollten, wie ich denn auch mal hören mußte von meinem verehrten lieben Quincke: „Na, na, nur nicht zu kühne!“ Aber es war doch recht, daß man drüber hinaus gestrebt hat, was als das feststehende Wissen, aber auch wie als unüberschreitbares Wissen goltten hat.

# Über den Bodendruck ruhender Flüssigkeiten.

Von P. Beyersdorfer, Reichenbach/Oberlausitz.

## Inhalt:

Das Hydrostatische Paradoxon. — Herkömmliche Erklärungen desselben mit kritischen Betrachtungen. — Vergleichende Messung des Bodendrucks mit einer „Wasserwaage“. — Versuch einer leicht begreiflichen Deutung des Bodendrucks. — Ein neuer verblüffender Vorlesungsversuch zum Bodendruck durch Übergang vom festen zum flüssigen Aggregatzustand. — <sup>1)</sup> — Berechnung des Bodendrucks zweier Wassermengen in verschieden geformten Gefäßen mit gleicher Bodenfläche und gleicher Höhe nach Temperatursteigerung. — Anschauungen über den flüssigen Aggregatzustand. — Tafel mit 3 Abbildungen.

Die verblüffende Tatsache, daß die Bodendruckkraft  $P$  ruhender Flüssigkeiten nur abhängig ist von der Größe der Bodenfläche  $F$ , der Höhe der über der Bodenfläche stehenden Flüssigkeitsschicht  $H$  und dem spezifischen Gewicht der Flüssigkeit  $s$ , daß sie aber völlig unabhängig ist von dem Volumen der über dem Boden  $F$  bis zur Höhe  $H$  stehenden Flüssigkeit, ist als hydrostatisches Paradoxon bekannt. Bereits Simon Stevin (1548 bis 1620) hat durch Messungen mit der Waage den experimentellen Nachweis dieser zunächst erstaunlichen Gesetzmäßigkeit erbracht und versucht, sie zu erklären.

Bevor unser neuer Versuch dargestellt wird, soll mit Rücksicht auf den breiten Leserkreis dieser Abhandlungen und nicht zuletzt, um an einem einfachen Beispiel die Grenzen unserer Erkenntnis aufzuzeigen, das hydrostatische Paradoxon beschrieben und in üblicher Weise erklärt werden.

Die 3 Gefäße  $a$ ,  $b$ , und  $c$  der Abb. 1 haben alle die gleiche Bodenfläche  $F$  und die gleiche Höhe  $H$  bei in jeder beliebigen Höhe kreisförmigem Querschnitt. Die Inhalte der 3 Gefäße verhalten sich wie  $1 : 2 : \frac{1}{2}$ . Wenn wir den Durchmesser der Bodenfläche 2 cm und die Höhe der Gefäße 10 cm wählen, dann sind die Inhalte der 3 Gefäße:

$$\begin{aligned} V_a &= 10 \pi = 31,4 \text{ cm}^3, \\ V_b &= 20 \pi = 62,8 \text{ „ „}, \\ V_c &= 5 \pi = 15,7 \text{ „ „}. \end{aligned}$$

Messen wir mit der Waage (ähnlich Abb. 3) bei allen 3 Gefäßen den Druck, der auf den Boden ausgeübt wird, wenn jedes

<sup>1)</sup> Kurt Beyersdorfer hat wesentlichen Anteil an der gedanklichen und technischen Bearbeitung dieses Versuchs.

der Gefäße bis zu 10 cm Höhe mit Wasser gefüllt ist, dann stellen wir fest, daß bei jedem der 3 Gefäße der Druck auf den Boden von 2 cm  $\varnothing$  oder  $\pi$  cm<sup>2</sup> = 3,14 cm<sup>2</sup> Fläche 31,4 g beträgt, d. s. 10 g/cm<sup>2</sup>; gleichviel ob das Gewicht des Wassers wie im Gefäß *b* 62,8 g oder wie im Gefäß *c* nur 15,7 g beträgt.

Für das zylindrische Gefäß *a* ist das Ergebnis der Bodendruckmessung ohne weiteres einleuchtend, für das konische, oben weiter werdende Gefäß *b* leicht erklärlich, weil man sich unschwer vorstellen kann, daß die schräge Seitenwand den Druck des unmittelbar senkrecht über ihr stehenden Wassers aufnimmt. Wie erklärt man sich aber die doch unstreitig verblüffende Tatsache, daß bei dem konischen, oben enger werdenden Gefäß *c* der Bodendruck noch einmal so groß ist als das Gewicht seines Wasserinhalts? daß allgemein die Gesetzmäßigkeit gilt:

$$\text{Bodendruckkraft} = \text{Bodenfläche} \times \text{Flüssigkeitshöhe} \times \text{spez. Gew.}$$

$$\text{oder } P = F \cdot H \cdot s,$$

$$\text{oder daß der Bodendruck} = \text{Flüssigkeitshöhe} \times \text{spez. Gew.}$$

$$P/F = H \cdot s \quad \text{ist?}$$

Eine übliche Erklärung (siehe H. Ebert, Lehrbuch der Physik 1917 Bd. I S. 88 ff.) faßt den Bodendruck als einen Sonderfall des Druckes im Innern ruhender Flüssigkeiten auf, von dem sie sagt: Infolge der leichten Verschiebbarkeit der Teilchen einer Flüssigkeit und ihrer Schwere muß sich im Innern eine Druckkraft äußern, welche der Größe der gedrückten Fläche proportional ist. Jedes Oberflächenelement eines in eine Flüssigkeit getauchten Körpers erfährt einen Druck, der senkrecht zur gedrückten Fläche steht (Normaldruck), und dessen Größe der Last einer von hier lotrecht bis zum Flüssigkeitsspiegel emporragenden Flüssigkeitssäule entspricht. — Wenn man sich dies immer gegenwärtig hält, dann ist an dem hydrostatischen Paradoxon nichts mehr paradox. Würde man die Flüssigkeitskörper in den Gefäßen *a*, *b* und *c* zu Eis erstarren lassen, so würden diese Eiskörper mit verschiedenen Gewichten — in unserem Beispiel mit den Gewichten 31,4 g, 62,8 g und 15,7 g — auf die Bodenplatte drücken. Hier tritt der prinzipielle Unterschied zwischen festen und flüssigen Körpern besonders klar zutage.

Dies die Erklärung in Anlehnung an Ebert. — Sie befriedigt uns nicht, weil sie das apodiktische Muß enthält, das die Frage herausfordert: Warum muß es denn so sein? Auf welche doch sicher die Antwort zu erwarten ist: wegen der leichten Verschiebbarkeit und der Schwere der Teilchen einer Flüssigkeit. — Denkt man hierbei nicht unwillkürlich an Fritz Reuters: Die Armut kommt von der Powerté? — Warum sagt man nicht einfach: Unser Versuch, in jeder Beziehung rein und sauber, hat gezeigt, daß  $P/F = H \cdot s$ , daß der Bodendruck nur der Höhe und dem spez. Gew. der Flüssigkeit proportional ist. Ein reiner Versuch ist doch der sauberste, einfachste anschauungsmäßige Beweis.



Die Forderung, die Felix Klein (Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus I, 3. Auflage S. 30) für die Mathematik erhoben hat: „keinerlei Versuche zum Erschleichen unmöglicher Beweise zu machen“, ist auch für physikalische Beweise bzw. Erklärungen aufzustellen.

Bei kritischen Forschern und Lehrern und deren Erklärungen merkt man übrigens bald, daß auch in bezug auf das Verstehen gemeinhin so selbstverständlich gegebene Erklärungen wie die des Bodendrucks bei Gefäß *d* Abb. 1 doch nicht so einfach und selbstverständlich sind. So zieht P. L e n a r d (Deutsche Physik 1936 Bd. I S. 168) die Mitwirkung der Gefäßwände heran, um die Verwunderlichkeit (das hydrostatische Paradoxon) leicht verständlich zu machen. „Beim Gefäß *d*“, schreibt er, „bewirkt die über der Horizontalebene des Wandpunktes *p* stehende Flüssigkeit einen ihrer Säulenhöhe entsprechenden normalen Druck auf die Wand; dadurch wird die Wand elastisch ein wenig nach oben verbogen, so daß ihre elastische Kraft entgegengesetzt gleich der Kraft des Flüssigkeitsdruckes wird, wie es die beiden Pfeile in der Abbildung andeuten, womit aber dann alles in der Flüssigkeit unterhalb *p* genau ebenso ist, als wäre bei *p* keine Wand, sondern dort und senkrecht darüber auch drückende Flüssigkeit, wie im Gefäß *a*.“

Dafür, daß auch L e n a r d die Deutung einfacher hydrostatischer Erscheinungen, wie der Kräfte im Innern ruhender Flüssigkeiten, gar nicht für so einfach hält und sich der Grenzen unseres Wissens betont bewußt bleibt, sei er selbst angeführt.

Zu seiner Darstellung der „Flüssigkeiten unter dem Einfluß der Schwere“ (1. c. S. 166) bemerkt er: „Man kann hier sowie im folgenden einwenden, daß die an einem Flüssigkeitsvolum angreifenden Kräfte zusammengesetzt werden wie an einem festen Körper, während das Volum in Wirklichkeit innere Bewegungen zuläßt. Diesem Einwand begegnet man nur äußerlich durch Zerlegung des Flüssigkeitsvolums in Volumelemente und Einzelbetrachtung derselben. In Wirklichkeit greifen die zusammensetzenden Kräfte garnicht an großen oder kleinen Flüssigkeitsvolumen an, sondern an den Molekülen der Flüssigkeit, die aber den hier zu betrachtenden Kräften gegenüber im Endergebnis in der Tat wie feste, innerlich nicht weiter bewegliche Körper sich verhalten. Der Druck in der Flüssigkeit wird durch die umgebenden Moleküle ausgeübt; die Gravitation greift an der Masse der Moleküle an.“ Und kurz vorher (1. c. S. 164) umreißt er die Grenzen unserer Kenntnis und Erkenntnis über den flüssigen Zustand mit der Anmerkung: „Die Kenntnis, welche man aus elektrischen und optischen Untersuchungen über die Atome und Moleküle erlangt hat, ist scheinbar eingehend; ihre große Unvollkommenheit geht aber schon daraus hervor, daß sie nicht ausreicht, um auch nur das Bestehen eines solchen besonderen

Aggregatzustandes, wie es der flüssige ist, vorauszusehen. Vielmehr wird man umgekehrt auch aus den Eigenschaften der Aggregatzustände immer weiter suchen müssen, die Moleküle und Atome besser zu begreifen.“

Wir glauben, daß es immer noch das Richtige ist, als Lehrer einfach den Versuch sprechen zu lassen und gleichsam wie die alten Inder zu verfahren: den anschaulichen Versuch vorzuführen und nicht viel mehr zu sagen als: „siehe!“ — Dann begibt man sich nicht auf Schleichwege und sagt man keinesfalls mehr als man wirklich verantworten kann.

Um verschiedene hydrostatische Tatsachen anschaulich und leicht begreiflich vorzuführen, haben wir folgende einfache Vorrichtung aus Glasröhren hergestellt. — Abb. 2. — Der Teil *W* ist eine Flüssigkeits(wasser)waage. Auf diese werden die Gefäße *a* und *d*, ähnlich Abb. 1, aufgesetzt mittels Gummischlauchmuffen, Flansch oder Schliff. Für Versuche mit Wasser in den aufgesetzten Gefäßen füllt man die Waage mit Quecksilber oder Tetrachlorkohlenstoff; will man die Waage *W* mit Wasser füllen, dann füllt man die aufgesetzten Gefäße mit gefärbtem Benzin oder Benzol (Autobetriebstoff) oder einer beliebigen anderen Flüssigkeit, die spezifisch leichter ist als Wasser und sich nicht mit diesem mischt. — Die ganze Vorrichtung stellt nichts weiter als 2 hohlverbundene Räume, als 2 kommunizierende Röhren dar.

An Hand dieser einfachen Vorrichtung soll das hydrostatische Paradoxon anschaulich begreiflich gemacht oder „bewiesen“ werden.

Auf eine freie Flüssigkeitsoberfläche wirkt offenbar nur eine Kraft: die Schwerkraft und zwar senkrecht zur Oberfläche, wenn die Flüssigkeit im Gleichgewicht ist, wenn an ihrer Oberfläche überall der gleiche Druck herrscht. Bei beschränkter Ausdehnung der freien Flüssigkeitsoberfläche bildet diese eine horizontale Ebene (Niveau-Ebene) rechtwinklig zur Lotrichtung. Beispiele: Wasser in einem Teich, in einer Schüssel. Daran ändert sich nichts, wenn wir die Oberfläche durch Eintauchen von Trennwänden in mehrere beliebige Teile zerlegen, wenn nur zwischen oder unter den Trennwänden für die Flüssigkeit Verbindungsmöglichkeit (Kommunikation!) besteht.

Flüssigkeiten gleichen spezifischen Gewichts haben sonach in hohlverbundenen Räumen (kommunizierenden Gefäßen) gleiches Niveau und gleiches Potential. Wird in ein z. B. mit Wasser gefülltes Gefäß ein Rohr, das weit genug ist, eingetaucht, so steigt in dem Rohr das Wasser bis zum Niveau des Wassers im Gefäß. Auch wenn 2 Gefäße, 2 Bottiche, mit einem Rohr oder Schlauch verbunden werden, stellt sich das Wasser in den Bottichen auf gleiches Niveau ein. Gießkanne und Teekanne sind Beispiele aus dem Alltagsleben für kommunizierende Gefäße und Röhren.

Wer hat sich schon darüber gewundert, daß aus dem Schnabel der auf dem Tisch stehenden gefüllten Teekanne nicht fortgesetzt Tee heraus läuft, wo doch in dem beispielsweise kugelförmigen Teil der Teekanne sich eine ungleich viel größere Flüssigkeitsmenge befindet als im Schnabel? — Wahrscheinlich niemand. Durch fortgesetzte Anschauung und Erfahrung wird dies als selbstverständlich und ganz natürlich empfunden. Wir wollen uns hieran bei der verblüffenden Tatsache des Bodendrucks erinnern.

Wir nehmen jetzt unsere Vorrichtung der Abb. 2, stellen den Teil  $W$  mit seiner Symmetrieachse lotrecht und füllen ihn mit Quecksilber. Das Quecksilber stellt sich in den beiden Schenkeln oder Armen dieser Flüssigkeitswaage niveaugleich ein. Wir setzen nun die Gefäße  $a$  und  $d$  Abb. 1 auf die beiden Arme der Waage auf und füllen beide Gefäße gleichzeitig mit Wasser derart, daß es in beiden Gefäßen gleich hoch — niveaugleich — steht. Die Quecksilberwaage  $W$  bleibt im Gleichgewicht, obwohl die Wassermenge in  $a$  fast 8mal so groß und so schwer ist wie die Wassermenge in  $d$ . Wenn wir an die niveaugleiche Einstellung von Flüssigkeiten in hohlverbundenen Räumen denken und ganz besonders an unsere Teekanne, dann ist der eben beschriebene Versuch des Paradoxen und Verblüffenden entkleidet.

Zur Ableitung der schon eingangs gebrachten Gesetzmäßigkeit über den Bodendruck betrachten wir den Horizontalschnitt  $A B C D$  durch unsere Vorrichtung. Der Querschnitt  $A B$  ist gleich dem Querschnitt  $C D$ . Diese Querschnitte stellen gleichsam die Böden der Gefäße  $a$  und  $d$  dar. Ihre Fläche sei  $F \text{ cm}^2$ . Es ist leicht einzusehen, daß die Druckkraft der Flüssigkeit in  $a$  gleich deren Gewicht ist. Das Gewicht der Flüssigkeit in dem zylindrischen Gefäß  $a$  ist

$$Pa = F \text{ cm}^2 \cdot H \text{ cm} \cdot s \text{ g/cm}^3 \text{ oder } = F \cdot H \cdot s \text{ g,}$$

mithin ist der Bodendruck  $Pa/F = H \cdot s \text{ g/cm}^2$ .

Wie der Versuch zeigt, hält die Flüssigkeit in  $a$  über  $A B$  der Flüssigkeit in  $d$  über  $C D$  das Gleichgewicht. Es muß demnach auf  $C D$  die gleiche Druckkraft lasten wie auf  $A B$ . Also ist

$$Pa = Pd = F \cdot H \cdot s \text{ g} \quad \text{oder}$$

$$Pa/F = Pd/F = H \cdot s \text{ g/cm}^2,$$

womit gezeigt ist, daß der Bodendruck nur der Höhe und dem spezifischen Gewicht der drückenden oder lastenden Flüssigkeit proportional ist.

Es sei jetzt unser besonders eindrucksvoller neuer Versuch beschrieben, der die Veranlassung für die bisher angestellten Überlegungen war und der besonders sinnfällig den Unterschied in der Druckkraftäußerung des festen und flüssigen Aggregatzustandes bei ein und demselben Stoff zeigt.

Ein massiver Aluminiumzylinder von etwa 25 mm  $\varnothing$  und 100 mm Länge (siehe Abb. 3) wird auf der Drehbank ausgebohrt. Die lichten Maße der Bohrung sind in Millimetern:  $r = 8$ ,  $r_1 = 7$ ,  $r_2 = 3$ ,  $r_3 = 2$ ,  $h_1 = 10$ ,  $h_2 = 90$  und  $H = 100$ . Das Gesamtvolumen der schwach konisch gehaltenen Bohrung ist

$$\begin{aligned} V &= \frac{h_1 \cdot \pi}{3} (r^2 + r \cdot r_1 + r_1^2) + \frac{h_2 \cdot \pi}{3} (r_2^2 + r_2 \cdot r_3 + r_3^2) \\ &= \quad \quad \quad 1770 \text{ mm}^3 \quad \quad + \quad \quad \quad 1790 \text{ mm}^3 \\ &= \quad \quad \quad 3560 \text{ mm}^3. \end{aligned}$$

Aus einer der bekannten, zwischen 64° und 70° C schmelzenden Metallegierungen wird ein massiver Körper (Kern) geformt, der genau in die Bohrung des Aluminiumzylinders hineinpaßt, ohne jedoch zu klemmen. Der Kern muß aus der genau lotrecht festgehaltenen Aluminiumform bequem und willig herausgleiten, so daß sein Gewicht mit der bekannten Bodendruckwaage festgestellt werden kann. Die untere ringförmige Fläche des Aluminiumzylinders muß ebenso wie die dagegen gedrückte Platte der Bodendruckwaage sauber poliert sein. Das Gewicht des Kernes ist etwa 30 g. Beim spez. Gewicht des festen Kernmetalls von  $s = 8,4$  ist das Gewicht des Kernes theoretisch

$$P = 3,56 \text{ cm}^3 \cdot 8,4 \text{ g/cm}^3 = 29,9 \text{ g}.$$

Der Aluminiumzylinder wird lotrecht fest eingespannt, der Kern von unten in die Bohrung eingeführt und schließlich die Bodendruckwaage mit der Gegendruckplatte unter dem Aluminiumzylinder sorgfältig und gut abdichtend angebracht. Werden 30 g Gewicht auf die Waagschale aufgelegt, dann ist die Waage im Gleichgewicht. Nun wird die Waagschale mit weiteren 150 g belastet, so daß im ganzen 180 g Gewichte auf ihr liegen. Jetzt wird der Aluminiumzylinder mit einer Gasflamme auf 70–80° C erwärmt. Der Kern schmilzt. Werden nunmehr 30 g Gewicht von der Waagschale weggenommen, so läuft das flüssige Metall des Kernes zwischen der Bodendruckplatte der Waage und dem Aluminiumzylinder heraus. Das auf der Waage lastende Gewicht des flüssigen Metalls, d. h. die Bodendruckkraft desselben ist also größer als 150 g, während das Gewicht des festen Metallkernes doch nur 30 g war.

Die folgende rechnerische Überlegung steht, wie nicht anders zu erwarten, mit dem Ergebnis des Versuchs in Einklang. Es ist der Bodendruck  $P/F = H \cdot s$ , also die Bodendruckkraft, das Gewicht,  $P = F \cdot H \cdot s = r^2 \pi \cdot H \cdot s$ . Und da  $r = 0,8 \text{ cm}$ ,  $H = 10 \text{ cm}$  und  $s = 7,6 \text{ g/cm}^3$  — das spez. Gew. des geschmolzenen Metalls ist etwa 10% kleiner als dasjenige des festen Metalls — wird  $P = 0,8^2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot 7,6 \text{ g} = 152,76 \text{ g}$ .

Es sei hier eine weitere Betrachtung über den Bodendruck angeschlossen. Wir stellen die Frage:

Wir haben 2 Gefäße der Formen  $a$  und  $d$  (Abb. 1). Der Radius der Grundfläche bei  $a$  ist  $r = 1 \text{ cm}$ . Bei  $d$  ist  $r = 1 \text{ cm}$ ,  $r_1 = 0,1 \text{ cm}$ ,  $h_1 = 1 \text{ cm}$  und  $h_2 = 10 \text{ cm}$ . Beide Gefäße sind bis zur Höhe  $H = 11 \text{ cm}$  mit Wasser von  $4^\circ \text{ C}$  gefüllt. Die Gesamthöhe beider Gefäße ist etwas größer als  $11 \text{ cm}$ , so daß sich das Wasser in den Gefäßen ohne überzulaufen ausdehnen kann. Wir erwärmen in beiden Gefäßen unter Ausschluß von Verdunstung das Wasser von  $4^\circ \text{ C}$  um  $20^\circ \text{ C}$  auf  $24^\circ \text{ C}$ . Wie groß ist der Bodendruck in jedem der beiden Gefäße nach der Erwärmung? — Damit die Wärmeausdehnung des Gefäßmaterials vernachlässigt werden kann, wählen wir dieses aus geschmolzenem Quarz.

Die einfache Überlegung sagt einem zunächst: das Wassergewicht in beiden Gefäßen erfährt keine Änderung. Das Volumen des Wassers wird in beiden Gefäßen größer. Das spez. Gew. des Wassers wird bei der Erwärmung von  $4^\circ \text{ C}$  auf  $24^\circ \text{ C}$  kleiner. Dem Gefäß  $a$  muß man wesentlich mehr Wärmeenergie zuführen als dem Gefäß  $d$  um den Wasserinhalt um  $20^\circ \text{ C}$  zu erwärmen:  $a$  sind 10 mal soviel Kalorien zuzuführen als  $d$ .

Die Rechnung möge die Antwort auf unsere Frage geben.

Das Gefäß  $a$  hat bis zur Höhe  $H = 11 \text{ cm}$  das Volumen

$$Va = r^2 \pi \cdot H = 1^2 \pi \cdot 11 = 11 \pi = 34,5575 \text{ cm}^3.$$

Sein Wasserinhalt bis zur Höhe  $H$  wiegt bei  $4^\circ \text{ C}$  genau  $Wa_4 = 34,5575 \text{ g}$ , da das spez. Gew. des Wassers bei  $4^\circ \text{ C}$  genau 1 ist.

Das Gefäß  $d$  hat bis zur Höhe  $H = h_1 + h_2$  das Volumen  $Vd = r^2 \pi \cdot h_1 + r_1^2 \pi \cdot h_2 = 1^2 \pi \cdot 1 + 0,1^2 \pi \cdot 10 = 1,1 \pi = 3,45575 \text{ cm}^3$ . Sein Wasserinhalt von  $4^\circ \text{ C}$  wiegt  $Wd_4 = 3,45575 \text{ g}$ .

Die Bodendruckkraft ist in beiden Gefäßen  $P_4 = r^2 \pi \cdot H \cdot 1 \text{ g} = 11 \pi \text{ g} = 34,5575 \text{ g}$ .

Jetzt wird das Wasser in beiden Gefäßen um  $20^\circ \text{ C}$  auf  $24^\circ \text{ C}$  erwärmt. Ein Gramm Wasser von  $24^\circ \text{ C}$  nimmt den Raum von  $1,002685 \text{ cm}^3$  ein. Die  $34,5575 \text{ g}$  Wasser im Gefäß  $a$  haben nach dem Erwärmen auf  $24^\circ \text{ C}$  das Volumen

$$Va_{24} = 34,5575 \cdot 1,002685 \text{ cm}^3 = 34,6503 \text{ cm}^3.$$

Da  $Va_4 = 34,5575 \text{ cm}^3$  war, ist die Volumvergrößerung  $Va_{24-4} = 0,0928 \text{ cm}^3$ . Da die Volumvergrößerung über den Querschnitt  $r^2 \pi = 3,14159 \text{ cm}^2$  stattgefunden hat, ist die Steighöhe des

Wassers  $Ha_{24-4} = \frac{0,0928 \text{ cm}^3}{3,14159 \text{ cm}^2} = 0,02954 \text{ cm}$ . Die Höhe des

Wassers von  $24^\circ \text{ C}$  in  $a$  ist sonach  $Ha_{24} = 11,02954 \text{ cm}$  und die Bodendruckkraft ist, da das Wasser von  $24^\circ \text{ C}$  das spez. Gewicht  $0,997323$  hat,  $Pa_{24} = \pi \cdot 11,02954 \cdot 0,997323 = \pi \cdot 11,00001 \text{ g}$ . Die Bodendruckkraft ist genau die gleiche wie vor dem Erwärmen.

Wir betrachten jetzt das Gefäß  $d$  nach dem Erwärmen auf  $24^\circ \text{ C}$ . Sein Wasserinhalt hat nach dem Erwärmen das Volumen  $Vd_{24} = 3,45575 \cdot 1,002685 \text{ cm}^3 = 3,46503 \text{ cm}^3$ ; da  $Vd_4 =$

3,45575  $cm^3$  war, ist die Volumvergrößerung durch die Erwärmung  $Vd_{24-4} = 0,00928 \text{ cm}^3$ . Diese Volumvergrößerung hat über dem Querschnitt  $r_1^2 \pi = 0,1^2 \pi = 0,0314159 \text{ cm}^2$  stattgefunden. Mithin ist die Steighöhe des Wassers im Gefäß  $d$

$$Hd_{24-4} = \frac{0,00928 \text{ cm}^3}{0,0314159 \text{ cm}^2} = 0,2954 \text{ cm}.$$

Die Bodendruckkraft ist im Gefäß  $d$  nach dem Erwärmen  $Pd_{24} = \pi \cdot 11,2954 \cdot 0,997323 \text{ g} = \pi \cdot 11,26516 \text{ g}$ , da die Höhe des Wassers in  $d$  nach dem Erwärmen  $Hd_{24} = 11,2954 \text{ cm}$  beträgt.

Während die Bodendruckkraft beim Gefäß  $a$  nach dem Erwärmen die gleiche geblieben ist, ist sie beim Gefäß  $d$  um  $0,26516 \cdot \pi \text{ g} = \text{ca. } 0,8 \text{ g}$ , entsprechend 2,4%, größer geworden.

Dies ist doch sicherlich auch ein verblüffendes Ergebnis, weil es nicht ohne weiteres vorauszusehen ist.

Der Weg des Studiums des flüssigen Zustandes ist deshalb besonders reizvoll, aber auch schwierig und mit zahlreichen Fallen durchsetzt, weil die Flüssigkeiten eine eigenartige Zwischenstellung einnehmen zwischen dem festen und dem gasförmigen Zustand: der flüssige Zustand hat manche Eigenschaften mit dem gasförmigen, aber auch manche mit dem festen kristallisierten Zustand gemeinsam.

Im Zuge der geschichtlichen Entwicklung hat man zunächst die Verwandtschaft mit dem gasförmigen Zustand erkannt, als man das abweichende Verhalten stark verdichteter Gase von den idealen Gasgesetzen festgestellt hatte (V a n d e r W a a l s 1873).

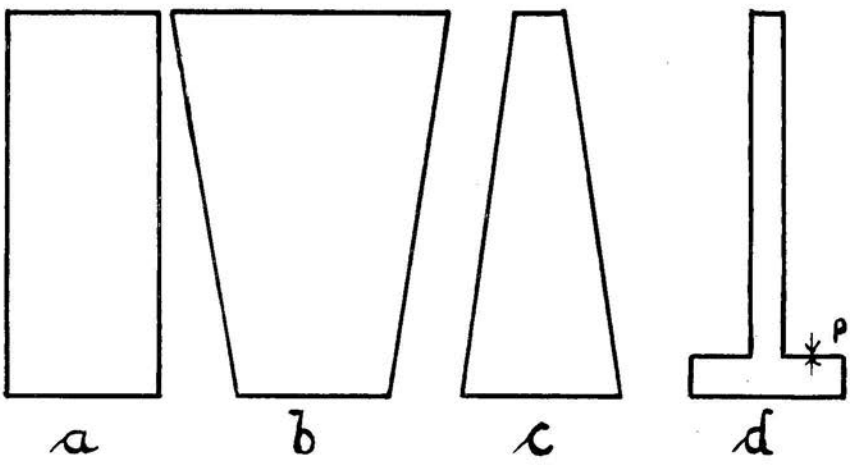
Als man später die thermischen Eigenschaften (spez. Wärme u. dergl.) von Flüssigkeiten und kristallisierten Körpern weitgehend ermittelt hatte, erkannte man, daß eigentlich die Flüssigkeiten mehr den festen Körpern ähneln als den Gasen. Und als M. L e h m a n n um die Jahrhundertwende die „flüssigen Kristalle“ unter dem Polarisationsmikroskop aufgefunden hatte, mußte man daraus folgern, daß auch in Flüssigkeiten so geordnete Atom- und Molekülanordnungen vorkommen können wie in festen Kristallen.

Die Strukturforschung mittels der Röntgenstrahlen hat neuerdings gezeigt, daß geregelte Molekülanordnungen in Flüssigkeiten weit häufiger sind als es die „flüssigen Kristalle“ vermuten ließen.

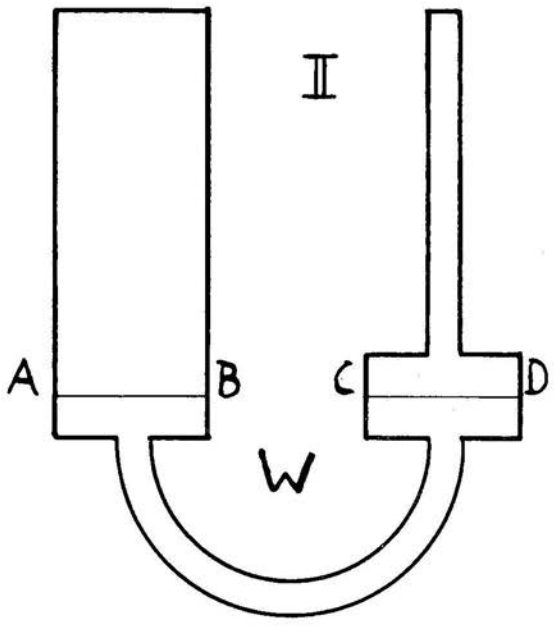
Wir können wohl heute die Vermutung aussprechen, daß in der Struktur des flüssigen Zustandes sich die Strukturen des gasförmigen und des festen Zustandes überschneiden. In der Nähe des Siedepunktes herrscht die Gasähnlichkeit, in der Nähe des Schmelz- oder Gefrierpunktes die Ähnlichkeit mit dem kristallisierten Zustand vor. Es handelt sich hier aber nur um Ähnlichkeiten, nicht um Gleichheit.

Hier wie anderwärts gibt es noch unendlich viel zu erforschen. Und am Ende wird man doch erkennen müssen: Ich weiß, daß ich nichts weiß.

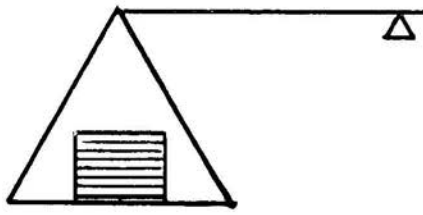
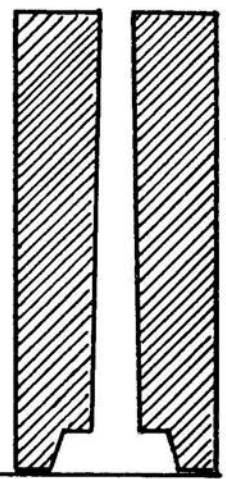
I



II



III



M: 1 : 2 Höhe.  
1 : 1 Breite.

# Die „katalytische“ Verbrennung von Zucker.

Von P. Beyersdorfer, Reichenbach/Oberlausitz.

## Inhalt:

Die Notwendigkeit des reinen Versuchs. — Was ist Katalyse? — Die katalytische Wirkung des Eisens beim Brennen von Zucker nach C. Thomae. — Die Versuche E. H. Riesenfelds und Fr. Müllers, die zu der Anschauung einer „Salz“-Katalyse führten. — Kritische Betrachtung dieser Anschauung. — Unsere eigenen Versuche zur sog. katalytischen Verbrennung des Zuckers. — Ihre Deutung als Docht- bzw. Oberflächenwirkung. —

Die Vorbedingung für jeden — gleichviel, ob für einen physikalischen, chemischen oder biologischen — Versuch ist, daß er rein und sauber angestellt ist. Andernfalls muß die Deutung des Versuchsergebnisses zu Trugschlüssen führen. Die Veruchung für einen Forscher, Versuche so anzustellen und zu deuten, daß sie zu seiner vorgebildeten Arbeitshypothese passen, lauert — oft unerkannt — mancherorts. Unterliegt der Forscher — auch unbewußt — dieser Versuchung, dann ist die Deutung seines Versuchs zwangsläufig gleichsam ein Fehlurteil.

Wenn einer Wissenschaft eine so mannigfach bewährte Theorie gegeben worden ist, wie der Chemie die Theorie der Katalyse, dann läuft man doppelt leicht Gefahr, eine solche Theorie auch da zur Erklärung von Erscheinungen heranzuziehen, wo es garnicht notwendig wäre, nur weil es eben bequem ist und sich mit dem Zeitgeist verträgt. — Die sog. katalytische Verbrennung des Zuckers scheint mir ein Beispiel hierfür zu sein.

Zunächst wollen wir uns ins Gedächtnis zurückrufen, was man unter Katalyse bzw. einem Katalysator versteht. — Berzelius (1779—1848) hat bereits in seinem Lehrbuch der Chemie die damals bekannten Erscheinungen zusammengestellt, bei denen die Gegenwart eines an einer Reaktion scheinbar unbeteiligten Stoffes diese dennoch hervorzurufen vermag. Nach Berzelius scheint die katalytische Kraft darin zu bestehen, daß gewisse Körper durch ihre Berührung mit anderen einen solchen Einfluß auf diese ausüben, daß eine chemische Wirkung entsteht, Verbindungen zerstört oder neue gebildet werden, ohne daß der Körper, dessen Gegenwart dies veranlaßt, den mindesten Anteil daran nimmt. — Nach Wilhelm Ostwald ist ein Katalysator ein Stoff, der die Geschwindigkeit einer Reaktion verändert, ohne in deren Endprodukt zu erscheinen. — Nach Sabatiers Zwischenreaktionstheorie entstehen vorübergehend Verbindungen des Katalysators mit einem der zur Reaktion zu bringenden Stoffe oder



mit einem der Reaktionsprodukte. Mitunter sind diese „intermediären Verbindungen“ sichtbar und isolierbar, mitunter aber ist ihre Existenz nur eine hypothetische Annahme. Deshalb wendet sich *Ostwald* gegen diese Anschauung mit dem Hinweis, daß alle Theorien wertlos sind, solange nicht genaue Messungen vorliegen. — Es sei hier noch erwähnt, daß *Bredig* die Katalysatoren als organische Fermente bezeichnet hat. (Organische Fermente sind z. B. die Diastase der Malzkeime, die Zymase der Hefe, das Pthyalin des Speichels.)

Als Beispiel eines erst vor 50 Jahren als solchen erkannten Katalysators, der aber im Alltagsleben eine wichtige Rolle spielt, sei hier nur das Wasser genannt. Die Anwesenheit einer Spur Feuchtigkeit ist zum glatten Ablauf der meisten Oxydationsreaktionen erforderlich. Vollkommen trockene Gemische von Kohlenoxyd und Sauerstoff sind nicht zur Explosion zu bringen. Eine Kohlenoxydflamme erlischt in ganz trockener Luft. Vollkommen trockener Wasserstoff und Sauerstoff verbinden sich bei 1000° C noch nicht. Kohlenstoff, sogar der als selbstentzündlich bekannte gelbe Phosphor brennen in scharf getrocknetem Sauerstoff nicht.

Nach dieser Einführung zu unserem eigentlichen Thema. — *C. Thoma*e war wohl der erste, der die Frage der katalytischen Wirkung von Eisenoxyd bei der Verbrennung von Zucker aufgeworfen hat. (Chemikerzeitung 1919. Jg. 43. S. 747.) Er schreibt: „Bekanntlich kann man ein Stück Rohrzucker nach Berührung mit Tabakasche schon mit einem Streichholz an der berührten Stelle leicht zum heftigsten, mit Ausstoßung von Gasen verbundenen Entflammen bringen, während reiner Zucker sich durch ein Streichholz nicht entzünden läßt. Da anzunehmen war, daß die Ursache dieser als Unterhaltungsspiel beliebten Zuckerverbrennung in der Mitwirkung eines oder mehrerer in der Tabakasche vorhandener Katalysatoren zu suchen sei, habe ich die Tabakasche hierauf untersucht und glaube, daß Eisenoxyd und andere Eisenverbindungen die Katalyse veranlassen. Tatsächlich konnte ein Stück Zucker, wenn man es an einem trockenen Stück Eisen rieb, an der geriebenen Stelle in Brand gesetzt werden. — Bedingung für das Gelingen des Versuchs ist, daß der Rost bis in sein Inneres trocken ist, was bei Eisen, das an der Luft liegt, oft nicht zutrifft. Am sichersten geht man daher, wenn man den Zucker an erwärmtem Eisen, z. B. einer rostigen Stelle eines erwärmten Ofenrohres, reibt. Auch muß eine genügende Menge Rost am Zucker abgerieben sein.“

Die von *Thoma*e angenommene katalytische Rostwirkung hat sofort *Berthold Block* für die Heftigkeit von Zuckerstaubexplosionen in Mühlen verantwortlich gemacht. (Zentralbl. f. d. Zuckerindustrie [1919/20]. Jg. 28. S. 245.) Dies war für mich die Veranlassung, mich mit der aufgeworfenen Frage nebenbei experi-

mentell zu befassen, da ich damals gerade mit umfangreichen Arbeiten über die Ursachen von Zuckerstaubexplosionen beschäftigt war. (Berichte d. Deutsch. Chem. Ges. [1921]. Jg. 55. S. 2568 bis 2596.) Das Ergebnis meiner Versuche habe ich alsbald nach Blocks Notiz: „Die Feuergefährlichkeit des Zuckers“ unter der gleichen Überschrift bekanntgegeben. (Zentralbl. f. d. Zuckerindustrie [1919/20]. Jg. 28. S. 332.)

Wenn ich heute dieses Thema wieder aufgreife, so ist die Veranlassung dazu die Arbeit von E. H. Riesenfeld und Fr. Müller aus dem Physikal.-chem. Institut der Universität Berlin „Über die thermische Zersetzung von Zucker und ihre katalytische Beschleunigung“. (Berichte d. Deutsch. Chem. Ges. [1935.] Jg. 68. S. 2052—2054.) Ich habe dieser Arbeit entnommen, daß namhafte Forscher sich mit der behandelten Erscheinung beschäftigt haben, weil sie ihr immerhin eine gewisse Bedeutung beizumessen schienen. In Vorlesungen über physiologische Chemie hat man den Versuch, daß ein Zuckerstück erst dann zum Brennen gebracht werden kann, nachdem es mit Tabakasche bestreut wurde, gelegentlich vorgeführt als Beweis dafür, daß schon sehr kleine Eisenmengen die Verbrennung katalytisch beschleunigen können. Die überzeugende Kraft dieses Beweises wurde erhöht durch das Ergebnis der Warburg'schen Untersuchungen — für die der Nobelpreis erteilt wurde —, daß die Sauerstoffaufnahme durch die Atmung im tierischen Organismus als eine Eisenkatalyse aufzufassen ist.

Riesenfeld und Müller haben ihre Untersuchung über die thermische Zersetzung von Zucker angestellt, weil durch die Arbeiten einiger anderer Forscher über katalytische Wirkungen bei der Verbrennung organischer Stoffe, die schon geraume Zeit vor Warburg's Untersuchungen gemacht waren, die katalytische Wirkung des Eisens nach Thomae weder bestätigt noch widerlegt worden ist. Sie kommen, das sei vorweg genommen, zu dem gleichen Ergebnis wie ich — ohne meine Versuche und ihre Deutung gekannt zu haben —, daß nämlich der Versuch mit der Tabakasche als Beweis für die Eisen-Katalyse nicht mehr herangezogen werden darf; sie treiben aber gleichsam den Teufel durch Beelzebub aus, indem sie die Eisen-Katalyse durch eine Salzkatalyse verdrängen, indem sie in der Tabakasche dem Eisen die katalytische Rolle entziehen und diese der Pottasche, dem Kaliumkarbonat, geben.

Riesenfeld und Müller hatten sich offenbar zum Ziel gesetzt, durch ihre Versuche festzustellen, in welchem Grade die thermische Zersetzung des Zuckers bei planmäßig geänderten Eisengehalten verläuft. Sie wollten dem möglichen und auch bis zu einem gewissen Grade berechtigten Einwand begegnen, daß die katalytische Wirkung den ganz kleinen Spuren Eisen zugeschoben werden könnte, die immer noch in den verwendeten „eisenfreien“ Katalysatoren enthalten sein können.

Um sicher reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen, haben Riesenfeld und Müller Zucker und Katalysator fein gepulvert, innigst gemischt und im elektrisch geheizten Trockenschrank bestimmte Zeit —  $3\frac{1}{2}$  Std. — auf konstanter Temperatur —  $150^{\circ}\text{C}$  — gehalten. Als Zucker wurde zu einer Versuchsreihe reiner Rohrzucker — Saccharose —, zu einer anderen Handelszucker genommen. Als Katalysator diente reinstes Kochsalz ( $\text{NaCl}$ ), dem wechselnde Mengen Eisenchlorid ( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) beigemischt waren. Es wurden so Kochsalz-Eisenchloridmischungen hergestellt, die  $0,10^{-6}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-1}$ , 1 und 10%  $\text{Fe}$  enthielten. (4,8 g  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  enthalten 1 g  $\text{Fe}$ .) Von den Katalysatoren mit wechselndem Eisen- bzw. Eisenchloridgehalt wurde jeweils 1 Teil mit 20 Teilen Zucker vermischt, so daß jedesmal auf 100 Teile Zucker 5 Teile Katalysator kamen. Das Ergebnis der Versuche war folgendes:

Ein Unterschied im Verhalten des Handelszuckers und der reinen Saccharose wurde nicht festgestellt. Die im Handelszucker immer vorhandenen Verunreinigungen — diese betragen einschließlich Feuchtigkeit bei guter Raffinade nur einige hundertstel Prozent — beeinflussen demnach die Geschwindigkeit und den Verlauf der Zuckerzersetzung nicht.

Nach der Erhitzung zeigte der reine Zucker ohne Katalysator in  $100\text{ cm}^3$  Wasser aufgelöst nur eine schwach gelbe Färbung und nur einen verschwindenden Kohlerückstand. Die Karamelisierung — Bildung von Kondensationsprodukten durch Wasserabspaltung — hatte also gerade erst begonnen.

Der Zucker mit Zusatz von reinem Kochsalz zeigte schon starke Zersetzung oder Karamelisierung. Die Lösung war orange gefärbt und auf dem Filter blieben Flocken einer kohligen Masse zurück. Das gleiche Ergebnis lieferten alle Versuche, bei denen dem Zucker Kochsalz mit einem Eisengehalt von  $10^{-6}$  (ein Millionstel) bis  $10^{-2}$  (ein Hundertstel) Prozent zugesetzt worden war. Erst bei einem Eisengehalt des Katalysators von 0,1% und darüber war eine deutliche Zunahme der Zersetzung bemerkbar. Die Lösung war jetzt dunkel orange gefärbt und der kohlige Rückstand bedeutend stärker.

Nach dem Erhitzen des Zuckers mit dem Katalysator mit 10% Eisen wie auch mit reinem Eisenchlorid —  $\text{Fe}$ -Gehalt 20,7 % —, machte die Zersetzung des Zuckers bei der Karamelisierung nicht halt, sondern ging bis zur Verkohlung. Die filtrierte Lösung war farblos und auf dem Filter blieb sehr viel eines kohligen Rückstandes.

Riesenfeld und Müller folgern aus ihren Versuchen: Die Eisen-Katalyse setzt also erst bei einem Eisengehalt von 0,1% im Katalysator ein, was einem Gehalt von 0,005%  $\text{Fe}$  in bezug auf die Mischung von Zucker und Katalysator entspricht. Bei einem kleineren Eisengehalt ist sie unmerklich. Da das ver-

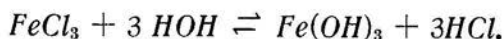
wendete Kochsalz nur etwa  $10^{-6}\%$  *Fe* enthalten hat, ist die durch das Kochsalz bewirkte Beschleunigung der Zuckerzersetzung eine Katalyse dieses Salzes und nicht etwa der in diesem Salz enthaltenen Eisensparten. Denn sonst müßte die Katalyse in dem Gebiet zwischen  $10^{-6}\%$  *Fe* und  $10^{-2}\%$  *Fe* deutlich zunehmen.

Da sich Kaliumkarbonat und andere Salze dem Kochsalz ähnlich verhalten, ist anzunehmen, daß bei dem Versuch mit der Zigarrenasche der katalytisch wirksame Bestandteil das in dieser enthaltene Salz, also vornehmlich das Kaliumkarbonat ist, und nicht etwa das nur in sehr kleiner Menge in der Asche enthaltene Eisen. Wenn auch das Eisen zweifellos eine sehr große Bedeutung als Katalysator organischer Oxydations-Reaktionen hat, so darf man nun nicht auch jede Katalyse, bei der Eisen zugegen ist, als Eisen-Katalyse ansprechen. — Soweit *Riesenfeld* und *Müller*.

Ich gehe noch über sie hinaus und sage in bezug auf unseren Versuch: Wenn auch der Katalyse bei chemischen Reaktionen zweifellos eine große Bedeutung zukommt, so darf man doch nicht jeden chemischen Vorgang, bei dem ein Stoff beteiligt ist, der nicht im Endprodukt erscheint, der aber doch den Vorgang erst ermöglicht und wohl gar auch beschleunigt, als Katalyse ansprechen.

Es sei mir gestattet, ehe ich meine Versuche beschreibe und deute, zu den Versuchen von *Riesenfeld* und *Müller* Stellung zu nehmen. Da *Riesenfeld* und *Müller* ein Zuckerstück nicht wie *Thomae* zum Brennen bringen, sondern den Zucker im Porzellantiegel nur auf  $150^{\circ}$  C erhitzen, scheinen mir ihre Versuche doch nicht mit dem zur Erörterung stehenden in allen Punkten vergleichbar. Die Beschleunigung der Zersetzung durch Kochsalz und größere Eisenchloridmengen haben *Riesenfeld* und *Müller* eindeutig nachgewiesen. Der Nachweis, daß es sich um eine Kochsalz-Katalyse handelt, scheint mir jedoch nicht schlüssig erbracht zu sein. Kochsalz hat eine 10mal so große Wärmeleitfähigkeit wie Zucker. ( $\lambda$  *NaCl* = 0,0137,  $\lambda$  Zucker = 0,00139.) Die Zucker-Kochsalzmischung kommt demnach rascher und gleichmäßiger durch die ganze Masse auf „Temperatur“, als reiner Zucker. Das Kochsalz bildet im Zucker gleichsam ein Skelett, ein inneres Gerüst. Hierdurch ist eine größere reaktionsfähige innere Oberfläche beim Zucker mit Kochsalz als beim reinen Zucker gegeben. Ferner haben wir an die adsorbierte Luft-Wasser-Haut zu denken, die sowohl jedes Zucker- als auch jedes Kochsalzteilchen umhüllt. Je feiner die Zerteilung von Zucker und Kochsalz, umso reaktionszugänglicher und -fähiger wird die Mischung sein. Ob man unter Berücksichtigung dieser Umstände bei einem Gehalt des Kochsalz-Zuckergemisches von 4,76% *NaCl* noch von einer katalytischen Wirkung des Kochsalzes sprechen soll, will ich dahingestellt sein lassen.

Wenn *Riesenfeld* und *Müller* jedoch von einer Eisen-Katalyse bei einem Eisengehalt von 0,1% *Fe*, entsprechend 0,48%  $FeCl_3 \cdot 6H_2O$  an aufwärts sprechen, so kann ich mich dieser Deutung nicht anschließen. Denn beim Eisenchlorid handelt es sich sicher nicht mehr um eine katalytische Wirkung. (Siehe die *Ostwald*sche Definition des Katalysators.) Eisenchlorid in wässriger Lösung verhält sich bekanntlich etwa im Sinne des Schemas:



Beim Erhitzen zerfällt  $FeCl_3 \cdot 6H_2O$  größtenteils in Salzsäure (*HCl*) und Eisenoxyd ( $Fe_2O_3$ ), zum Teil auch in wasserfreies Eisenchlorid ( $FeCl_3$ ), das als solches sich verflüchtigt (sublimiert). Auf den über 100° erhitzten Zucker wirkt nicht mehr  $FeCl_3 \cdot 6H_2O$  ein, sondern im Verein mit dem noch vorhandenen Wasser Salzsäure und auch  $FeCl_3$ -Dampf. Wir haben es also mit einer Fülle verwickelter Reaktionen zu tun.

Wenn es sich beim Erhitzen des Zuckers nur mit dem Eisenchlorid um eine Eisen-Katalyse handeln würde, dann müßte nach dem Erhitzen, also nach beendeter Reaktion, das Eisenchlorid unverändert vorhanden sein. — Eisenchlorid-Lösungen haben bekanntlich eine intensiv gelbe Farbe. Beim Versuch mit dem reinen Eisenchlorid war aber das Filtrat farblos. Daß das ganze Eisenchlorid von dem kohligen Rückstand durch Adsorption zurückgehalten worden ist, erscheint praktisch undenkbar. Denn bei der Temperatur von nur 150° ist nach 3½ Stunden trotz „Katalysators“ bei weitem nicht aller Zucker in Kohle verwandelt. Und die gebildete Kohle adsorbiert zunächst die höher molekularen, aus dem Zucker entstandenen organischen Verbindungen und nicht das Eisenchlorid. Ein Großteil des Eisenchlorids wird wohl als irgendein Eisenhydroxyd oder -oxyd mit dem kohligen Rückstand auf dem Filter geblieben und Salzsäure ins Filtrat gegangen sein.

Da ein Eingehen auf die Unzahl der möglichen Reaktionen beim Erhitzen des Systems



und der daraus entstehenden Verbindungen doch nur graue Theorie wäre, wollen wir lieber die lebendigen Versuche sprechen lassen, die entscheiden sollen, ob es sich hier um eine Katalyse handelt oder um etwas anderes.

*Thomae* hatte vermutet, daß es sich beim Verbrennen des Zuckers unter Zuhilfenahme von Tabakasche um eine Eisenoxyd-Katalyse handele und daß das Eisenoxyd (Rost) trocken sein müsse. *Riesenfeld* und *Müller* sind auf Grund ihrer Versuche zu der Ansicht gekommen, daß eine Salz- bzw. Kaliumkarbonat-Katalyse vorliegt.

Was sagen unsere Versuche aus? —

Wir haben die Oberfläche eines Zuckerstückes an der Stelle, an die später das Zündholz hingehalten wurde, durch kräftiges Betupfen überzogen mit

1. Kalziumkarbonat (Schlemmkreide),  $CaCO_3$ ,
2. Magnesiumoxyd,  $MgO$ ,
3. Bariumfluorid,  $BaF_2$ ,
4. Chromihydroxyd,  $Cr(OH)_3$ ,
5. Magnesiumsulfat,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ,
6. Kieselsäure,  $SiO_2$ , welche keine chemisch nachweisbaren Mengen von Eisen und Titan enthielt. (Diese  $SiO_2$  war gewonnen worden, indem aus reinstem Quarz ( $SiO_2$ ) und Flußsäure ( $HF$ ) Siliciumtetrafluorid ( $SiF_4$ ) hergestellt und dieses durch Einleiten in destilliertes Wasser in  $SiO_2$  zurückverwandelt wurde.

In allen Fällen war der Zucker zur Entflammung zu bringen, auch bei den Wasser abgebenden Verbindungen, wie Chromihydroxyd und Magnesiumsulfat. In Anbetracht der hohen Reinheit der meisten verwendeten Verbindungen (2—6) — sie waren puriss. bzw. pro anal. — schied Eisen als etwaiger Katalysator aus; auch zeigten die Versuche, daß ein Wassergehalt des „Katalysators“ nicht störend wirkt.

Die Beobachtung des Vorganges des Anbrennens und des Verbrennens des Zuckers hat uns die Vermutung nahegelegt, daß es sich hierbei nicht um eine Katalyse handelt, sondern um etwas viel einfacheres. Die Wirkung der verwendeten fein pulverigen Stoffe schien uns keine chemische, sie schien uns vielmehr eine rein physikalische zu sein: wir hatten den Eindruck, als ob die Anwesenheit dieser Stoffe lediglich den geschmolzenen Zucker am Abtropfen verhindere, so daß dieser weiter der Wärmewirkung der Flamme ausgesetzt blieb und zwar solange, bis sich aus ihm, dem Zucker, brennbare Gase entwickelten.

Um zu prüfen, ob diese Anschauung richtig war, stellten wir noch folgende Versuche an:

7. Ein Stück Zucker wurde in ein mittels Methylalkohol reduziertes Kupferdrahtnetz gewickelt und erhitzt.  
Ein Stück Zucker wurde unwickelt
8. mit langfaserigem Asbest,
9. mit Glaswolle,
10. mit Watte,
11. mit wenig Stanniol (Zinnfolie).

In allen Fällen wurde der Zucker zur Entflammung gebracht.

12. Wir erhitzten Zucker in einem Tiegel über freier Flamme bis er gerade geschmolzen war und tauchten ein zigarettenförmig gerolltes Messingdrahtnetz in den geschmolzenen Zucker. Der anhaftende, schwach karamalisierte Zucker konnte leicht entflammt werden.
13. Der Versuch gelang genau so, wenn an Stelle des gerollten Drahtnetzes eine Asbestschnur genommen wurde.

Alle diese Versuche haben uns gezeigt, daß es, um ein frei in eine Flamme gehaltenes Zuckerstück zum Brennen zu bringen, nur erforderlich ist, den geschmolzenen Zucker am Abtropfen zu verhindern, so daß er sich nicht der weiteren Wärmewirkung entziehen kann, sondern solange erhitzt wird, bis sich schließlich brennbare Gase entwickeln.

Die Stoffe der Versuche 1—13 haben m. E. nichts weiter getan, als den geschmolzenen Zucker am Abtropfen verhindert. Bei den Versuchen 1—6 haben die einfachen chemischen Verbindungen, die selbst nicht brennbar sind, mit dem geschmolzenen Zucker, der die Zähflüssigkeit von Sirup hat, gleichsam eine teigige, ungleich viel zähflüssigere Masse gebildet, die an einen dicken Brei erinnert, wie man ihn durch Zusammenrühren von Mehl und Wasser herstellen kann. Die Masse war so dickflüssig und „schwerfällig“, daß sie sich der weiteren Wärmewirkung der Flamme nicht entziehen konnte. So wurde sie weiter „ausgetrocknet“ und verkohlt. Die so gebildete Kohle wirkt weiter verdickend auf neu schmelzenden Zucker, so daß auch dieser schließlich bis auf einen kohligen Rückstand verbrennen muß. — Wir können auch sagen, daß die verschiedenen Stoffe den geschmolzenen Zucker aufgesaugt haben, wie etwa der Docht der Öllampe das Öl aufsaugt. Die Versuche 12 und 13 machen diese Dochtwirkung anschaulich, während wir bei den Versuchen 7—11 besser von einer Netz- oder Gerüstwirkung sprechen. Allen Versuchen ist aber — das sei nochmals betont — gemeinsam, daß die verwendeten Stoffe schließlich doch keinen anderen Zweck haben, als den geschmolzenen Zucker daran zu hindern, sich durch Abtropfen der „Vergasung“ und schließlich Verbrennung zu entziehen.

Wir haben von einer Dochtwirkung gesprochen. Wenn dieses Bild richtig ist, dann müssen sich Stoffe wie Wachs oder Stearin, die als Kerzen die bekannte Verwendung finden, mit und ohne Docht ähnlich verhalten wie Zucker. — Daß eine Kerze, also Wachs oder Stearin mit einem Docht, brennt, weiß jedermann. Halten wir ein Stück Wachs oder Stearin in eine Flamme, so brennt es nicht. Es schmilzt und tropft ab ähnlich wie ein Stück Zucker, das in eine Flamme gehalten wird. Wickeln wir aber ein Stück Stearin in ein feines Drahtgewebe, dann ist es ohne Schwierigkeit zur Entzündung zu bringen.

Um die Dochtwirkung auch beim Zucker anschaulich vorzuführen, haben wir eine Zuckerkerze hergestellt. Wir haben einen nicht imprägnierten Baumwolldocht in der Mittelachse eines Reagenzglases oder eines einseitig durch Stopfen verschlossenen Glasrohres angebracht und in das Glasrohr eine heiß gesättigte reine Zuckerlösung gegossen. Wir haben die reinste im Betrieb einer Zuckerraffinerie zu habende heiß gesättigte Zuckerlösung, sogenannte Deckkläre, genommen, wie sie das Knochenkohlefilter verläßt. Beim Abkühlen erstarrte die Zuckerlösung im Glas infolge Kristallisation. Das Glas wurde durch Zertrümmern von der Zuckerkerze entfernt und diese dann etwa 50 Stunden lang im Vakuumtrockenschrank bei 105° C getrocknet.

Diese „Zuckerkerze“ brannte etwa genau so wie ein Talglicht, nur mußte sie noch öfter „geputzt“ werden als dieses.

Wir glauben, durch unsere Versuche und ihre Deutung gezeigt zu haben, daß es sich bei der Verbrennung des Zuckers weder um eine Eisen-Katalyse noch um eine Salz-Katalyse handelt, sondern um eine reine Dochtwirkung. Es ist lediglich die Anwesenheit eines Stoffes nötig, der den durch die erste Wärmezufuhr geschmolzenen Zucker aufsaugt und dadurch festhält, so daß er durch die weitere Wärmezufuhr vergast wird in dem Sinne, wie Kohle in der Retorte des Gaswerkes. Das Zuckergas brennt dann. — Damit der Stoff die Fähigkeit hat, aufzusaugen, zu adsorbieren, muß er fein pulverig sein oder wie das Drahtgewebe sehr feine Maschen haben. Es muß auf kleinem Raum eine große adsorptionsfähige Oberfläche vorhanden sein. Zigarrenasche bietet eine solche Oberfläche in hervorragendem Maße, stellt sie doch gleichsam das Knochengerüst, das anorganische Skelett, des Tabakblattes dar.





# Oberlausitzer Schiefergebirge und Boberkatzbachgebirge — ein stratigraphisch-tektonischer Vergleich.

Von Martin Schwarzbach,  
Geolog. Institut der Universität u. Techn. Hochschule Breslau.

Mit 1 Tabelle, Textabb. u. 11 Fig. auf Taf. 1—4.

## Inhalt:

I. Einleitung. — II. Die Schichtenfolge im Oberlausitzer Schiefergebirge. 1. Vorcambrium (Algonkium). 2. Cambrium. 3. Ordovizium (Unter-Silur). 4. Gotlandium (Ober-Silur). 5. Unterkarbon (?). a) Kiesel-schieferkonglomerate. b) Crinoidenkalkstein und Tonschiefer. c) Grauwacken. — III. Das östliche Boberkatzbachgebirge. A. Tektonik. 1. Der großtektonische Bau. 2. Die Altersdeutung der Schichtenfolge. 3. Einige weitere Bemerkungen über die Tektonik. Zur tektonischen Analyse. Das Alter der Tektonik. B. Die Schichtenfolge. 1. Vorcambrium (Algonkium). 2. Cambrium. a) UnterCambrium. b) Mittel- und OberCambrium („höheres Cambrium“). 3. Ordovizium (Unter-Silur). a) Unteres Ordovizium. b) Höheres Ordovizium. 4. Gotlandium (Ober-Silur). Mit einer Zusammenstellung der Graptolithenfundpunkte des Boberkatzbachgebirges. — IV. Das westliche Boberkatzbachgebirge. 1. Kalkstein-Schiefer-Grauwacken-Serie (Algonkium?). 2. Jüngere Schiefer (Ordovizium; Gotlandium). a) Ordovizium. b) Gotlandium. 3. Crinoidenkalke unbestimmten Alters (Unterkarbon?). — V. Vergleichende Zusammenstellung der Schichtenfolge von Oberlausitz und Boberkatzbachgebirge. — VI. Zusammenfassung. — VII. Schriftenverzeichnis. — VIII. Nachwort.

## I. Einleitung.

Unter „Oberlausitzer Schiefergebirge“ versteht man das Gebiet alter Schiefer nördlich und nordwestlich von Görlitz. Seine südliche Begrenzung bildet das große Lausitzer Granitmassiv. Die Bezeichnung „Gebirge“ ist dabei rein geologisch zu verstehen; die Schiefer haben einmal im Altertum der Erdgeschichte ein Faltengebirge gebildet. Heute treten sie landschaftlich fast überhaupt nicht in Erscheinung<sup>1)</sup> und sind meist von den jungen Ablagerungen des Eiszeitalters bedeckt. Es ist ein nur kleines und noch dazu schlecht aufgeschlossenes Gebiet. Dennoch ist es für die Geologie durch seine Versteinerungen von größter Bedeutung. Von hier stammt die älteste Fauna Deutschlands, und die Erkenntnisse über das Alter der Oberlausitzer Schichten haben es ermöglicht, in einem benachbarten, viel

<sup>1)</sup> Höchste Erhebung ist die Dubrau mit 307 m.

größeren und landschaftlich bedeutenderem Gebiet, dem **Boberkatzbachgebirge**, die bis dahin unbekannte Altersdeutung der dort viel stärker umgewandelten Schichten vorzunehmen.

Ernst **Zimmermann**, der Jahrzehnte hindurch im Boberkatzbachgebirge kartiert und seine Ergebnisse in außerordentlich sorgfältigen und grundlegenden Karten niedergelegt hat, war allerdings zu der Ansicht gelangt, daß die Oberlausitz den Schlüssel für das Boberkatzbachgebirge nicht bietet (1916). Erst **E. Bederke** hat 1931 neue Untersuchungen in der Oberlausitz angeregt, die u. a. auch für das Boberkatzbachgebirge neue Grundlagen geben sollten, und diese Arbeiten (zunächst über das Oberlausitzer Cambrium) haben den unmittelbaren Anstoß für eine erste moderne Altersbestimmung

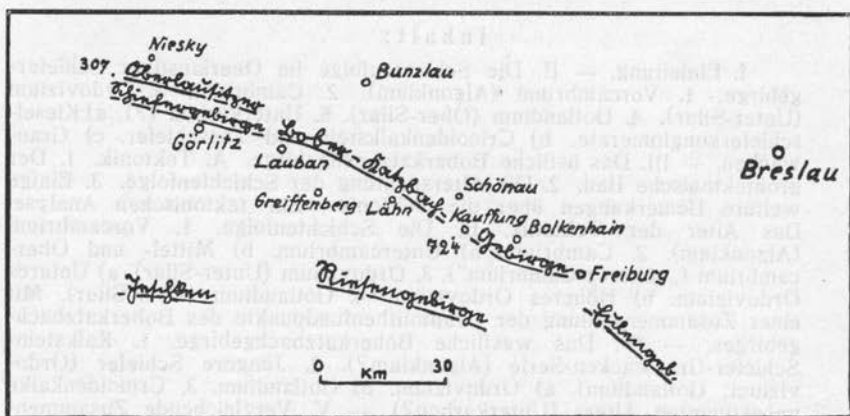


Abb. 1.  
Übersichtskärtchen vom Oberlausitzer Schiefergebirge  
und Boberkatzbachgebirge.

der Schiefer im Boberkatzbachgebirge gegeben (Bederke 1932); seitdem sind von Breslauer wie von anderer Seite weitere Untersuchungen über die alten Schiefer der Westsudeten in Gang gekommen, nachdem das Boberkatzbachgebirge und auch die Oberlausitz lange Zeit Stiefkinder der geologischen Forschung gewesen waren.

Vielleicht ist es nun einmal ganz reizvoll, die gegenseitigen Beziehungen des Oberlausitzer Schiefergebirges und des Boberkatzbachgebirges darzustellen. Zweckmäßigerweise gehen wir dabei von einer Darstellung der Schichtenfolge in der Oberlausitz aus, wie sie durch die Versteinerungen gegeben ist. Die Ergebnisse wenden wir dann auf das Boberkatzbachgebirge an, und zwar auf das östliche, weil dort die tektonischen Verhältnisse am klarsten liegen. Schließlich betrachten wir noch das westliche Boberkatzbachgebirge, das ja in der Mitte zwischen diesen beiden

Gebieten liegt. Von vornherein sei betont, daß die Forschung in allen diesen Gebieten noch ganz im Fluß ist, besonders im Boberkatzbachgebirge. Sehr vieles ist noch unklar, und die Altersdeutungen können vielfach nur unter Vorbehalt gegeben werden. Trotzdem darf ein solcher vorläufiger Rückblick und Ausblick, wie es die vorliegende Arbeit in gewissem Sinne ist, gegeben werden, weil sich auch daraus für die grundlegende Einzel- forschung wertvolle Anregungen ergeben.

Ich möchte schließlich nicht versäumen, auch an dieser Stelle dem Universitätsbund Breslau sowie der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, durch deren Unterstützung die Gelände- arbeiten ermöglicht wurden, meinen Dank auszusprechen.

## II. Die Schichtenfolge im Oberlausitzer Schiefergebirge.

### 1. V o r c a m b r i u m .

(Algonkium.)

Als älteste Gesteine der Oberlausitz müssen Kiesel- schiefer gelten, die allerdings anstehend nicht bekannt sind, sondern nur als Gerölle in jüngeren Schichten, im Dubrauquarzit, vorkommen. Da dieser ins untere Ordovizium gehört, ergibt sich für die Kiesel-schiefergerölle vorordovizisches, vermutlich jedoch sogar vorcambrisches Alter. Sie gehören wahrscheinlich ins Algonkium, wo Kiesel-schiefer häufig zu sein scheinen.

Im Dünnschliff unterscheiden sie sich sehr deutlich von den radiolarienführenden Kiesel-schiefern des Gotlandiums. Z. T. scheinen es verkieselte brekziöse Gesteine zu sein.

### 2. C a m b r i u m

(meist Untercambrium).

Zum Cambrium (Untercambrium) gehören die ältesten an- stehend bekannten Schichten der Oberlausitz; die darin enthaltene Fauna ist die älteste, die aus Deutschland bekannt ist. Bezüglich der Einzelheiten kann auf eine frühere Arbeit von mir verwiesen werden (S c h w a r z b a c h 1934 a).

Die untercambrische Schichtenfolge beginnt mit kristallinen Kalksteinen, die z. T. dolomitisch sind<sup>2)</sup>. Sie gehen in rote Tonschiefer über, die sowohl ein- als auch aufgelagert (Eodiscus-

<sup>2)</sup> Für die zunächst fremdartige Kalkfazies des Untercambriums in Schle- sien habe ich schon einmal (1934) ähnliche Verhältnisse in anderen Gebieten zusammengestellt. Ich füge dem die neuen Ergebnisse von M. Thor al in der Montagne Noire hinzu (1935 S. 81 u. a.). Auf Grund neuer Fossilfunde Thor als, die E. S. Cobbold (1935) bearbeitet hat, ergibt sich für die Archaeocyathinenkalke, die bisher als mittel- cambrisch galten, junguntercambrisches Alter.

Schiefer) sind. Auch graphitische Schiefer finden sich als geringmächtige Einlagerung. Die Mächtigkeit der Kalke ist erheblich und mag an 100 m betragen; ihr Liegendes ist nicht bekannt.

F a u n a : fragliche Archaeocyathinen.

Die Kalke sind in einer Reihe Kalkbrüche von Hennersdorf bis nördlich Kunnersdorf aufgeschlossen (Taf. 2, Fig. 1).

Den Kalksteinen lagern rote Tonschiefer auf, die Eodiscus-Schiefer (Nieder-Ludwigsdorf; Ober-Neundorf).

F a u n a : *Eodiscus speciosus* Ford, *Protolenus* sp., *Hyolithellus cf. micans* Bill., *Hyolithus divaricatus* Schwarzbach.

Die Mächtigkeit beträgt vielleicht 10 m.

Auf die roten Eodiscus-Schiefer folgen graue, sandige Schiefer, die Protolenus-Schiefer, die in dem alten Ober-Neundorfer Bruch eine sehr reiche Fauna von Trilobiten (vor allem *Protolenus*) geliefert haben.

F a u n a : *Eodiscus speciosus* Ford, cf. *Olenellus* sp., *Protolenus lusaticus* Schwarzbach, *Acrothele* (?) sp., Hyolithen.

Seitdem ich die Protolenusfauna zum erstenmal beschrieben habe, ist eine Menge neuer Stoff dazu gekommen, meist *Protolenus*. Der beste Fund ist ein fast vollständiger *Protolenus lusaticus* Schwarzbach., das weitaus vollständigste Stück, das überhaupt von der ganzen Gattung bekannt ist. (Taf. 1, Fig. 1—2.) Bereits früher hatte ja das Oberlausitzer Cambrium als ganz neu die bis dahin unbekannt Schwanzschilder von *Protolenus* geliefert (Schwarzbach 1934 b) und damit die systematische Einordnung der Gattung ermöglicht. Die damals gegebene Rekonstruktion wird nun weitgehend bestätigt und ergänzt. Der neue Fund zeigt, ebenfalls erstmalig, den vollständigen Kopf mit den gewaltigen Wangenstacheln und dazu den Rumpf mit 13 Gliedern. Leider fehlt der hinterste Teil des Rumpfes mit dem Schwanz. Das Stück ist stark verzerrt. Es handelt sich um einen sehr kleinen Panzer. Maße: Länge 17.4 mm, davon entfallen auf den (unvollständigen) Rumpf 10.0 mm. Die Wangenstachel sind am vollständigsten auf dem Gegendruck erhalten; ihre Länge beträgt mindestens 15.9 bzw. 15.0 (oder sogar 20.0?) mm. Der erste Spindelring ist 2.8, der 13. ist 1.6 mm breit.

An die Protolenus-Schiefer schließt sich eine Gesteinsfolge an, die im großen Nieder-Ludwigsdorfer Bruch in dem Einschnitt der sogenannten „Ringofenfahrt“ aufgeschlossen war: graue und rote sandige Schiefer, die in gelblichgraue Grauwacken übergehen und vereinzelte Kalksteinbänkchen enthalten. Daß diese Schichtfolge zu den Protolenus-Schiefern gehört, konnte von mir zunächst nur aus petrographischen Gründen angenommen werden. Der faunistische Beweis ist aber auch bald geliefert worden, da mir schon 1933 Herr Dr. Walther Häntzschel einen dort gefundenen Trilobiten zusandte, der sich als *Protolenus* erwies, und dieser Fund ist nicht der einzige geblieben.

Die Fauna, die vermutlich aus verschiedenen Stufen stammt, ist darnach: *Protolenus* sp., *Lingulella* sp., *Acrothele* sp.,

*Kutorgina sp.*, *Billingsella cf. romingeri* Barr., *Hyolithus sp.*  
Die obersten Lagen der Folge (die Grauwacken) sind möglicherweise schon Mittelcambrium.

Damit schließt die sicher cambrische Schichtfolge ab. Ob, wie im Boberkatzbachgebirge, Diabase der Oberlausitz ins höhere Cambrium zu stellen sind, läßt sich nicht sagen.

### 3. Ordovizium (Unter-Silur).

Das Ordovizium beginnt mit mächtigen flachlagernden Quarziten, die das Hügelland der Dubrau, nordwestlich Görlitz, aufbauen (Taf. 3, Fig. 1—2). Die Mächtigkeit der Quarzite beträgt wohl an 100 oder einige 100 m. Häufig sind die Quarzite durch Kieselschiefer- und Quarzgerölle konglomeratisch ausgebildet. Über die merkwürdige flache Lagerung habe ich früher bereits (1934c) einige Bemerkungen gemacht.

Fauna: *cf. Lingulella arachne* Barr. (Taf. 1, Fig. 4), *cf. Lingulellavariolata* Barr. (Taf. 1, Fig. 5). Scolithen, Cruzianen u. a. Problematica.

Nach den Bestimmungen Kolihas gehören die Brachiopoden und damit der Dubrauquarzit ins unterste Ordovizium, nämlich ins untere Tremadoc (Schwarzbach 1934c). — Die Brachiopoden sind in Lesesteinen nicht selten; altbekannte Fundorte befinden sich am Waldrande nördlich Großradisch. Häufig sind sie aber z. B. auch westlich Collm.

An den Dubrauquarzit hat schon Pietzsch (1909) wegen der petrographischen Übergänge quarzitischer Schiefer (z. T. sehr glimmerreich) und Tonschiefer angeschlossen, die besonders zwischen Niesky und Kodersdorf in Lesesteinen weit verbreitet sind; Aufschlüsse sind selten. Dazu kommen auch dunkle Quarzite (Bahneinschnitt nördl. Fiebigs-Berg, süd. Bf. Kodersdorf; Schwarzbach 1934c, S. 412) und als stratigraphisch sehr wichtige Gesteine kleinkonglomeratische, feldspatführende Grauwacken. Sie dürften — obwohl feldspatreicher und verhältnismäßig feinkörnig — dem „Kuttenbergquarzit“ des Boberkatzbachgebirges entsprechen, so daß dieses Leitgestein von Bolkenhain bis westlich Görlitz verbreitet zu sein scheint.

Dieses konglomeratische Gestein ist bisher aus der Oberlausitz nicht beschrieben worden. Ich kenne es vor allem von der Wegegabel nördl. N. P. 182.4, westlich Särichen, Bl. Horka. Dort steht es zusammen mit glimmerreichen, quarzitischen Schiefen sowie dünnplattigen Tonschiefen an. Aus den glimmerreichen Schiefen geht es durch Aufnahme größerer Quarz- und Feldspatbrocken und abnehmenden Glimmergehalt hervor. Die Dünnschiffe zeigen als Hauptgerölle Quarz, daneben vor allem Feldspat. Bei der größeren Probe ist die Größe der Gerölle im Durchschnitt 1 mm. Sie liegen locker, also nur wenig aneinander stoßend, in der Grauwackengrundmasse. Die Quarze sind

kantig; meist sind sie von Schwärmen staubförmiger Einschlüsse erfüllt. Unter den Feldspatgeröllen ist Mikroklin nicht selten. Vereinzelt sind Glimmerblättchen.

Für diese ganze quarzitishe Schieferfolge fehlt bisher ein faunistischer Altersbeweis. Leider ist auch der räumliche Zusammenhang zwischen Dubrauquarzit und den quarzitischen Schieferen durch andere Ablagerungen unterbrochen. Doch ist wohl sicher, daß sie wegen der petrographischen Ähnlichkeit mit dem Dubrauquarzit und wegen der räumlichen Verbindung mit Graptolithenschiefer ins Hangende des Dubrauquarzits, also ebenfalls ins Ordovizium, zu stellen ist. Westlich Oedernitz fand ich im Gebiet der Quarzitschiefer Scolithusquarzit, doch war es ein loses und sogar etwas abgerolltes Stück, so daß es für die Stratigraphie nicht beweisend ist.

Die Ähnlichkeit der quarzitischen Schiefer mit dem Ordovizium Innerböhmens ist — worauf ich schon früher hinwies (1934 c) — z. T. sehr groß.

#### 4. Gotlandium (Ober-Silur).

Die gotlandische Schichtenfolge beginnt nach Pietzsch mit kieseligen Schieferen und Hornsteinen (besonders bei Sproitz). An Versteinerungen enthalten diese Schiefer nur Radiolarien.

Den untersten graptolithenführenden Horizont bilden die Kieselschiefer vom Bansberg b. Horscha. Als dünne Einlagerungen enthalten sie feinblättrige, weiße, kieselige Schiefer mit Graptolithen. Der Fundpunkt ist der älteste Graptolithenfundpunkt der Oberlausitz; er wurde 1857 von Glocker erstmalig beschrieben.

Fauna (Schwarzbach 1934 c): *Climacograptus medius* Törnqu., *Monograptus* sp. Kieselschiefer von „Horscha“ (wohl vom Bansberg) enthielten (Schwarzbach 1934 c): *Climacograptus* aff. *medius* Törnqu., *Cl.* aff. *hughesi* Nich., *Petalograptus patulus* Schwarzbach, *Pet.* cf. *palmeus* Barr., *Rastrites* sp., *Monograptus* aff. *crispus* Lapw.

Etwas jünger, aber immer noch aus tiefen Horizonten sind die Graptolithen von Ndr.-Ludwigsdorf (*Monograptus*, *Diplograptus* sp., ferner *Orthoceras*).

Zahlreiche schöne Stücke wurden früher in Alaunschiefer bei Jänkendorf gefunden; die dortige Fauna dürfte etwa den Zonen 21—25 bei Elles & Wood entsprechen. Ähnlich einzu-stufen sind wohl die Graptolithen vom Eichberg bei Weißig, einem ganz vereinzelt, aber heute noch gut aufgeschlossenen Vorkommen mitten im Diluvium bei Königswartha, 15 km nördlich Bautzen. Lesesteine mit Graptolithen haben sich u. a. bei Oedernitz gefunden. Eine vollständige neue Bearbeitung der Oberlausitzer Graptolithen steht noch aus.

Bemerkenswert sind noch die Conodonten, die Pietzsch aus den Graptolithenschiefern beschrieben hat.

Eine Altersordnung der Oberlausitzer Graptolithen würde etwa folgendes Bild ergeben:

Ludlow (Z. 32 u. höher): keine Funde.

Wenlock (Z. 26—31): keine Funde.

Tarannon (Z. 22—25): Jänkendorf; Eichberg b. Weißig.

Llandovery (Z. 16—21): Bansberg; Ndr.-Ludwigsdorf.

### 5. Unterkarbon (?).

Für viel jünger als die eben beschriebenen Schichten muß man die Gesteine halten, die bei Görlitz unmittelbar an den Lausitzer Granit angrenzen: Grauwacken, Kalkstein und Tonschiefer, Konglomerate. Höchstwahrscheinlich bilden diese Gesteine eine zusammengehörige Folge, doch sind mir unmittelbare Beweise ihrer Zusammengehörigkeit nicht bekannt. Schöne Aufschlüsse bietet vor allem das Schöpstal von Ebersbach bis Kunnersdorf.

#### a) Kieselschieferkonglomerate.

Konglomerate bilden nördlich Görlitz einen schmalen Zug, der auch landschaftlich z. T. deutlich hervortritt (Galgenberg, Geiersberg, Gemeindeberg). Sie enthalten Gerölle von Kieselschiefer (z. T. mit Radiolarien; M. Schwarzbach 1934 c), hellen und dunklen Quarziten, Hornsteinen und Schiefern, aber keine oder kaum Quarzgerölle; auch Kalkstein und Diabas sind nicht vertreten. Die Zugehörigkeit der Gerölle zum Ordovizium und Gotlandium ist so augenscheinlich, daß an dem nachgotlandischen Alter der Konglomerate nicht zu zweifeln ist.

#### b) Crinoidenkalkstein und Tonschiefer.

An der Grenze der Konglomerate zu den Grauwacken ist am Nordende von Kunnersdorf eine kleine Kalksteinlinse eingeschaltet und ebenso dunkle Tonschiefer. Der dunkelblaugraue Kalkstein ist in einem kleinen Bruch nordwestlich vom untersten Gehöft von Kunnersdorf früher abgebaut worden, doch steht heute fast nichts mehr an. Schon Pietzsch (1909) hatte im Kalk vereinzelte Crinoidenstielglieder und Foraminiferen beobachtet. Im Sommer 1935 war infolge des niedrigen Wasserstandes am Rande des Wasserspiegels eine große Menge von Kalksteinstücken zum Vorschein gekommen, die ein leichtes Sammeln ermöglichten. Da zeigte es sich, daß dieser Kalk ungewöhnlich reich an Versteinerungsresten ist. Zahllose feine Crinoidenreste bedecken die Oberfläche der Stücke — durch die Verwitterung auf das beste herauspräpariert. Die meisten Crinoidenreste sind nicht Stielglieder, sondern Arm-



glieder und Armreste, wie aus ihrer Kleinheit und Verzweigung zu schließen ist. Leider sind bisher keine vollständigen Kronen gefunden worden, so daß an eine Bestimmung nicht gedacht werden kann.

Zum ersten Male fanden sich hier auch Korallen (Einzelkorallen). Ob ihre Bestimmung möglich sein wird, muß erst noch festgestellt werden.

Vorläufig liefern also auch diese neuen Funde keinen unmittelbaren Altersnachweis. Sie zeigen aber in ihrer recht guten Erhaltung mit aller Deutlichkeit den großen Metamorphoseunterschied gegenüber den kristallinen untercambrischen Kalken. Dabei liegen sie vermutlich noch an einer tektonisch stark beanspruchten Stelle; das Gestein ist von zahlreichen Kalzitgängen durchzogen und das ganze Vorkommen wohl eine tektonische Linse zwischen den Grauwacken und Konglomeraten. Jedenfalls kann an dem jungen, nachkaledonischen Alter auch dieses Kalkes kein Zweifel bestehen.

Es wäre sehr verdienstvoll, wenn sich einmal ein Oberlausitzer Sammler dieses Vorkommens annehmen und die gesammelten Stücke der Wissenschaft zugänglich machen würde. Das Sammeln ist sehr einfach, da man die umherliegenden Stücke nicht mit dem Hammer durchzuschlagen braucht, sondern einfach die angewitterten Flächen auf Versteinerungsreste ansieht, wozu man sie am besten mit Wasser befeuchtet.

Der schwarze Tonschiefer, der zusammen mit dem Kalkstein vorkommt, hat ebenfalls Funde von wohl wenigstens z. T. organischem Ursprung geliefert (Schwarzbach 1934 a, S. 38).

### c) Grauwacke.

In diese ganze junge Schichtenfolge rechnen wir auch die mächtigen Grauwacken und sandigen Tonschiefer, die z. B. im Schöpstal vielfach anstehen. Sie sind nicht geschiefert, aber oft stark zerklüftet, recht feinkörnig und haben bisher noch keinerlei Versteinerungen geliefert. Der Lausitzer Granit hat sie kontaktmetamorph verändert<sup>2a)</sup>.

### Zur Altersfrage dieser Schichten.

Das junge (nachkaledonische) Alter der Konglomerate, Kalksteine und wohl auch Grauwacken scheint nunmehr gesichert zu

<sup>2a)</sup> Zu der schwierigen Frage der Abgrenzung dieser jungen Gesteine gegen die alten Grauwacken im westlichen Boberkatzbachgebirge hat nunmehr G. Berg (1935) Stellung genommen. Er rechnet die Grauwacken im Stadtgebiet Görlitz noch mit zum Kulm von Ebersbach-Kunnersdorf, dagegen bereits die vom Jäkelsberg bei Moys und die östlich folgenden Vorkommen zu der alten (seiner Ansicht nach ordovizischen) „Oberlausitzer Grauwackenformation“ („Pseudokulm“) des westlichen Boberkatzbachgebirges.

sein. Ich habe früher (1934) darauf hingewiesen, daß nicht nur an Unterkarbon, sondern auch an Oberdevon gedacht werden könnte. Die erstere, allgemein übliche Annahme ist aber wohl doch die wahrscheinlichere.

### III. Das östliche Boberkatzbachgebirge.

Wollen wir versuchen, im Boberkatzbachgebirge die in der Oberlausitz gewonnenen Ergebnisse anzuwenden, so ist kein Gebiet besser dazu geeignet, als das östliche Boberkatzbachgebirge, besonders das Gebiet von Bl. Bolkenhain. Eigentlich läge es noch „näher“, es mit dem westlichen zu versuchen. Doch sind dort die Aufschlußverhältnisse nicht so gut, die tektonischen Verhältnisse unklarer als im Osten.

Auch im Osten ist freilich die Tektonik so verwickelt, daß an eine Auflösung von Einzelheiten noch nicht gedacht werden kann. Wohl aber lassen sich wenigstens die großen Linien der Tektonik finden; sie genügen, um im Verein mit den Ergebnissen, die vor allem in der Oberlausitz gewonnen wurden, die Schichtenfolge festzustellen.

#### A. Tektonik.

##### 1. Der großtektonische Bau.

Die herrschende NW-SO-Streichrichtung der alten Schiefer im Boberkatzbachgebirge wird auf Bl. Bolkenhain von einem anderen Bauplan abgelöst. Die Schichten laufen um. Besonders Bederke (1932) hat darauf hingewiesen. Aus der NW-SO-Richtung schwenken sie allmählich in O-W-, SW-NO-, N-S- und schließlich wieder NW-SO-Richtung ein. Das gilt jedenfalls für das große Bild; im einzelnen sind zahlreiche Abweichungen vorhanden. Auf der geologischen Karte tritt das Umlaufen besonders durch die Kalke heraus. Recht deutlich wird es auch durch die Streichrichtungen der Schieferung wiedergegeben; auch die Schieferung läuft um.

Wir können daher damit rechnen, daß wir einen eintauchenden Sattel oder eine auftauchende Mulde vor uns haben. Das Einfallen der Faltenachsen gibt im allgemeinen an, welcher Fall vorliegt. Nun tauchen zwar im ganzen östlichen Boberkatzbachgebirge die Faltenachsen und die Streckung nach SO, also im Sinne eines Sattels, ein. Bei der Heftigkeit der Bewegungen, wie sie hier tatsächlich vorhanden ist, müssen wir aber auf die Möglichkeit gefaßt sein, daß wenigstens gelegentlich streichende Störungen auftreten, die die regelmäßige Aufeinanderfolge der Schichten unterbrechen.

Immerhin dürfen wir hoffen, die Schichtenfolge wenigstens z. T. regelmäßig vor uns zu haben.

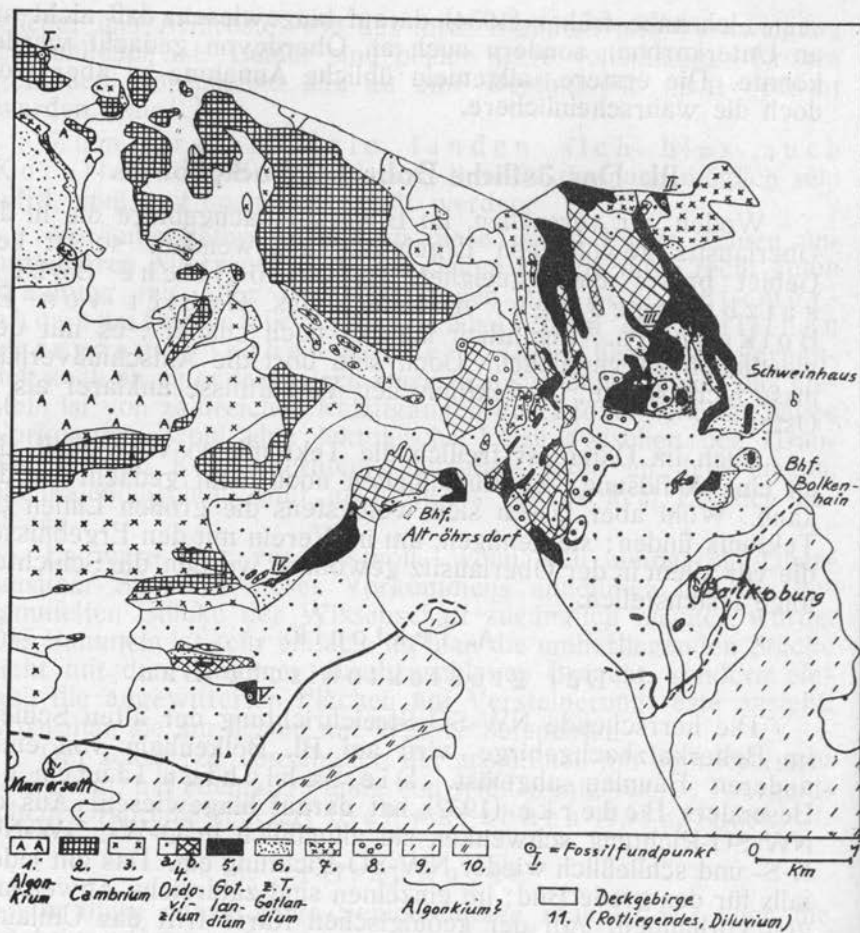


Abb. 2.

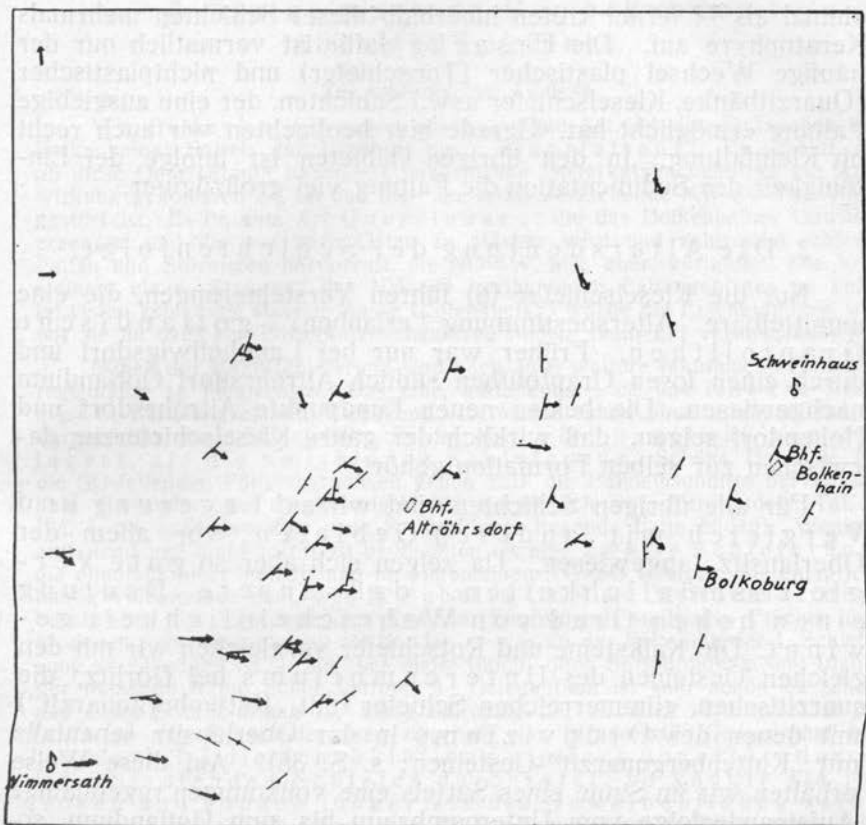
Geologische Karte der Umgebung Bolkenhains im östlichen Boberkatzbachgebirge (Bl. Bolkenhain). Nach E. Zimmermann (etwas vereinfacht; Altersdeutung vom Verfasser). Die Schiefer bilden im großen und ganzen — vom äußeren Grünschiefergürtel abgesehen — einen nach SO eintauchenden Sattel.

1 = „Altenberger Schiefer“. 2 = Kalkstein und Rotschiefer. 3 = geschieferter Diabas, Porphy, Keratophyr. 4a = Quarzitschiefer mit „Kuttenbergquarzit“. 4b = „Diabastuffserie“. 5 = Kieselschiefer und graphit. Schiefer. 6 = verschiedene Tonschiefer. 7 = Diabas. 8 = Keratophyr (soweit nicht in 3 enthalten). 9 = Grünschiefer. 10 = Phyllit.

**Fossilfundpunkte** (I *Silesicaris*, II–V Graptoliten):

I = Ober-Leipe. II = Langhelligsdorf. III = Hohendorf.

IV = nördl. Altröhrsdorf. V = südl. Altröhrsdorf.



Schieferung  $\begin{matrix} 90^\circ & 80-50^\circ & <50^\circ \\ \text{Einfallen} \end{matrix}$  Lineare Streckung  $\rightarrow$  0 1 km

Abb. 3.

Hauptschieferung und lineare Streckung im Gebiet des Bolkenhainer Sattels. Das Kartengebiet entspricht dem von Abb. 2.

Im wesentlichen sind es von innen nach außen folgende Gesteinsserien: 1. „Altenberger Schiefer“, daneben auch Kiesel-schiefer und quarzitische Schiefer; 2. die Kalksteine (z. T. mit Rotschiefern); 3. Grünschiefer, Paläoporphyre, Keratophyre; 4. quarzitischer, glimmerreicher Tonschiefer mit „Kuttenbergquarzit“; 5. „Diabastuffserie“ und Diabase; 6. Kiesel-schiefer (gelegentlich mit Graptolithen) und blaugrauer Tonschiefer; 7. quarzitischer, glimmerreicher Tonschiefer mit „Kuttenbergquarzit“; 8. Grünschiefer mit Phylliten.

Innerhalb der Serien 4 bis 7 ist die regelmäßige Folge oft unterbrochen; insbesondere erscheint die Serie 4 noch

einmal als 7; ferner treten innerhalb dieser Schichten mehrmals Keratophyre auf. Die Ursache dafür ist vermutlich nur der häufige Wechsel plastischer (Tonschiefer) und nichtplastischer (Quarzitbänke, Kieselschiefer usw.) Schichten, der eine ausgiebige Faltung ermöglicht hat. Gerade hier beobachten wir auch recht oft Kleinfaltung. In den übrigen Gebieten ist infolge der Einzigkeit der Sedimentation die Faltung viel großzügiger.

## 2. Die Altersdeutung der Schichtenfolge.

Nur die Kieselschiefer (6) führen Versteinerungen, die eine unmittelbare Altersbestimmung erlauben: gotlandische Graptolithen. Früher war nur bei Langhelligsdorf und durch einen losen Graptolithen südlich Altröhrsdorf Gotlandium nachgewiesen. Die beiden neuen Fundpunkte Altröhrsdorf und Hohendorf zeigen, daß wirklich der ganze Kieselschieferzug dazwischen zur selben Formation gehört.

Für alle übrigen Schichten sind wir auf Lagerung und Vergleich mit anderen Gebieten, vor allem der Oberlausitz, angewiesen. Da zeigen sich aber so gute Vergleichsmöglichkeiten, daß unsere Deutung einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit gewinnt. Die Kalksteine und Rotschiefer vergleichen wir mit den gleichen Gesteinen des UnterCambriums bei Görlitz, die quarzitischen, glimmerreichen Schiefer (mit „Kuttenbergquarzit“) mit denen des Ordoviziums in der Oberlausitz (ebenfalls mit „Kuttenbergquarzit“-Gesteinen; s. S. 35). Auf diese Weise erhalten wir im Sinne eines Sattels eine vollkommen regelmäßige Aufeinanderfolge vom UnterCambrium bis zum Gotlandium, sofern wir die Eruptivstufe (3) als „höhercambrisch“ betrachten. Dafür lassen sich ja auch noch andere Beweismittel anführen (s. S. 46). Die „Diabastuffserie“ dürfen wir vielleicht ins höhere Ordovizium stellen (s. S. 47). Die „Altenberger Schiefer“ erscheinen als das Älteste, nämlich Vercambrium. Bederke hat schon 1932 fast genau dieselbe Altersdeutung gegeben.

Eine besondere Deutung erfordert nur der äußerste Grünschiefergürtel (8). In unserem Sattel würde er eine Einstufung ins Hangende des Gotlandiums erfordern. Dafür fehlt aber sonst jeder Anhalt. Es kann sich nur um eine ältere Serie handeln, die hier (an einer tektonischen Grenze?) erscheint und für die algonkisches Alter nicht unwahrscheinlich ist (s. darüber S. 44).

Man könnte daran denken, diese Grünschiefer als Decke zu deuten. E. Bederke hat in einer Diskussionsbemerkung zu einem Vortrag des Verfassers darauf hingewiesen.

### 3. Einige weitere Bemerkungen über die Tektonik.

#### Zur tektonischen Analyse.

Wie Bederke 1932 schon ausgesprochen hat, ist das Eintauchen des Bolkenhainer Sattels das Ergebnis einer „Querverfaltung“. Es scheint, als ob diese Quertektonik besonders im östlichen Boberkatzbachgebirge zur Auswirkung gekommen ist, so daß hier der sonst herrschende NW-SO-Bau völlig gestört ist. Es ist eine Art Querstauung, die das Bolkenhainer Gewölbe erzeugte, und die nur nach Osten zu stärker wird und zahlreiche schmale Falten und Störungen hervorruft, die NO-SW, also quer, verlaufen. Die Vorstellung einer „Stauung“ des NW-SO verlaufenden Faltengebirges an einer im Osten gelegenen starren Masse (Eulengneis?) würde die Erscheinungen, wie wir sie im östlichen Boberkatzbachgebirge finden, recht gut veranschaulichen.

Neben der Hauptschieferung sind noch zwei weitere tektonische Elemente regelmäßig zu beobachten. Das eine, auffallendste, ist das lineare Element: Fältelungsachsen, Streckung. Es wurde schon oben erwähnt, daß es durchgängig nach SO einfällt. Es ist also viel regelmäßiger gelagert, als die umlaufende Schieferung. Schöne Beispiele für die SO-fallenden Fältelungsachsen geben z. B. die Bahneinschnitte bei Bolkenhain (besonders gut die Kieselschiefer nordöstlich Bhf. Altröhrsdorf, Taf. 4, Fig. 1, die außerdem eine nach S überkippte liegende Falte bilden). Weniger auffallend und nicht so oft zu beobachten ist eine zweite Schieferung, die ebenfalls nicht umläuft und im allgemeinen NW-SO streicht. Sie entspricht häufig vollkommen dem, was H. Scholtz (1930) als „Schubklüftung“ beschrieben hat („fracture cleavage“ im Englischen), stellt also Flächen dar, an denen Scherbewegungen stattfanden — was an der Fältelung der 1. Schieferung zu erkennen ist — die aber meist (noch) ohne Serizitbildung sind (daher der passende Name Schub„klüftung“). Gelegentlich ist sehr schön zu sehen, daß diese Schubklüftung für diese Fältelung der Schiefer verantwortlich ist (z. B. an den Tonschieferfelsen oberhalb der Straße ssö. Georgenthal bei Bolkenhain). Da die Schubklüftung vielfach ungestört durch die umlaufenden Schiefer durchsetzt, so könnte sie im großen und ganzen jünger als die Gewölbebildung sein, ebenso natürlich auch die Fältelung. Das bedeutet aber, daß nicht die Fältelungsachsen quergefaltet wurden und dadurch ihr Einfallen nach SO erhielten, sondern daß die quergefalteten Schiefer nachträglich eine Fältelung erhielten, die von vornherein ein Einfallen nach SO hatte. Das gilt jedenfalls für die Hauptbewegungen; die NO- wie die NW-Tektonik ist im Laufe der Erdgeschichte immer wieder aufgelebt und hat Verstellungen der Schieferung und Streckung zur Folge gehabt.

Östlich Bolkenhain ist die NW-SO verlaufende Schubklüftung wenig wirksam gewesen.

#### Das Alter der Tektonik.

Die Altersbestimmung der tektonischen Vorgänge kann im wesentlichen nur mittelbar erfolgen, denn devonische und karbonische Sedimente fehlen und folgen erst anschließend im Osten (Freiburg, Waldenburg). Der große Metamorphoseunterschied zwischen den Schiefnern im Boberkatzbachgebirge und im Oberdevon-Karbon ist von E. Zimmermann hervorgehoben worden. Aber erst Bederke hat erkannt, daß die Hauptgebirgsbildung der „kaledonischen Faltung“ entspricht.

Daneben sind auch die variszischen Bewegungen noch recht heftig gewesen (s. Bederke 1929). Es muß vorläufig dahingestellt bleiben, ob etwa die Querverfaltung ein Ergebnis der variszischen Faltung ist.

Erwähnt sei hier das von F. Berger (1934) beschriebene *Orthoceras*-Geröll aus dem Kulm von Merzdorf. Die Heimat des nichtmetamorphen Ge-

röls ist vermutlich das Boberkatzbachgebirge; der *Orthoceras* ist vielleicht devonischen Alters<sup>2b</sup>). Der Fund entspricht vollkommen der Anschauung, daß die Schichten des Boberkatzbachgebirges und deren Metamorphose vordevonischen Alters sind.

## B. Die Schichtenfolge.

Nachdem im vorigen Abschnitt die Altersdeutung der einzelnen Schichten auf Grund der Tektonik und des Vergleiches mit der Oberlausitz gegeben wurde, soll im folgenden die Schichtenfolge kurz beschrieben werden.

### 1. V o r c a m b r i u m (Algonkium).

Als erster erkannte B e d e r k e (1932) algonkische Gesteine im Boberkatzbachgebirge, die „Altenberger Schiefer“. Vielleicht sind auch ein Teil der Grünschiefer sowie die Kalkstein-Schiefer-Grauwacken-Serie des westlichen Boberkatzbachgebirges hierher zu rechnen. Wie die Gliederung im einzelnen ist, läßt sich noch nicht sicher sagen; die unten angewendete Anordnung ist daher keine Altersordnung.

a) Der „Altenberger Schiefer“ ist ein „grauwackenähnlicher, stark verruschelter Tonschiefer“ (Z i m m e r m a n n). Als Einlagerungen enthält er 1. Kalkstein von geringer Mächtigkeit und in sicher primärem Verbande (Straßenanschnitt zwischen Seitendorf und Töppich, Bl. Bolkenhain) und 2. graue geflaserte Graphitquarzite in vereinzelt kleinen Vorkommen (z. B. westlich Altenberg). Diese Graphitquarzite sind wenigstens z. T. von den gotlandischen Kieselschiefern recht gut zu unterscheiden. Angaben G. F i s c h e r s über das mikroskopische Bild führt D a h l g r ü n (1934, S. 389) an.

b) Grünschiefer? (geschieferte Diabase und Diabasuffe). Am Außenrande des Bolkenhainer Gewölbes erscheint, wie bei der Besprechung der Tektonik erwähnt wurde, eine wohl mehrere 1000 m mächtige Folge von Grünschiefern, die sich von der obercambrischen unterscheiden läßt. Es fehlen ihr die Einschaltungen anderer Eruptiva (Keratophyre, Paläophyre). Dafür enthält sie geringmächtige Phyllite eingeschaltet (nördlich Thomasdorf; Umgebung von Hohenfriedeberg). Die Grenze beider Grünschiefererien ist recht deutlich auf Bl. Kauffung zu erkennen; sie verläuft hier NNO und ist durch eine schmale Einfaltung oder Einschuppung ordovizischer Schiefer (bei Ober-Seiffersdorf) noch besonders hervorgehoben.

Petrographisch vermag ich die eigentlichen beiden Grünschiefer noch nicht zu unterscheiden. Gleiches Alter läßt sich

<sup>2b</sup>) Die paläontologische Altersbestimmung ist sehr unsicher, worauf ein so guter Orthocerenkenner wie C. T e i c h e r t (1936) aufmerksam macht.

daher damit nicht abstreiten. Die Grenze gegen die im Norden und Westen folgenden silurischen Schiefer ist sicher nicht normal, denn bei normalem Verbandsverlauf müßten wir diesen äußeren Grünschiefergürtel ins Hangende des Silurs stellen. Das ist aus vergleichend-regionalgeologischen Gründen nicht möglich. Also stellt sich hier eine ältere Serie ein, die wir unter den bereits bekannten am ehesten noch mit der obercambrischen vergleichen können. Ebensogut aber kann es eine noch ältere Schichtfolge sein, die in unserem Bolkenhainer Gewölbe nur nicht aufgeschlossen ist, also Algonkium. Dafür spricht das Fehlen der obercambrischen Keratophyre und Porphyre, die doch entweder an der Oberfläche oder wohl verhältnismäßig oberflächennah eingedrungen sind, also jedenfalls in Lagenform in tiefen Schichten (z. B. im Algonkium) im allgemeinen fehlen müssen. Auch im „Altenberger Schiefer“ fehlen sie — offenbar aus denselben Gründen, und nicht, wie E. Zimmerrmann (1926, S. 57) vermutete, weil sie postporphyrisch sind.

Für algonkisches Alter spricht ferner die höhere Metamorphose der eingelagerten Schiefer, die von E. Zimmerrmann als „Phyllite“ kartiert sind.

Wir müssen daher für die Grünschiefer der Bleiberge (Ketschdorf), des Großen Hau, Heinzen- und Halbendorfer Waldes (Bl. Ruhbank), für die östlich Bolkenhain und Würgsdorf und westlich Hohenfriedeberg und für die zwischen Baumgarten und Schollwitz (Bl. Freiburg) möglicherweise algonkisches Alter annehmen. Vielleicht gehört überhaupt ein großer Teil der alten Schiefer von Bl. Freiburg hierher.

c) Im westlichen Boberkatzbachgebirge ist eine Kalkstein-Schiefer-Grauwacken-Serie vielleicht ins Algonkium zu stellen; sie ist dort (S. 53) genauer beschrieben.

## 2. Cambrium.

### a) Unter cambrium.

Als Äquivalent der Oberlausitzer untercambrischen Kalke sind die mächtigen Vorkommen kristalliner Kalksteine von Bl. Bolkenhain anzusehen. An einigen Stellen (Neu-Röhrsdorf, Töppich, Leipe) sind sie mit roten Tonschiefern verbunden, die den Eodiscusschiefern entsprechen würden.

Eine besondere Ausbildung dieser Kalkstein-Rotschiefer-Serie stellt das Vorkommen von Ober-Leipe dar, wo in den roten Schiefer Kalkknollen enthalten sind. Einige petrographische Bemerkungen darüber machte Dahlgrün (1934). An diese besondere Fazies sind die einzigen bestimmbar Versteinerungen<sup>3)</sup> der alten Kalke im Boberkatzbachgebirge geknüpft,

<sup>3)</sup> Dazu kommt vielleicht (?) *Collenia* aus Kauffung (Schwarzbach 1935, S. 279) und als neu die Crinoidenfunde von Lauban (s. S. 57).



die Phyllocariden - Funde G. Gürichs von 1881 (beschrieben 1882, S. 726; 1926; 1929), *Silesicaris nasuta* Gürich<sup>4)</sup> (Taf. 1, Fig. 3).

Zu den untercambrischen Kalken des Boberkatzbachgebirges müssen u. a. auch die von Kauffung (Kitzelberg, Mühlberg) gezählt werden (Taf. 2, Fig. 2). Ihre wirtschaftliche Bedeutung ist groß (Kalksteinindustrie in Töppich, Seitendorf und vor allem Kauffung).

#### b) Mittel- und Obercambrium („höheres Cambrium“).

Über die Vertretung sedimentären Mittel- und Obercambriums ist nichts bekannt. Wohl aber gehört hierher ein Teil der mächtigen Eruptivgesteine, nämlich räumlich eng verbundene Grünschiefer, Keratophyre und Porphyre („Paläoporphyre“). Bederke (1932) stellte diese „Haupteruptivstufe“ als erster „wesentlich ins Obercambrium“; als Bezeichnung ist noch besser Dahlgrüns „höheres Cambrium“. Die cambrischen Kalksteine gehen gelegentlich (Kaufung z. B.) in Grünschiefer über, so daß also dort entweder der Diabasvulkanismus eher eingesetzt oder aber die Kalksedimentation länger andauert hat. Die letzte Annahme würde zu der außerordentlichen Mächtigkeit der Kauffunger Kalke passen.

Die Grünschiefer sind geschieferte Diabase und Diabastuffe. Ihre Mächtigkeit ist vielleicht 1000 oder einige 1000 m. Vielleicht gehören zu ihnen einige kleinere Kalkvorkommen.

Vermutlich etwas jünger als die Grünschiefer sind die Keratophyre und Paläoporphyre. Der Keratophyr des Niederkretschamsteines bei Ketschdorf (Bl. Kaufung) führt zahlreiche Schollen grünen Schiefers, die man vielleicht mit den „Grünschiefern“ gleichstellen darf. Demnach wäre also wenigstens ein Teil der Grünschiefer älter als die Keratophyre. Sie sowohl wie die Paläoporphyre scheinen vielfach nicht Oberflächenergüsse, sondern Lagergänge gebildet zu haben.

Beide zeigen sehr verschiedenen Grad der Schieferung; Zimmermann hat dies betont. Die Paläoporphyre sind häufig zu Serizitschiefern verwalzt.

Für die Altersbestimmung ist wichtig, daß die Paläoporphyre gleichalt oder (wahrscheinlicher) jünger als der untercambrische Kalk sind, aber als Gerölle bereits im Ordovizium vorkommen (Schwarzbach 1935).

<sup>4)</sup> Aus unbekanntem Gründen ist *Silesicaris nasuta* von V. van Straelen und Schmitz im Fossilium Catalogus (1934) ins „Unterdevon“ gestellt worden! Gürich hatte die Altersfrage ausdrücklich offengelassen.

Zur höhercambrischen Eruptivstufe sind u. a. die Grünschiefer, Keratophyre und Paläoporphyre bei Neuröhrsdorf, nördlich Nimmersatt, südlich Seitendorf und der Galgenberg-Schafberg-Melkgelte-Zug zu rechnen. Ob die Keratophyre westlich Bolkenhain dazu gehören, vermag ich nicht zu sagen; entsprechend den „jüngeren Diabasen“ könnte man auch an jüngere Keratophyre denken.

### 3. Ordovizium (Unter-Silur).

Auf die gewaltige Lavenförderung des Cambriums folgte eine Zeit der Hebung. Jedenfalls verraten die Sedimente des ordovizischen Meeres zeitweise Küstennähe; in der Oberlausitz transgredieren sie bis über Algonkium.

Im östlichen Boberkatzbachgebirge lassen sich innerhalb des Ordoviziums zwei verschiedene Abteilungen unterscheiden.

a) Das untere Ordovizium umfaßt hauptsächlich quarzitisches Schiefer, die z. T. sehr glimmerreich sind. (Zimmermanns „P<sup>5</sup>“.) Eingelagert sind Quarzite, die jedoch nicht die Mächtigkeit der Oberlausitzer Tremadoc-Quarzite erreichen. Das Leitgestein dieser Schichtenfolge ist eine gering (höchstens einige Meter) mächtige Lage, der kleinkonglomeratische „Kuttenbergquarzit“, der von Zimmermann in seiner Bedeutung erkannt und sehr genau kartiert worden ist. Als Hauptgeröllchen führt er Quarze (von einigen Millimetern Größe), daneben (saure) Feldspäte. Besonders bemerkenswert sind weitere Gerölle, die ich (1935) von Bl. Lahn beschrieben habe und aus denen das vorordovizische Alter der Paläoporphyre hervorgeht.

b) Höheres Ordovizium. Im Liegenden der Kieselschiefer des untersten Gotlandiums beobachtet man mehrere Male (Eisenbahneinschnitt nördlich Hedwigsbad; Fundpunkt Hohendorf, s. S. 50) Schiefer, die zu einer Serie von „Diabasbreccie und Tuff, oft verbunden mit violetten Tuff- und Tonschiefern“ gehören. Zimmermann hat diese Grünschieferfolge mit Recht von den eigentlichen Grünschiefern abgetrennt. Sie enthält als besonders kennzeichnend mürbe grüne Schiefer, Schiefer mit kleinen, dunkelgrünen Flecken (Diabastuffe?) und nicht selten dünne Mandeldiabaslagen.

Wo — wie fast überall — keine Profile aufgeschlossen sind, tritt wenigstens im Kartenbild die enge Beziehung zu den gotlandischen Kieselschiefern hervor. Daher darf diese „Diabastuff-Serie“ wohl mit Recht ins höhere Ordovizium gestellt werden, wie ich es schon früher (1935) getan habe.

Da in dieser Serie auch Diabase vorkommen, dürfte auch für sonstige, vereinzelt Diabasvorkommen ordovizisches Alter anzunehmen sein, nämlich für viele der geringmächtigen,

oft ungeschieferten Diabase, die auf Bl. Bolkenhain besonders in der Gegend von Hohendorf zu finden sind. Diese „jüngeren Diabase“ unterscheiden sich von den höhercambrischen durch ihre viel geringere Mächtigkeit und außerdem oft durch ihre geringe Schieferigkeit, aus der man aber nicht etwa auf eine dazwischenliegende (etwa spätcambische) Orogenese schließen darf. Denn die übrigen ordovizischen (und die gotlandischen) Gesteine sind genau so gefaltet und umgewandelt wie die cambrischen. Auch sind ja Übergänge von ungeschieferten zu geschieferten Diabasen zu beobachten. Die Hauptursache dürfte sein, daß die jüngeren Diabase inmitten viel mächtiger toniger Sedimente liegen und daß sich die tektonischen Bewegungen daher hauptsächlich in den Tonschiefern abgespielt haben, die Diabasbänke aber vielfach verschont blieben.

#### 4. Gotlandium (Ober-Silur).

Das Gotlandium ist die einzige Formation, die im Boberkatzbachgebirge durch Versteinerungen nachgewiesen ist. Sie umfaßt Kieselschiefer und Alaunschiefer, vielleicht auch dunkle Tonschiefer („ps“ E. Zimmermanns z. T.), wobei die Kieselschiefer die tieferen Zonen einnehmen (s. Profil vom neuen Fundpunkt Hohendorf), die Tonschiefer wohl die höchsten.

Die ersten Graptolithen fand R. Peck 1865 bei Lauban. Seitdem sind noch einige weitere Fundpunkte dazugekommen. Im ganzen sind es jetzt 9 Fundpunkte anstehender Graptolithenschiefer; 2 davon habe ich 1934 erstmalig beschrieben, ein weiterer wird weiter unten neu bekannt gemacht (Hohendorf<sup>5</sup>). Dazu kommen noch einige Funde loser Graptolithen (z. T. aus dem Diluvium). Interessant ist ein Graptolithengeröll aus dem Karbon von Waldenburg, ein Fund von Bergschullehrer Franz Zimmermann in Waldenburg.

Im folgenden sollen einmal alle Fundpunkte des Boberkatzbachgebirges (auch des westlichen) zusammengestellt werden und zwar in der Reihenfolge von Westen nach Osten.

Die Fauna kann dabei nur in einzelnen Fällen angeführt werden, da sie nicht immer mit genügender Sicherheit bekannt ist. Die Fundpunkte Lauban und Hohendorf erfordern einige Bemerkungen. Nach dem Alter dürfte folgende Einstufung vorzunehmen sein:

<sup>5</sup>) Anfang Juli 1936 ist noch ein 10. Fundpunkt dazu gekommen. Er wurde anlässlich einer geologischen Geländeübung des Breslauer Instituts bei Bolkenhain aufgefunden. Der Fundpunkt liegt westlich Bolkenhain, am Zollhaus Wiesau, im Bahneinschnitt am km 22.6.

Ludlow (Z. 32 und höher): keine Funde.

Wenlock (Z. 26—31): Lauban<sup>5a</sup>).

Tarannon (Z. 22—25): Die Mehrzahl der Funde; z. T. etwas tiefer oder höher reichend.

Llandovery (Z. 16—21). Z. 17—21: Geröll von Bl. Liebenthal; Langhelligsdorf (?).

Z. 16 (oder tiefer?): Kromnitz.

a) Fundpunkte anstehender Graptolithen-schiefer<sup>5)</sup>.

1. Lauban, Eisenbahneinschnitt am Steinberg (s. Peck 1865 u. 1868, Geinitz 1865, F. Roemer 1865; Roth 1865; Pietzsch 1909). In schwarzen Schiefen (Alaun-schiefern) hat dort zuerst R. Peck zahlreiche Graptolithen gefunden, die meist in Brauneisen erhalten sind. Sie galten bisher meist als *Monograptus colonus* und würden damit höchstes Gotlandium (Z. 33 in England) anzeigen. Die Stücke sind aber nicht genügend gut erhalten, um sicher bestimmt zu werden. Die Verzerrung ist groß; auf manchen Platten sieht man sehr schön schmale, lange Stücke in der einen, kurze, sehr breite in der dazu senkrechten Richtung. Die Zellen sind weit ausgezogen. Es ist nicht möglich, bei diesen verzerrten Stücken zu sagen, ob die proximalen Zellen anders gebaut (eingebogen) waren als die distalen; damit ist aber die Möglichkeit genommen, zwischen *M. colonus* und anderen, nur durch kleine Unterschiede getrennten Arten zu entscheiden. Recht nahe den Laubaner Stücken scheint vor allem *Monograptus dubius* zu stehen, der in England in Z. 26—34 vorkommt. Diese Bestimmung paßt auch besser zu einem weiteren, wenigstens der Gattung nach sicher bestimmbareren Graptolithen, einem *Cyrtograptus sp.* (in England in Z. 25—31, in Böhmen nach Bouček selten bis 33).

Danach ist die Fauna: *Monograptus cf. dubius* Sueß, *Cyrtograptus sp.* [Slg. Breslau 163]. Alter: Wenlock.

2. Kromnitz nördlich Bunzlau, Ochsenberg. Erstmalig beschrieben von M. Schwarzbach 1934 (c). Kieselige Schiefer und Kieselschiefer mit *Climacograptus cf. resurrectus* Manck; unterstes Gotlandium (Zone 16) (oder Ordovizium?).
3. Willenberg nördl. Schönau, Eisenbahneinschnitt bei km 329,1. Aufgefunden von G. Gürich (s. Gürich

<sup>5a)</sup> Nach Hundt (1920) hierher und sogar noch höher reichend Fundpunkt Willenberg (a. 3). Doch ist diese Angabe nicht zweifelsfrei (s. bei a. 3).

1900, S. 120; Erl.-Bl. Schönau, S. 30 u. 33; R. H u n d t 1920, S. 195 ff. und 1924). Kieselige, graphitische, plattige Schiefer mit vielen, gut erhaltenen Graptolithen. Bezeichnend ist der große, spiralig aufgerollte *Monograptus zimmermanni* H u n d t.

Nach H u n d t (1920) geht diese Fauna bis ins Ludlow (also mindestens Z. 32) hinauf. Doch scheint dies keineswegs sicher; so führt z. B. die oberste Schicht *Retiolites geinitzianus* B a r r., eine Form, die in England in Z. 23—26 vorkommt!

4. dto. bei km 328.8. Entdeckt auf einer Breslauer Geologischen Exkursion im Mai 1868 (F. R o e m e r 1868).
5. Bergmühle Willenberg nördlich von Schönau. G. G ü r i c h 1881 (s. G ü r i c h 1882, S. 721 ff.; Erl. Bl. Schönau, S. 30 u. 33; H u n d t 1920, S. 202).
6. Kiesgrube südl. Herrmannswaldau nördl. Schönau. G. G ü r i c h 1881. (Schrifttum wie 5.)
7. Altröhrsdorf b. Bolkenhain, 450 m nördlich vom Schieferberg<sup>6)</sup>. M. S c h w a r z b a c h 1934 (c). Graphitische Schiefer mit *Monograptus sp.*
8. Langhelligsdorf Bl. Bolkenhain, „Kiesgrube“ am Wächtersbusch. E. Z i m m e r m a n n 1913 (s. a. S c h w a r z b a c h 1934 c, S. 404). Graphitische Schiefer mit schlecht erhaltenen Graptolithen; vermutlich Tarannon.
9. Hohendorf bei Bolkenhain. S c h w a r z b a c h 1935. Neuer Fundpunkt.

Dieser neue Fundpunkt liegt am Fahrwege Ndr.-Hohendorf-Schweinhaus, westlich von P. 412.1 (etwa in der Mitte zwischen P. 412.1 und dem südlich an den Fahrweg stoßenden Wäldchen), im Graben an der Südseite des Weges. Der Graben war 1935 frisch ausgehoben worden und bot mehrere Aufschlüsse.

Die Graptolithen fanden sich in hellgrauen (wohl gebleichten), kieseligen, dünnschieferigen Schiefen. Ihre Erhaltung ist schlecht; man erkennt nur bei geeigneter Beleuchtung die silbrigen Häutchen, die sich sehr wenig vom Gestein abheben. Manchmal liegen sie quer zur Schieferung. Trotz der schlechten Erhaltung und starken Verzerrung ist bei vielen Stücken noch die Bestimmung als *Monograptus* möglich, da zwar die Zähne nicht immer erkennbar sind, wohl aber die Achse eingedrückt und als dünne, seitlich gelegene Rinne zu sehen ist. Ganz überwiegend kommen gerade Formen vor.

<sup>6)</sup> = Schieferberg P. 476 m. Auf älteren Meßtischblättern ist ein anderer Punkt als Schieferberg bezeichnet.

Die Fauna ist vielleicht dieselbe wie bei Fundpunkt Altröhrsdorf. Beide Faunen enthalten bisher nur *Monograptus* und sind daher wahrscheinlich jünger als die von Langhelligsdorf.

Wichtig ist bei diesem neuen Fundpunkt, daß er in einem zwar schlecht aufgeschlossenen, aber weitreichenden Profil liegt und daher auch für einige andere Gesteine einen Altershinweis gibt. Im Westen, d. h. im Liegenden, folgen erst plattige, dann splitterige Kiesel-schiefer und schließlich, auf der Höhe des Weges, ebenfalls nach Osten einfallende Schiefer der „Diabastuffserie“: grünliche, mürbe Schiefer mit mandeligen Lagen und härteren, blaugrünen Schiefen. Hangend kommen noch einmal (tektonisch?) Kiesel-schiefer; bei P. 412.1 stehen schließlich dunkle Tonschiefer an, die man vielleicht schon zur ps-Serie rechnen kann, die E. Zimmermann wenig östlich von P. 412.1 kartiert hat.

b) Lose Stücke von Graptolithenschiefer, vermutlich aus nächster Nähe stammend.

1. Östlich Kleppelsdorf bei Lähn. E. Zimmermann (Erl. Bl. Lähn, S. 20). Ein *Monograptus* sp.
2. Neustechow, Bl. Lähn, südlich vom Steinberg (nahe dem Blattrande). E. Zimmermann (Erl. Bl. Lähn, S. 20). Ein *Rastrites* sp.
3. 2 Fundpunkte von Bl. Schönau<sup>7)</sup>: a) „Schieferberg“ (zwischen Schönau und Reichwaldau); ein *Monograptus*, gefunden von Dr. Rosenow-Liegnitz.  
b) „Pfaffenhutschlucht“ (= Schlucht, die sich vom Fundpunkt a) 3 nach NW auf den Rohm-Berg zu erstreckt).
4. Südl. Altröhrsdorf, Bl. Bolkenhain. E. Zimmermann 1913. Ein unbestimmbarer Graptolithenrest.

c) Diluvial verschleppte Graptolithen.

1. Zwischen Liebenthal und Kl.-Röhrsdorf. Ein abgerolltes Kiesel-schieferstück mit *Climacograptus törnquisti* E. & W. Gefunden von Liebisch, beschrieben bei Schwarzbach 1934 c (S. 405). Diluviale Verschleppung des Stückes ist nicht bewiesen, aber sehr wahrscheinlich (s. a. Gürich 1906, S. 452/453).

<sup>7)</sup> Ohne nähere Erläuterungen angeführt bei Hundt 1924, S. 54. Die hier gebrachten Angaben verdanke ich der Liebenswürdigkeit von Herrn Geh. Bergrat E. Zimmermann.

2. Schönau, Kiesgrube an der alten Straße nach Hermannswaldau (Erl. Bl. Schönau, S. 93; Hundt 1920, S. 203).
3. Thomasdorf, Bl. Ruhbank, 1 km westlich. Gefunden von Haack. (Hundt 1922, S. 148 ff., Abb. 8—9; 1924, S. 47, Abb. T. VI, 19; XV, 5; XVII, 1; 1934). *Monograptus priodon*, in Kieselsäure erhalten.
4. Alt-Jauer, Kiesgrube nördlich der Bahnlinie. G. Gürich (1906, 1916). Neben untergotlandischen Graptolithen (*Climacograptus*, *Rastrites*) enthält die Fauna bemerkenswerterweise auch Conodonten und zahlreiche Brachiopoden (*Obolella*?). Gotlandische Brachiopoden sind sonst aus Schlesien nicht bekannt.

d) Graptolithengeröll aus dem Oberkarbon von Waldenburg.

Vor allem paläogeographisch wichtig sind Graptolithen, die in einem Geröll der oberkarbonischen Schatzlarer Schichten am Butterberg bei Waldenburg i. Schles. von Bergschullehrer Franz Zimmermann gefunden wurden<sup>8)</sup> und deren Heimat vermutlich das Boberkatzbachgebirge ist. Das flach-scheibenförmige Schiefergeröll ist noch nicht ganz 4 cm lang. Das Gestein gleicht am meisten den Graptolithenschiefern vom km 329.1 bei Willenberg (s. oben Fundpunkt a 3). Die Fauna ist aber älter als dort, wie sich trotz der schlechten Erhaltung zeigen läßt.

Mehrere Graptolithen sind Diplograptiden; der am besten erhaltene ist 3 mm breit, die kräftige, gerade Achse ragt distal mindestens 3 mm heraus. Den Zellen nach ist es ein *Diplograptus*, vielleicht zur Untergattung *Orthograptus* gehörig.

Ein anderer Diplograptide scheint proximal in 3 feine Stacheln auszulaufen, etwa wie *Orthograptus calcaratus* Lapw.

Von den Monograptiden ist ein über 1 cm langer, fadendünnere Rest etwa mit *M. gemmatus* Barr. zu vergleichen. 3 weitere Reste liegen so zusammen, daß man sie für einen *Cyrtograptus* halten würde, wenn nicht die Diplograptiden so junge Formen abschließen würden; es muß ein Zufall der Einbettung vorliegen.

Die Fauna ist demnach: *Diplograptus (Orthograptus?) sp.*, *Monograptus gemmatus* Barr.?; *Monograptus sp.* Vergleichbar ist etwa Fundpunkt Langhelligsdorf.

Alter: Unteres Gotlandium (Llandovery).

<sup>8)</sup> Herrn Franz Zimmermann habe ich für die leihweise Übermittlung des Stückes sehr zu danken.

#### IV. Das westliche Boberkatzbachgebirge.<sup>9)</sup>

Die verschiedenen Gesteine des östlichen Boberkatzbachgebirges, wie wir sie in der Bolkenhainer Gegend kennengelernt haben, setzen sich noch weiter nach Westen und Nordwesten fort, wenn auch in verworrenerer Lagerung als im Osten. Sie bauen das „Katzbachgebirge“, also die Bergzüge zu beiden Seiten des Katzachtals, bis hin an den „Lähner Graben“ auf.

Versuchen wir aber, sie noch weiter, ins „westliche Boberkatzbachgebirge“, zu verfolgen, so stoßen wir auf Schwierigkeiten. Vielmehr finden wir westlich des Lähner Grabens — also im Gebiet von Mauer bis Lauban — vielfach neue Schichtgruppen, die sich mit den uns bekannten Gesteinen nicht vergleichen lassen.

##### 1. Kalkstein-Schiefer-Grauwacken-Serie. (Algonkium?)

Das Leitgestein dieses westlichen Gebietes sind kristalline Kalksteine. Sie bilden schmale, lang durchlaufende Züge in NO-SW-Erstreckung, und die darin angelegten Kalkbrüche haben daher z. T. sehr ausgeprägte, schmale Erstreckung (Wünschendorf — Mauer, Taf. 4, Fig. 2). Diese Kalksteinvorkommen sind vom Kalkberg Boberröhrsdorf über Mauer—Wünschendorf—Schmottseiffen bis östlich Welkersdorf zu verfolgen. Im Osten ist es ein einziger Zug, im Westen sind es mehrere parallele Züge. Die Mächtigkeit ist in den großen Kalkbrüchen östlich Wünschendorf noch am erheblichsten, nämlich einige 10 m, sonst aber geringer. Schon dadurch unterscheiden sich diese Kalke sehr von denen der Oberlausitz und des östlichen Boberkatzbachgebirges, und ich habe bereits 1934 (S. 42) vermutet, daß es vielleicht andersaltrige Kalke sind. Diese Meinung wird gefestigt durch die Begleitgesteine des Kalksteines. Er wird niemals von Rotschiefern begleitet, sondern geht mit allen Übergängen in Phyllite oder phyllitische Tonschiefer über, wie wir sie im östlichen Boberkatzbachgebirge nicht finden.

Auf Bl. Altkemnitz hat E. Zimmermann diese Phyllite als „P<sup>9</sup>“ kartiert, also für gleich mit den Schiefern gehalten, die wir als Ordovizium betrachten. Bestimmend dafür war wohl ein „sehr kümmerlicher, aber sicherer“ (1926, S. 53) Fund von Kuttenbergquarzit in der Hölle beim Boberkalkwerk Mauer (am Nordrand von Bl. Altkemnitz). Da sich aber diese phyllitischen Schiefer sonst von den ordovizischen Schiefern unterscheiden, muß dieser eine (lose) Fund von Kuttenbergquarzit für verschleppt gehalten

<sup>9)</sup> Die Arbeit in diesem Gebiet wurde dadurch sehr erleichtert, daß mir die von Herrn Prof. Dr. Georg Berg geologisch aufgenommenen Blätter Greiffenberg, Lauban und Marklissa, die bisher noch nicht veröffentlicht sind, zur Verfügung standen.



werden. Kennzeichnend für die Schiefer des Westens gegenüber den ordovizischen Schiefen sind neben der höheren Metamorphose im allgemeinen Mangel an sedimentärem Glimmer, häufig starke Eisenschüssigkeit, vielfach Ebenplattigkeit, Übergänge in Kalkstein, Übergänge in Grauwacken. Der Kalkstein ist bereits oben besprochen worden, dagegen erfordern die Grauwacken noch einige Worte.

Die Grauwacken fehlen auf Bl. Altkemnitz, treten vielmehr erst auf Bl. Liebenthal auf und sind auf den Bl. Greiffenberg, Marklissa, Lauban von G. Berg teilweise ausgeschieden worden. Sie sind wohl immer nur Meter mächtig, geschiefert und häufig von sehr bezeichnendem, gebändertem Aussehen. Diese feldspatreichen, grobbändrigen Grauwacken kommen unter den jungen Grauwacken der Görlitzer Gegend nicht vor und erlauben eine gute Unterscheidung.

In dieser ganzen Kalk-Schiefer-Grauwacken-Folge treten noch weitere dazugehörige Gesteine auf. So ist der Kalkstein westlich Haltep. Ober-Schmottseiffen mit Diabastuffen und Diabas verbunden. Dort deuten alte Stollen auf Bergbau hin, der nach Gürich (1882, S. 697; 1890, S. 43) Eisenglimmerschiefer gegolten hat. Näheres über die geologischen Verhältnisse dieses Eisenbergbaus habe ich aus dem Schrifttum nicht erfahren können<sup>10</sup>). Auch innerhalb der Schiefer sitzen Diabase auf (Bahneinschnitt Schmottseiffen bei km 12,9).

Weiter enthält diese Serie auch Kieselschiefer und graphitische Schiefer (z. B. westlich Bhf. Mauer-Waltersdorf). Sie sind z. T. gut von den gotlandischen zu unterscheiden, allerdings auch von denen der „Altenberger Schiefer“. Bereits Dahlgrün (1934) hat sie als fraglich algonkisch bezeichnet. Ob aber alle Kieselschiefer des Westens hierzu gehören, erscheint mir zweifelhaft. So dürften die bei Neu-Bertelsdorf, östl. Lauban, wohl eher gotlandisch sein.

#### Alter der Kalk-Schiefer-Grauwacken-Serie.

Die Altersbestimmung dieser ganzen Serie ist nicht einfach. Dahlgrün (1934) hat schematisch sämtliche Kalksteine des Boberkatzbachgebirges, also auch die dieser Serie, ins Unter-cambrium gestellt. Damit ist er zweifellos zu weit gegangen. Für die Kalke bei Lauban wird dies unten noch besonders erörtert werden. Mächtigkeit und Begleitgesteine sprechen gegen eine Zuweisung zum Unter-cambrium — so naheliegend bei Betrachtung der Karte auch der Gedanke sein mag, diese Kalke als Verbindung zwischen denen der Oberlausitz und des östlichen Boberkatzbachgebirges anzusehen. Aber diese Verbindung kann doch auch

<sup>10</sup>) Er könnte unter Umständen für einige andere schlesische Vorkommen eine Altersvermutung ermöglichen.

weiter nördlich gehen, also in dem fast ganz von jüngeren Sedimenten bedeckten Gebiet. Die vereinzelt, von Rotliegendem umgebenen Kalke von Görisseiffen und Gießmannsdorf könnten vielleicht das Cambrium vertreten.

Ich habe selbst (1934 a) die Kalke des Boberkatzbachgebirges mit den untercambrischen der Oberlausitz verglichen, aber nur die im Osten, die des Westens dagegen ausgenommen. Auch Bederke (1932) spricht ausdrücklich nur von „Kalkstein-Rotschiefer-Serie“.

Vergleichbare Kalke finden wir im östlichen Boberkatzbachgebirge am ehesten noch in denen der „Altenberger Schiefer“, und die besonders im Osten (Bl. Altkemnitz, Liebenthal) hohe Metamorphose sowie die Graphitgesteine sprechen ebenfalls am meisten für algonkisches Alter<sup>11)</sup>. Dazu paßt auch die Einschaltung von Grauwacken, die wir bei Bolkenhain nicht wiederfinden, die aber vielleicht in den petrographisch sehr ähnlichen Jenkauer Grauwacken des Sudetenvorlandes ihr Äquivalent haben. Auch diese betrachtet Bederke (1934, S. 364) als algonkisch.

Wie sich allerdings das vermutliche Algonkium des westl. Boberkatzbachgebirges im einzelnen zu dem übrigen Algonkium verhält, läßt sich noch nicht angeben. Ebenso ist die Abgrenzung gegenüber den anderen Gesteinen im einzelnen gelegentlich keineswegs einfach. Die kaledonische und die hier vielleicht etwas heftigere variszische Faltung haben viele ursprüngliche Unterschiede verwischt. So bieten die Beziehungen zu den jungen „nordsächsischen Grauwacken“ Schwierigkeiten (s. S. 38), ebenso auch andere Gesteine, die sich petrographisch ähnlich in jüngeren Zeiten wiederholen (gotlandische Kieselschiefer; Kalke; Schiefer überhaupt; Diabase).

## 2. Jüngere Schiefer. (Ordovizium; Gotlandium.)

Das UnterCambrium scheint, wie eben ausgeführt wurde, nicht vorhanden zu sein. Erst weiter im Norden könnten vielleicht die Kalke von Gießmannsdorf und Görisseiffen dazu gehören.

Ob ein Teil der Eruptivgesteine dem höheren Cambrium entspricht, ist vorläufig nicht zu sagen. Ihre Verbreitung ist jedenfalls sehr gering und nicht mit der im östlichen Boberkatzbachgebirge zu vergleichen. Möglicherweise gehören sie zu den „jüngeren Diabasen“. Vorhanden sind nach der Kartierung G. Bergs Grünschiefer, Diabasporphyrit (onö. Grasehau, Bl. Greiffenberg), Diabas und geschieferte Diabasbreccie.

<sup>11)</sup> Worauf mich zuerst Herr Prof. Bederke hinwies.

Sicher auszuscheiden sind unter den jüngeren Schiefen ordovizische und gotlandische Gesteine, die insbesondere zwischen Welkersdorf und Kl.-Neundorf sowie bei Lauban verbreitet zu sein scheinen.

#### a) Ordovizium.

Berg hat besonders auf Bl. Greiffenberg eine „grobe quarzische Grauwacke“ ausgeschieden (nördlich Welkersdorf). Die zahlreichen Lesesteine zeigen, daß es sich um Kutt enberg-quarzit handelt, der in allen Einzelheiten dem des östlichen Boberkatzbachgebirges entspricht. Die Verbreitung in einzelnen Lesesteinen ist noch größer, als nach der Karte zu erwarten ist; er findet sich besonders im Gebiet um den Galgenberg (nördlich Welkersdorf) herum und von da bis auf Bl. Naumburg hin.

Bemerkenswert ist ein Fundpunkt anstehenden Kutt enberg-quarzits, der nicht kartiert ist. Er liegt auf Bl. Greiffenberg, auf dem Wege, der über den Galgenberg (nördl. Welkersdorf) zieht, zwischen P. 356.9 und der Wegekreuzung ö. davon. Der Kutt enberg-quarzit ist dort mehrere Meter auf dem Wege und an den seitlichen Anschnitten aufgeschlossen.

Der Kutt enberg-quarzit dieses Gebiets ist oft ziemlich grobkörnig. Neben Quarz- und Feldspatgeröllen enthält er auch dunkle Tonschieferbröckchen.

Seine Hauptverbreitung auf Bl. Greiffenberg fällt in das Gebiet der „gebänderten Phyllite“ Bergs, helle, oft grünliche, gebänderte Tonschiefer. Wenigstens ein Teil von ihnen muß des Kutt enberg-quarzits wegen nicht ins Algonkium (Berg), sondern ins Ordovizium gestellt werden. Richtige quarzische glimmerführende Schiefer vom Typus der ordovizischen des östlichen Boberkatzbachgebirges stellen sich allerdings wohl erst gegen Klein-Neundorf zu ein.

Der Fazies nach hierhergehörig sind auch die „feinschichtigen Quarzite“ der Bl. Lauban und Marklissa<sup>12)</sup>, dunkle Quarzite (östlich Galgenberg b. Welkersdorf) und der Talkenstein-Blaustein-Katzenkopf-Quarzit (Bl. Greiffenberg), der jedoch von Berg als Quarzgang aufgefaßt wird.

Die bisher besprochenen Gesteine entsprechen dem unteren Ordovizium im östlichen Boberkatzbachgebirge. Vielleicht auch ins Ordovizium zu stellen sind die Rotschiefer von Bl. Lauban. Sie kommen zusammen mit grünlichen Schiefen, der Kartierung Bergs nach auch mit Diabasen zusammen vor, und es wäre möglich, daß sie Vertreter der Diabastuffserie von Bolkenhain, die ja auch mit violetten Schiefen verbunden ist, darstellen, also höheres Ordovizium.

<sup>12)</sup> Aber wohl nicht der „Quarzit“ im Steinbruch östlich vom Nonnenbusch bei Lauban; er ist eher ein Porphyroid.

## b) Gotlandium.

Sicher gotlandisch sind die Alaunschiefer, die in dem Eisenbahneinschnitt nördlich vom Steinberg in L a u b a n anstehen; in ihnen fand R. Peck 1865 die ersten Graptolithen, die stratigraphisch jüngsten des Boberkatzbachgebirges (Wenlock, s. S. 49).

F a u n a: *Monograptus cf. dubius* Sueß; *Cyrtograptus sp.*

Graphitische Schiefer, die man petrographisch ohne weiteres etwa mit den graptolithenführenden der Bolkenhainer Gegend vergleichen würde, stehen in dem alten Kalkbruch am Gut Welkersdorf (Bl. Greiffenberg) an. Auch hier ist Gotlandium eher anzunehmen als Algonkium. Möglicherweise muß auch der grau-blaue Kalkstein, der früher dort gebrochen wurde, mit dazu gerechnet werden.

### 3. Crinoidenkalke unbestimmten Alters. (Unterkarbon?)

Die westlichsten Kalkvorkommen im Boberkatzbachgebirge liegen nördlich Lauban, eins im Nonnenbusch, das andere zwischen Schreibersdorf und Kath. Hennersdorf.

Das Vorkommen im Nonnenbusch ist ganz gut abgeschlossen, sowohl am Bach wenig östlich der Brücke (600 m nnö. P. 252.4) wie auch in einem alten kleinen Bruch südöstlich davon. Der Kalkstein ist dunkelblaugrau, wenig kristallin und häufig von flaserigen, dunklen, etwas abfärbenden Tonschieferhäuten durchzogen. In ihm fanden sich zahlreiche Crinoidenstielglieder — die ersten sicheren Versteinerungen in den alten Kalken des Boberkatzbachgebirges seit Gürichs Oberleiper Funden. Außerdem enthielt ein Kalksteinstück ellipthische Gebilde von 2 cm größtem Durchmesser, höchstwahrscheinlich ebenfalls organischen Ursprungs (Korallen?), doch ist der Kalk wiederum zu kristallin, um Einzelheiten erkennen zu lassen.

Eine unmittelbare Altersbestimmung ist mit diesen Versteinerungen nicht möglich. Doch ist auch so keinerlei Grund vorhanden, diese sehr wenig mächtigen, dunklen, flaserigen Kalke ins Cambrium zu stellen, wie es Dahlgrün tat. Wenn wir schon mit der Oberlausitz vergleichen wollen, so ergeben sich viel nähere Beziehungen zu dem kleinen, ? unterkarbonischen Kalkvorkommen nördlich Kunnersdorf bei Görlitz, das vor allem Crinoiden enthält (s. S. 37). Für diesen Vergleich läßt sich weiter anführen, daß der Kalk verhältnismäßig wenig kristallin ist und daß in dem Kalkbruch auch Grauwacken vorkommen, die ein Äquivalent der Görlitzer Grauwacken sein würden. Mit solchen jungen Kalken muß im Boberkatzbachgebirge also mindestens gerechnet werden.

Während im Osten das Vorkommen devonischer oder karbonischer Schichten inmitten der alten Schiefer nicht anzunehmen ist, hat hier im Westen vielleicht die junge, nachkaledonische Sedimentation von der Oberlausitz her noch hineingereicht und eine stärkere variszische Faltung die Einschaltung in die alte Schichtenfolge erreicht.

## V. Vergleichende Zusammenstellung der Schichtenfolge von Oberlausitz und Boberkatzbachgebirge.

Aus der Darstellung der Schichtenfolge in den vorhergehenden Abschnitten ergeben sich bereits die engen Beziehungen, die zwischen Oberlausitzer Schiefergebirge und Boberkatzbachgebirge bestehen. Es erübrigt sich daher, den Vergleich noch einmal im einzelnen durchzuführen. Allerdings müssen wir uns vor allem auf das östliche Boberkatzbachgebirge beziehen, da im Westen das aufgeschlossene Schiefergebiet sehr schmal und — wohl nur aus diesem Grunde — die Schichtenfolge unvollständig ist.

Die Tabelle stellt die bisherigen Ergebnisse noch einmal zusammen. Sie zeigt deutlich, daß die kaledonisch gefaltete Schichtenfolge von Oberlausitz und östlichem Boberkatzbachgebirge zeitweise außerordentlich ähnlich ist (algonkische Kiesel-schiefer; Undercambrium; Ordovizium; Gotlandium). Verschieden ist dagegen vor allem das höhere Cambrium; der mächtige untermeerische Vulkanismus des Boberkatzbachgebirges fehlt in der Oberlausitz. Daraus und aus anderen Anzeichen (Mächtigkeit des Dubrauquarzits z. B.) ist vielleicht zu schließen, daß die Schichtenfolge der Oberlausitz im allgemeinen in einem flacheren Meer abgesetzt wurde als im östlichen Boberkatzbachgebirge, wo besonders ausgeprägt sehr gleichmäßige, küstenferne Sedimentation lange Zeiträume hindurch herrschte. Ein Zusammenhang beider Meere muß auf jeden Fall angenommen werden.

Stratigraphisch können also beide Gebiete zusammengefaßt werden, soweit es das Altpaläozoikum betrifft. Die Ausbildung der nachkaledonischen Schichten dagegen weist größere Unterschiede auf. Im östlichen Boberkatzbachgebirge dringt das devonische Meer höchstens buchtartig an manchen Stellen ein; karbonische Sedimente fehlen (mindestens heute). Demgegenüber sind in der Oberlausitz diese jüngeren Sedimente recht ausgedehnt verbreitet und vielfach in einer Ausbildung, die nicht einmal als ausgesprochen küstennahe bezeichnet werden kann; vielleicht reicht diese Sedimentation bis ins westliche Boberkatzbachgebirge hinein.

Von der Tektonik beider Gebiete soll nur allgemein hervor-  
gehoben werden, daß sie im Boberkatzbachgebirge viel heftiger  
gewirkt hat als in der Oberlausitz, und dort eine höhere  
Metamorphose und, damit verbunden, die viel größere Ver-  
steinerungsarmut verursachte. Dieser verschiedene tektonische  
Zustand der beiden stratigraphisch gleichen Gebiete hat letzten  
Endes die Möglichkeit gegeben, auch im Boberkatzbachgebirge  
zu einer ersten Klärung von Bau und Schichtenfolge zu kommen.

## Vergleichende Uebersicht der Schichtenfolge in Oberlausitz und Boberkatzbachgebirge nach dem augenblicklichen Stand der Forschung.

	Oberlausitz	Boberkatzbachgebirge	
		Westen	Osten
Unter-Karbon	Grauwacken, Crinoidenkalk, Konglomerate	Crinoidenkalk? Grauwacken?	—
Devon	—	—	Höchstens stellenweise Oberdevon ( <i>Orthoceras</i> ) von Merzdorf)
Gotlandium	—	—	—
	Graptolithenschiefer, Hornstein und Kieselschiefer	Graptolithenschiefer, Kieselschiefer	Tonschiefer, Graptolithenschiefer, Kieselschiefer
Ordovizium	Quarzitische, glimmer- reiche Schiefer mit „Kuffenbergquarzit“ Quarzit (Dubrau)	Diabase? rote und grünliche Schiefer?	Diabase und Tuffe, grün- liche und violette Schiefer
		Quarzitische Schiefer mit „Kuffenbergquarzit“	Quarzitische, glimmer- reiche Schiefer mit „Kuffen- bergquarzit“ u. Quarziten
Ober- und Mittel- cambrium	Diabas?	?	Paläoporphy, Keratophyr, Diabase und Tuffe
Unter- cambrium	Grauwacken, sandige Schiefer ( <i>Protolenus</i> ), rote Schiefer ( <i>Eodiscus</i> ), Kalkstein	—	Rote Tonschiefer, Kalkstein
Algonkium	Kieselschiefer (nur als Gerölle)	Kalkstein-Schiefer — Grauwacken-Serie? (mit Graphitgesteinen und Diabas)	„Altenberger Schiefer“ (mit Kalkstein und Graphitgesteinen), Diabase und Tuffe?

## VI. Zusammenfassung.

Die Schichtenfolge im Oberlausitzer Schiefergebirge wird kurz beschrieben:

Algonkium (nur als Gerölle),

Untercambrium: Kalkstein, rote und graue Schiefer, Grauwacken (aus den grauen Protolenusschiefern wird ein fast vollständiger *Protolenus* bekannt gemacht),

Ordovizium: Dubrauquarzit; quarzitischer Schiefer (mit feldspatreicher, kleinkonglomeratischer Grauwacke, die dem „Kuttenbergquarzit“ entspricht),

Gotlandium: Kiesel- und Alaunschiefer mit Graptolithen,

? Unterkarbon: Kieselschieferkonglomerate, Crinoidenkalkstein (mit zahlreichen Crinoidenresten und erstmalig bekannt gemachten Korallen), Tonschiefer und Grauwacken.

Diese stratigraphischen Ergebnisse werden auf das östliche Boberkatzbachgebirge (Umgebung Bolkenhains) angewendet und dessen Schichtenfolge gedeutet. Zunächst wird dessen Tektonik besprochen. Die im übrigen Boberkatzbachgebirge NW—SO streichenden, meist nach SW vergentenden Schiefer bilden bei Bolkenhain einen großen nach SO eintauchenden Sattel. Im Kern treten algonkische Gesteine auf und nach außen anschließend cambrische, ordovizische und gotlandische. Am Rande folgen, vielleicht mit einer großen streichenden Störung, wieder ältere (?algonkische) Grünschiefer.

Die Schichtenfolge ist im östlichen Boberkatzbachgebirge:

Algonkium: „Altenberger Schiefer“ (mit Kalken und Graphitgesteinen); ? mächtige Grünschiefer der Bleiberge usw. (ohne sonstige Eruptiva; mit Phylliten),

Untercambrium: Kalkstein mit roten Schiefen (mit *Silesicaris*),

höheres Cambrium: Grünschiefer, Keratophyr, Paläoporphyr,

Ordovizium: quarzitischer Schiefer und Quarzite mit „Kuttenbergquarzit“; Diabastuffserie mit violetten Tonschiefern und wenig geschieferten Diabasen,

Gotlandium: Kiesel-, Alaun- und Tonschiefer mit Graptolithen.

Sämtliche Graptolithenfundpunkte des Boberkatzbachgebirges werden zusammengestellt; die Graptolithen von Lauban, ein neuer Fundpunkt (Hohendorf bei Bolkenhain) und ein Graptolithengeröll aus dem Waldenburger Oberkarbon (gefunden von Bergschullehrer F. Zimmermann) werden eingehender besprochen.

Im westlichen Boberkatzbachgebirge gehört eine Kalkstein-Schiefer-Grauwacken-Serie vermutlich ins Algonkium. Das Cambrium scheint zu fehlen. Ordovizium ist durch „Kuttenbergquarzit“ (auch anstehend), vielleicht auch durch rote Schiefer und Diabase vertreten, das Gotlandium durch Graptolithenschiefer. Ein kleines Kalkvorkommen bei Lauban lieferte erstmalig Crinoiden; unterkarbonisches Alter ist möglich.

Die Schichtenfolge der Gebiete wird in einer Tabelle (S. 59) noch einmal zusammengestellt. Die Ähnlichkeit der kaledonisch gefalteten Gesteine ist z. T. sehr groß; verschieden ausgebildet ist das höhere Cambrium.

## VII. Schriftenverzeichnis.

- Bederke, E., Das Devon in Schlesien und das Alter der Sudetenfaltung. — Fortschr. Geol. Pal. **II**, 7, S. 1—50, Berlin 1924.  
Die varistische Tektonik der mittleren Sudeten. — Fortschr. Geol. Pal. **VII**, 23, S. 429—525, Berlin 1929.  
Probleme der Sudetengeologie. — Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Cult. **105**, S. 191—193, Breslau 1932.  
Sudetenrand und Eulengeisproblem. — Veröffentl. Schles. Ges. f. Erdk. **21**, S. 351—366, Breslau 1934.
- Berg, G., Geol. Karte von Preußen 1:25 000. Bl. Greiffenberg, Lauban, Marklissa. Mit \* Erläuterungen.  
\*Die „Oberlausitzer Grauwackenformation“. Z. Deutsch. Geol. Ges. **87**, S. 695—701, 1935.
- Berger, F., Über ein fossilführendes Devongeröll aus dem Culmkonglomerat von Merzdorf i. Riesengeb. und seine Bedeutung für die Paläogeographie des mittelsudetischen Devons. — Cbl. Min. etc. B. S. 289—299, 1934.
- Cobbold, E. S., Lower Cambrian Faunas from Hérault, France. — Annals and Magaz. of Nat. Hist. Ser. 10, **16**, S. 25—48, 1935.
- Dahlgrün, F., Zur Altersdeutung des Vordevons im westsudetischen Schiefergebirge. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **86**, S. 385—393, 1934.
- Geinitz, H. B., (Graptolithen von Lauban). — N. Jb. Min. etc. S. 459, 1865.
- Glocker, E. F., Geognostische Beschreibung der preußischen Oberlausitz. — Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz, **8**, 433 S., 1857.
- Gürich, G., Beiträge zur Kenntnis der Niederschlesischen Thonschieferformation. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **34**, S. 691—734, 1882.  
Erläuterungen zu der Geologischen Übersichtskarte von Schlesien. 194 S., Breslau 1890.  
Geologischer Führer in das Riesengebirge. — Sammlg. Geol. Führer **6**, 301 S., Berlin 1900.  
Untersilur bei Jauer in Schlesien. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **27**, S. 447—454, 1906.  
Graptolithenschiefer von Alt-Jauer. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **37**, I, S. 358, 1916.  
Über *Silesicaris nasuta*, eine neue Phyllocaride aus dem Bober-Katzbachgebirge. — Paläont. Z. **8**, S. 110—112, 1927.  
*Silesicaris* von Leipe und die Phyllocariden überhaupt. — Mitt. a. d. Mineral.-geol. Staatsinst. Hamburg **11**, S. 21—90, 1929.



- Hundt, R., Beiträge zur Kenntnis der Graptolithenfauna Deutschlands (Westthüringisches Schiefergebirge, Kellerwald, Katzbachgebirge). — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **41**, S. 148—207, 1920.  
Studien an deutschen Funden der Gattung *Monograptus* Gein. (Teil I). — Cbl. Min. etc. S. 148—158, 1922.  
Die Graptolithen des deutschen Silurs. 91 S. Leipzig 1924.  
Kieselsäureerhaltungen bei obersilurischen Graptolithen aus dem gemengten Diluvium Mitteldeutschlands. — Z. f. Geschiebeforsch. **10**, S. 101—104, 1934.
- Kunth, A., Graptolithen in der Gegend von Görlitz. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **15**, S. 243, 1863.
- Peck, R., Nachträge und Berichtigungen zur Geognostischen Beschreibung der Preußischen Oberlausitz. — Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz, **12**, 55 S., 1864.  
(Graptolithenschiefer bei Lauban). — N. Jb. f. Min. etc. S. 459, 1865.  
Nachträge zur geognostischen Beschreibung der Oberlausitz. — Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz, **13**, 15 S., 1868.
- Pietzsch, K., Die geologischen Verhältnisse der Oberlausitz zwischen Görlitz, Weißenberg und Niesky. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **61**, S. 35 bis 133, 1909.
- Richter, R. & E., Eine cambrische Fauna im Niederschlesischen Schiefergebirge. — Cbl. f. Min. etc. B. S. 730—735, 1923.
- Roemer, F., Über die Auffindung von Graptolithen in silurischen Thonschiefern bei Lauban. — Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Cult. **43**, S. 37, 1865.  
Notiz über die Auffindung von Graptolithen bei Willenberg unweit Schönau im Katzbachtale. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **20**, S. 565—567, 1868.
- Roth, (Graptolithen von Lauban). — Z. Deutsch. Geol. Ges. **18**, S. 13—14, 1866.
- Scholtz, H., Das varistische Bewegungsbild. — Fortschr. Geol. Pal. **VIII**, 25, S. 235—316, Berlin 1930.
- Schwarzbach, M., Zur Stratigraphie des Cambriums in der Oberlausitz. — Cbl. f. Min. etc. B, S. 452—455, 1932.  
Neue Trilobiten aus dem Cambrium der Oberlausitz. — Cbl. f. Min. etc. B, S. 586—593, 1933.  
Das Cambrium der Oberlausitz. — Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz **32**, 2, S. 7—54, 1934 (a).  
Über die systematische Stellung der Trilobitengattung *Protolenus* G. F. Matth. — Cbl. f. Min. etc. B. S. 233—239, 1934 (b).  
Beiträge zur Geologie des Bober-Katzbach-Gebirges. I. Mit Nachtrag (S. 448). — Cbl. f. Min. etc. B, S. 401—413, 1934 (c).  
Beiträge zur Geologie des Bober-Katzbach-Gebirges. II. — Cbl. f. Min. etc. B, S. 273—289, 1935.  
\*Beiträge zur Geologie des Boberkatzbachgebirges. III. — Zbl. f. Min. etc. B, S. 118—119, 1936.  
\*Versteinerungen aus dem Bolkenhainer Lande. — Bolkenhainer Heimats-Blätter, 10 S., 1936.
- Straelen, V. van, & Schmitz, G., Crustacea Phyllocarida (= Archaeostraca). — Fossilium Catalogus. I. **64**, 246 S., Berlin 1934.
- \*Teichert, C., Besprechung von F. Berger, Über ein fossilführendes Devongeröll (1934). — Paläont. Zbl. **8**, S. 101, 1936.
- Thoral, M., Contribution à l'étude géologique des Monts de Lacaune et des terrains cambriens et orcoviciens de la Montagne Noire. 319 S., Paris u. Liège 1935.

Zimmermann, E., Das Paläozoikum bei Görlitz und die Auffindung devonischer Trilobiten daselbst. — Z. Deutsch. Geol. Ges. **60**, Monatsber. S. 168—171, 1908.

Aufnahmebericht Bl. Bolkenhain und Kauffung. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **34**, II, S. 648—656, 1913.

Die Eigenarten und geologischen Aufnahmeschwierigkeiten des Boberkatzbach-Gebirges, besonders in seinem altpaläozoischen Anteil auf den Blättern Lähn, Gröditzberg, Goldberg, Schönau, Bolkenhain und Ruhbank. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **37**, II, S. 1—29, 1916.

Beitrag zur Geologie des Oberen Boberkatzbachgebirges. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **47**, I, S. 42—65, 1926.

Geol. Karte von Preußen 1 : 25 000. Schiefergebirge der Bl. Hohenfriedeberg, Ruhbank, Bolkenhain (Lief. 246), Altkemnitz, Hirschberg, Kauffung (Lief. 276), Lähn, Schönau, Goldberg, Gröditzberg (Lief. 202). Erläuterungen nur z. T. erschienen (\*Bolkenhain, Altkemnitz).

## VIII. Nachwort.

Die vorliegende Arbeit wurde bereits im November 1935 abgeschlossen und zur Drucklegung eingesandt. Seitdem sind einige Schriften erschienen, die sich ebenfalls mit dem behandelten Gebiet befassen. Sie sind — durch ein \* gekennzeichnet — mit in das Schriftenverzeichnis aufgenommen: ihre Ergebnisse konnten aber nicht mehr oder nur in einigen Fußnoten berücksichtigt werden.

So erschienen unterdes die Erläuterungen zu den Bl. Lauban, Marklissa, Greiffenberg — die in einigen offenbar erst nachträglich verbesserten Einzelheiten von der Darstellung auf der Karte abweichen — und vor allem die Erläuterungen zu Bl. Bolkenhain<sup>1)</sup> (von E. Zimmermann und F. Dahlgrün). Es sei von Bl. Bolkenhain hier nur erwähnt, daß nach dem Vorwort zu den Erläuterungen Dahlgrün 1934 den „Versuch einer stratigraphischen Gliederung“ „gewagt“ hat. Leider hat man vergessen, darauf hinzuweisen, daß schon zwei Jahre früher E. Bederke fast genau dieselbe Altersdeutung „gewagt“ hatte. Der Verfasser hat sich erlaubt, schon früher einmal (1934 c S. 448) auf diese Tatsache nachdrücklichst hinzuweisen. Diese eben angeführte Arbeit des Verfassers ist übrigens ebenfalls im Schriftenverzeichnis der Erläuterungen vergessen worden, während im Text wenigstens der vom Verfasser beschriebene neue Graptolithenfundpunkt nördlich Alt-Röhrsdorf — wenn auch ohne Erwähnung irgendeines Namens — mit berücksichtigt worden ist.

Die Arbeit G. Berg's über die „Oberlausitzer Grauwackenformation“, die unser Gebiet unmittelbar betrifft, ist bereits auf S. 000 kurz erwähnt worden.

Breslau, Juli 1936.

<sup>1)</sup> Das Blatt selbst erschien bereits vor etwa 4 Jahren! Leider sind auch bei einigen anderen längst herausgegebenen Blättern die Erläuterungen immer noch nicht da.



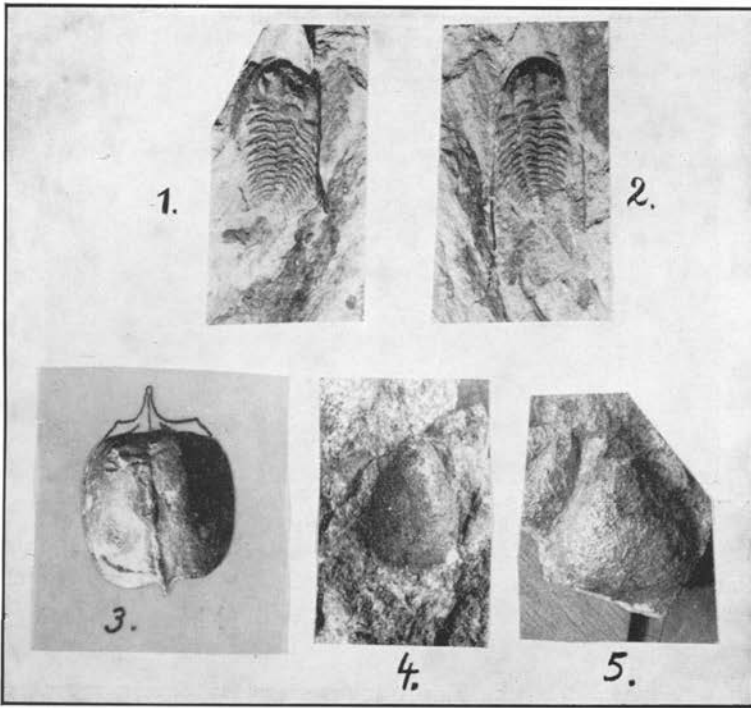


Fig. 1—2. *Protolenus lusaticus* Schwarzbach. S. 34. Oberneundorf bei Görlitz (Bruch 3), Oberes Unter cambrium (Protolenusschiefer). Fast vollständiges Stück. Slg. Geol. Inst. Breslau. [Nr. 176<sup>a</sup> u. b] · Vergröß.  $\times 1,1$ .

Das Stück von Fig. 2 ist der Abdruck zu Fig. 1; Wangenstachel links ergänzt (nach späterer Präparation).

Fig. 3. *Silesicaris nasuta* f. *globosa* Gürich. S. 46. Ober-Leipe bei Bolkenhain; Unter cambrium (?). Umriß ergänzt nach der Beschreibung Gürichs (1929). Slg. Geol. Inst. Breslau [Nr. 864; gleichzeitig Urstück zu Gürich 1929 T. I, Fig. 2]. Natürl. Größe.

Fig. 4. cf. *Lingulella arachne* Barr. S. 35. Gr.-Radisch nw. Görlitz; unterstes Ordovizium (Dubrauquarzit). Steinkern. Slg. Geol. Inst. Breslau [Nr. 213] · Nat. Größe.

Fig. 5. cf. *Lingulella variolata* Barr. S. 35. Gr.-Radisch nw. Görlitz; unterstes Ordovizium (Dubrauquarzit). Steinkern. Slg. Geol. Inst. Breslau [Nr. 214] · Nat. Größe.

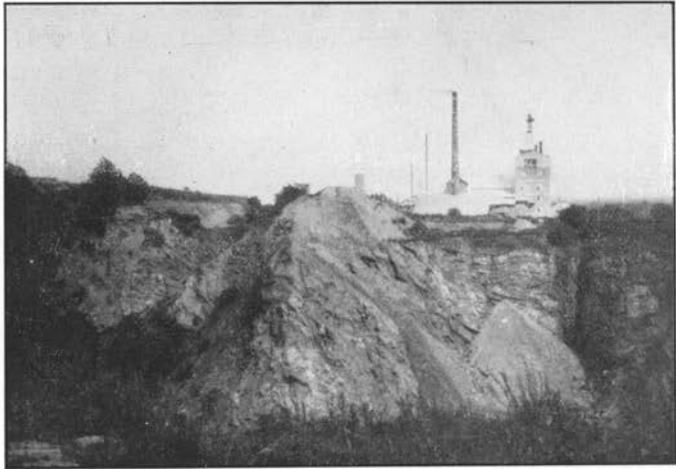


Fig. 1. Kalkbruch Nieder-Ludwigsdorf bei Görlitz (Demisch). S.34.

Untercambrische Kalke, nach hinten (SO) einfallend. Auflagernd Eodiscusschiefer.

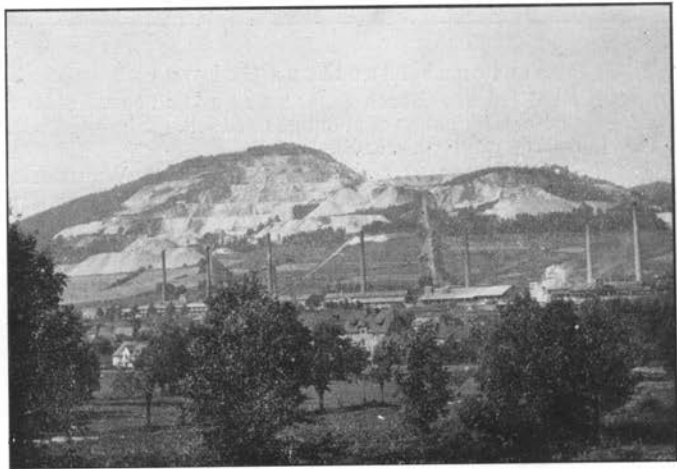


Fig. 2. Kitzelberg bei Kauffung a. Katzbach. S.46.  
Mächtige Kalke, vermutlich Untercambrium. In großem Maßstab abgebaut.



Fig. 1. Blick auf die Dubrau (nordwestlich Görlitz)  
von Nordosten. S. 35.

Die harten ordovizischen Quarzite überragen die flache Landschaft. Rechts der Gemeindeberg, der aus unterkarbonischen (?) Konglomeraten besteht.

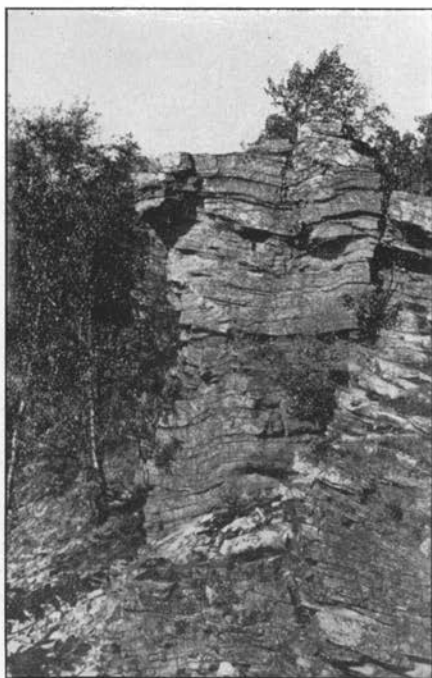


Fig. 2. Quarzitbänke des unteren Ordoviziums  
auf der Collmer Dubrau. S. 35.

Flache Lagerung; geringes Einfallen nach Osten (rechts).

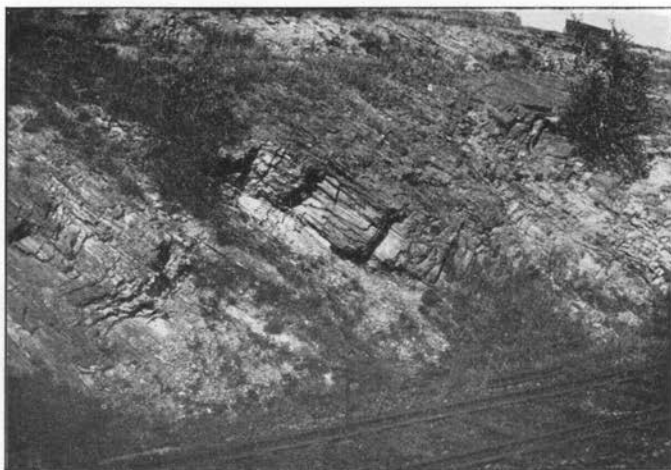


Fig. 1. Gotlandische Kieselschiefer mit heftiger Faltung und Fältelung: Eisenbahneinschnitt nordöstlich Bhf. Altröhrsdorf b. Bolkenhain. S. 43. Die Kieselschiefer bilden eine in sich gefältelte, nach Süden (links) überkippte liegende Falte. Die Fältelungsachsen fallen nach SO ein (SO-Abfall des Bolkenhainer Gewölbes!).



Fig. 2. Kalkbruch östlich Wünschendorf bei Mauer (a. Bober). S. 53.

?Algonkische Kalke bilden lange, schmale Einlagerungen in den Schiefen. Einfallen steil Südwest! Im Hintergrund der Kalkberg bei Boberröhrsdorf, der zu demselben Kalkzug gehört.

# Copepoden und Ostracoden aus schlesischen Gewässern.

Von Hans Wolfgang Sch ä f e r, Plön.

(Aus der Hydrobiologischen Anstalt  
der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zu Plön.)

Ich will kurze Angaben über Copepoden und Ostracoden machen, die ich von 1931 bis 1934 in Schlesien gesammelt habe. Auf die systematischen Einzelheiten werde ich nicht näher eingehen, ebenso unterlasse ich allgemeine Angaben über Lebensweise und Vorkommen. Für eine genaue biologische Auswertung sind die Sammelergebnisse zu fragmentarisch, da viele Gewässer nur einmal untersucht werden konnten, außerdem Beobachtungen aus manchen Monaten überhaupt nicht vorliegen. Es handelt sich hier also fast nur um eine Artenliste, die jedoch manches Neue und der Heimatforschung Wertvolle bringt.

Ich habe hauptsächlich in der Umgebung meiner Heimatstadt Görlitz gesammelt, d. h. in der preußischen Oberlausitz, sodann im Schlawaer See und einigen Tümpeln des Riesengebirges. Eine Charakteristik der Oberlausitzer Gewässer zu geben, erübrigt sich, da H e r r eine Beschreibung dieser Gewässer gegeben hat. Der Schlawaer See, im Nordosten Schlesiens nahe der polnischen Grenze gelegen, ist ein eutropher See von 11 km Länge und maximal 18 m Tiefe. Über die Tümpel im Riesengebirge habe ich an anderem Ort schon berichtet, ich verweise darauf.

Im ganzen wurden etwa 70—80 Gewässer aller Art untersucht. Darunter sind die ablaßbaren Karpfenteiche der einzelnen Fischzuchtgebiete sowie der Heide in ihrer Entomostrakenfauna recht eintönig. Altwässer der Görlitzer Neiße erwiesen sich als artenreich, die größte Artenfülle fand sich aber in kleinen und größeren Tümpeln. Die untersuchten Quellgewässer waren von den für dies Biotop schon durch K l i e namhaft gemachten krenobionten und krenophilen Entomostraken besiedelt. Fließende Gewässer habe ich bis auf ganz kleine Quellrinnsale nicht untersucht.

## CRUSTACEA COPEPODA.

### *Calanoida.*

#### *Eudiaptomus vulgaris* (S c h m e i l).

In einigen Kodersdorfer Teichen fand ich ihn sehr häufig, wo er zusammen mit *Hetercope saliens* lebte, übrigens das einzige Mal, daß ich zwei *Calanoida* vergesellschaftet fand. Weiter kam er in Teichen und Tümpeln bei Lomnitz, Hennersdorf und Leschwitz vor. Bei Leschwitz lebte er in einem temporären Tümpel.



### *Eudiaptomus gracilis* (Sars).

Diesen recht häufigen Kruster fand ich in vielen Teichen und auch in Tümpeln, in der ganzen Oberlausitz verbreitet. Für den Schlawaer See stellt er den einzigen *Diaptomiden* dar. In den humusreichen Teichen der Görlitzer Heide dominiert er im Plankton.

### *Eudiaptomus graciloides* (Lilljeborg).

Ich fand *E. graciloides*, der kleiner und hyaliner als *E. gracilis* ist, nur einmal, im Uhsmannsdorfer Schulzenteich, einem Heideteich in der Nähe von Horka.

### *Heterocope saliens* (Lilljeborg).

Über das Vorkommen dieses schönsten und größten Copepoden des Gebietes hat Herr schon an verschiedenen Stellen berichtet. Als neue Fundorte kommen hinzu die Kodersdorfer Teiche sowie ein ganz kleiner, fast tümpelartiger Teich bei Hennersdorf. Hier war pelagisches Leben s. str. nicht mehr möglich.

### *Cyclopoidea*.

#### *Macrocylops fuscus* (Jurine).

Er findet sich in den untersuchten Gewässern recht häufig. Im Schlawaer See und in vielen Teichen ist er Bewohner des Litorals, weiter fand ich ihn oft in kleinen Tümpeln und Gräben, auch in einem Tümpel des Riesengebirges. In den Moorteichen der Heide kommt er bemerkenswerterweise recht selten vor.

#### *Macrocylops distinctus* (Richard).

Diesen erst recht spät als selbständige Art anerkannten Copepoden konnte ich in drei Tümpeln bei Hennersdorf nachweisen, davon lag einer im Überschwemmungsgebiet der Neiße. Außerdem fand ich ihn in wenigen Exemplaren im Litoral des Schlawaer Sees. Diese Funde sind recht interessant, da wir nur wenige sichere Nachweise von *M. distinctus* in Deutschland haben.

#### *Macrocylops albidus* (Jurine).

*M. albidus* ist viel häufiger als *M. fuscus*, mit dem er des öfteren gemeinsam vorkommt. *M. albidus* ist einer der gemeinsten Copepoden im Gebiet, er lebt sowohl im Litoral der Teiche wie in Tümpeln. Im Schlawaer See traf ich ihn an, ebenfalls in manchen Teichen der Heide. Der einzige Copepode war er in einem vollgelaufenen Steinbruch der Königshainer Berge, dessen Stilllegung noch nicht lange her ist.

*Eucyclops serrulatus* (S. Fischer).

*E. serrulatus* ist der weitaus häufigste Copepode im Gebiet, dazu der anpassungsfähigste. Ich fand ihn in Tümpeln und Wiesen-  
gräben, im Litoral der Teiche und des Schlawaer Sees, in Quell-  
löchern, Rheokrenen und Helokrenen. In der Gesamtlänge und  
der Länge der Furkaläste variiert er erheblich.

*Eucyclops speratus* (Lilljeborg).

Auch diesen Cyclopiden fand ich nicht selten, er kommt im  
Scheibeteich in der Heide, bei Kodersdorf, Schönbrunn, Leopoldshain und Hennersdorf vor. Auffallend war *E. speratus* aus dem  
Schlawaer See, dessen Furkaläste bis 8mal so lang wie breit  
wurden. Trotzdem handelte es sich um den typischen *E. speratus*.

*Eucyclops Lilljeborgi* (Sars).

Diese Art ist seltener, ich fand sie nur zweimal, in einem Teich  
in den Königshainer Bergen und in einem Loch bei den Henners-  
dorfer Teufelsteinen.

*Eucyclops macruroides* (Lilljeborg).

*E. macruroides* ist etwas häufiger als die eben genannte Art,  
mit der er nahe verwandt ist. Ich fand ihn in einem Seitenarm  
der Neiße, bei Zentendorf, Hennersdorf, Lissa und in einem Neiße-  
tümpel bei Hennersdorf, der nicht in das Hennersdorfer Teich-  
gebiet gehört.

*Eucyclops macrurus* (Sars).

Bei *E. macrurus* handelt es sich um eine rein litorale Form.  
Ich fand ihn bei Köslitz, Hennersdorf, Görlitz sowie im Schlawaer  
See, immer in größeren Gewässern.

*Paracyclops fimbriatus typicus* (S. Fischer).

Ich konnte diese Art nur an drei Orten nachweisen, im Litoral  
eines Teiches bei Lissa, des Ziebeteiches und des Moorteiches in  
der Heide.

*Paracyclops fimbriatus imminutus* Kiefer.

Häufiger als die typische Art fand ich die Form *imminutus*.  
Sie kommt nur in kleinen Wasseransammlungen vor. Außer dem  
Vorkommen im Gebiete des Schlawaer Sees in einem Ufertümpel  
beziehen sich alle Nachweise auf Gewässer, die mit Quellen in  
Verbindung stehen. Es ist dies bei Görlitz, Leuba, Gruna, Leopoldshain und Hennersdorf. Bei Leopoldshain kommt die Form in einer  
Helokrene vor.

*Paracyclops Poppei* (Rehberg).

Diese Art ist nicht selten, ich wies sie in mehreren Gewässern, teils Teichen, teils Tümpeln, bei Hennersdorf, Lissa, Königshain und Schönbrunn nach, außerdem im Litoral des Schlawaer Sees.

*Paracyclops affinis* (Sars).

Diese zu den Cyclopiden mit vornehmlich kriechender Lebensweise gehörende Art fand ich in einem kleinen verkrauteten Tümpel bei Hennersdorf, im langen See bei den Hennersdorfer Teufelsteinen und im Litoral des Schlawaer Sees.

*Ectocyclops phaleratus* (Koch).

Diese häufig prächtig gefärbte Art fand ich an 11 Stellen in der Oberlausitz und im Litoral des Schlawaer Sees. In der Lausitz besiedelte er Gräben, Tümpel und Teiche bei Ludwigsdorf, Hennersdorf, Lissa und Leopoldshain.

*Cyclops (Cyclops s. str.) strenuus* Fischer.

Nachdem ich lange Zeit die heute als artlich zu trennenden Formen aus der *strenuus*-Gruppe als eine Art auffaßte, habe ich erst in letzter Zeit die verschiedenen Formen unterschieden. *C. strenuus s. lat.* gehört nun zu den weitaus häufigsten Cyclopiden des Gebiets, doch auch *C. strenuus* Fischer, wie ihn Kozminski definiert, kann zu dem häufigen Bewohner von Kleingewässern gerechnet werden.

*Cyclops (C.) vicinus* Uljanin.

*C. vicinus* ist ein typisch pelagischer Copepode, der nur in größeren Gewässern auftritt. Ich fand ihn bei Wanscha und Hennersdorf, sowie im Schlawaer See.

*Cyclops (C.) furcifer* Claus.

Diese gerade für temporäre Gewässer recht oft genannte Art wies ich in einem Tümpel im Überschwemmungsgebiet der Neiße nach, der nur einige Wochen bestand. Neben *C. furcifer* trat in sehr geringer Individuenzahl auch *C. strenuus* auf.

*Cyclops (C.) silesicus* Schäfer = *C. kolensis* Lilljeborg.

Aus dem Schlawaer See habe ich eine *Cyclops*-Art als neu beschrieben, deren ursprünglich vorgeschlagenen Artnamen ich dann in *C. silesicus* umänderte. Ich hielt mich bei der Aufstellung an die Cyclopiden-Bearbeitung Kiefers im Tierreich, in der *C. kolensis* Lillj. als Synonym zu *C. strenuus* Fischer aufgeführt wird. Dr. Z. Kozminski hatte die Güte, mich

auf die Identität des *C. silesicus* und des *C. kolensis* aufmerksam zu machen. Er prüfte außerdem mein Material nach und bestätigte auch nach den Tieren seine Behauptung. Ich konnte *C. kolensis* aus den polnischen Wigryseen untersuchen, wobei mir die völlige Übereinstimmung der Arten klar wurde. *C. silesicus mihi* ist also — als synonym zu *C. kolensis* — zu streichen.

Das Auftreten dieser zu den nordischen Cyclopiden zu rechnenden Art in Schlesien ist recht interessant. Es handelt sich um den südlichsten Nachweis und den bislang einzigen in Deutschland. Doch kommt er noch recht häufig in den Seen Holsteins vor, worüber ich allerdings noch nichts berichtet habe. Nicht weit von Schlawa entfernt wies R z o s k a *C. kolensis* bei Posen nach.

#### *Cyclops (C.) insignis* C l a u s.

Auch *C. insignis* gehört in die *strenuus*-Gruppe, zeichnet sich aber aus durch Reduktion der Antennengliederzahl auf 14. Ich fand ihn in zwei Tümpeln des Schönbrunner Teichgebietes, sowie im Neißetümpel bei Hennersdorf. *C. insignis* bevorzugt kleinere Gewässer und lebt nicht pelagisch. In dem Neißetümpel fand ich ihn nur von Dezember bis Mai, in den warmen Sommermonaten fehlte er. Im März trat er noch massenhaft auf, während gegen Ende Mai nur noch vereinzelte Tiere angetroffen wurden.

#### *Cyclops (Megacyclops) viridis* (J u r i n e).

Eine häufige Art, die ich im Litoral vieler Teiche und des Schlawaer Sees, in Tümpeln und Wiesengraben, sogar in einem Quellrinnsal fand.

#### *Cyclops (M.) gigas* C l a u s.

Diese dem *C. viridis* sehr nahestehende Art wies ich nur einmal in zwei weiblichen Tieren in einem fast ausgetrockneten Graben bei Leopoldshain nach. Die Tiere stimmten mit der von K i e f e r gegebenen Diagnose sehr gut überein.

#### *Cyclops (Acanthocyclops) vernalis* F i s c h e r.

*C. vernalis* wurde zwar nicht selten gefunden, doch immer nur in wenigen Exemplaren, so im Litoral mancher Teiche, auch im Heidegebiet, in Tümpeln und allerkleinsten Wasserlöchern.

#### *Cyclops (A.) robustus* S a r s.

Diese dem *C. vernalis* sehr nahestehende und von manchen Autoren von dieser Art nicht getrennte Spezies fand ich im Großteich bei Wanscha, sowie in einem kleinen Tümpel bei Hennersdorf.

*Cyclops (Diacyclops) bicuspidatus* Claus.

Ich traf diese Art häufig an, meist in Tümpeln und kleinen Wasserlöchern. Nur in wenigen Fällen bewohnte *C. bicuspidatus* auch das Litoral von Teichen. Ich fand ihn von September bis Mai, im Januar fing ich ihn auch unter Eis.

*Cyclops (D.) bisetosus* Rehberg.

*C. bisetosus* konnte ich nur viermal nachweisen, in 4 Tümpeln bei Gruna, Leuba, Görlitz und Hennersdorf. In einem Falle fing ich *C. bisetosus* in reifen Exemplaren im Februar unter Eis.

*Cyclops (D.) crassicaudis* Sars.

Diese interessante Art wurde viermal nachgewiesen, dazu kommt noch der schon publizierte Fund aus dem Riesengebirge. *C. crassicaudis* ist ein typisches Faunenelement kleinster Wasseransammlungen. Ich halte die Spezies für stenotherm. Die Oberlausitzer Fundorte sind ein kleines Wasserloch bei Görlitz, wo die Art im Februar unter Eis vorkam, ein Wasserloch im Quellgebiet der Gatsch in der Heide, ein Tümpel bei Gruna sowie in Sphagnum beim Ziebeteich.

*Cyclops (BD.) languidus* Sars.

Auch *C. languidus* lebt nur in Kleingewässern, in welchen ich ihn 10mal nachweisen konnte. Die Fundorte liegen bei Görlitz, Hennersdorf, Schönbrunn, Leopoldshain, Gruna, beim Moorteich und Ziebeteich in der Heide und in einem Tümpel im Riesengebirge. Im Gebiet des Schlawaer Sees kam er in einem Ufer-tümpel vor, der temporären Charakter hatte. In einem Sphagnetum in der Heide war er der einzige Entomostrake und trat in riesiger Individuenzahl auf. Alle beobachteten Tiere gehörten der *forma typica* an.

*Cyclops (D.) languidus disjunctus* Thallwitz.

Zwei reife Weibchen dieser Unterart fand ich am 28. 5. 1933 in einem kleinen Graben, der zwei Teiche des Hennersdorfer Gebietes miteinander verbindet. Die Farbe der Tiere war weißlich-grau. Die Tiere stimmten in allen Einzelheiten mit der Beschreibung von Thallwitz überein. Ich fand sie gemeinsam mit *Eucyclops serrulatus* und verschiedenen Harpacticiden und Ostracoden. Der Originalfundort dieser Subspezies, die sich durch starke Verkürzung der Furkaläste auszeichnet, liegt in Sachsen. Meines Wissens ist dies der erste Wiederfund von *C. languidus disjunctus*.

*Cyclops (D.) nanus* Sars.

In der Lebensweise ähnelt diese Art dem *C. languidus*, doch ist eine noch größere Vorliebe für saure Gewässer zu bemerken. Ich fand ihn zuerst in der Priebusquelle in der Görlitzer Heide, dann fand ich ihn in zwei Tümpeln im Riesengebirge, zudem liegt ein Nachweis für Schlesien vor von Geßner aus dem Moosebruch im Altvatergebirge. Es handelt sich bei *C. nanus* um eine bislang recht selten festgestellte Art.

*Cyclops (Microcyclops) varicans* Sars.

Von diesem kleinen Cyclopiden fand ich nur einmal wenige Tiere in dem langen Teufelsteinsee bei Hennersdorf.

*Cyclops (M.) bicolor* Sars.

*C. bicolor* wurde in einem kleinen verkrauteten Tümpel bei Hennersdorf gefunden, außerdem im Litoral des Schlawaer Sees.

*Cyclops (Metacyclops) gracilis* Lilljeborg.

In einem kleinen Teich des Hennersdorfer Gebietes fand ich einmal im Juni wenige Exemplare dieser kleinen Spezies.

*Mesocyclops (M. s. str.) Leuckarti* (Claus).

*M. Leuckarti* ist im ganzen Gebiet verbreitet, er ist ein fast nie fehlendes Glied im Sommerplankton der Teiche, wird aber auch manchmal in Tümpel angetroffen. Auch im Schlawaer See nachgewiesen. Eine Aufzählung der Fundorte in der Oberlausitz erübrigt sich.

*Mesocyclops (Thermocyclops) oithonoides* (Sars).

*M. oithonoides* ist bei weitem nicht so häufig wie *M. Leuckarti*. Ich fand ihn in den Sommermonaten in Teichen bei Ludwigsdorf, Zentendorf, Hennersdorf und Görlitz. Auch in dem schon mehrfach erwähnten Neißetümpel bei Hennersdorf kam er in wenigen Exemplaren vor. Er gehört auch in das Plankton des Schlawaer Sees.

*Mesocyclops (Th.) hyalinus* (Rehberg).

*M. hyalinus* ist wieder häufiger als *M. oithonoides*. Ich wies ihn nach bei Creba, Uhsmanndorf, Kohlfurt — dies sind Heide-  
teiche —, im Schönbrunner und Hennersdorfer Gebiet, bei Nikrisch und Radmeritz, sowie in einem Bergteich der Königshainer Berge. Auch in verschiedenen Tümpeln bei Hennersdorf und Görlitz und in der Weinlache kommt er vor.

### *Mesocyclops (Th.) Dybowskii* (L a n d e).

Eine nicht selten angetroffene Form. Ich wies sie in den Sommermonaten bei Creba, Uhsmannsdorf, Hennersdorf, Schönbrunn, Kodersdorf, im Scheibeteich in der Heide und in Tümpeln im Stadtgebiet nach. *M. Dybowskii* kommt sowohl in Teichen wie in kleineren Wasseransammlungen vor. Von den 4 gefundenen *Mesocyclops*-Arten weist er die ausgesprochensten und auffallendsten Färbungen auf, wie er auch im Gesamthabitus einen recht robusten Eindruck macht.

### *Harpacticoida.*

#### *Nitocra inuber* (S c h m a n k e w i t s c h).

Diese lange Zeit nur aus der norddeutschen Ebene bekannte Art wurde in der letzten Zeit von D o n n e r für die Umgebung von Leipzig und von K i e f e r für den Rhein bei Karlsruhe nachgewiesen. Ich fand die interessante Art im Litoral des Schlawaer See recht häufig. Auch diese Feststellung zeigt, daß der Schlawaer See mit in die Reihe der norddeutschen Seen gerechnet werden muß.

#### *Canthocamptus staphylinus* J u r i n e.

Dieser große Harpacticide ist im ganzen Gebiet verbreitet, ich wies ihn in den meisten der untersuchten Gewässer in der Oberlausitz nach, in einem Tümpel im Riesengebirge und im Schlawaer See. Um Klarheit zu gewinnen über den systematischen Wert der *var. Thallwitzi* K e ß l e r und des *C. microstaphylinus* W o l f, untersuchte ich große Mengen des *C. staphylinus* und kam zu den gleichen Ergebnissen, die D o n n e r bei seiner Untersuchung der Harpacticiden der Leipziger Umgebung hatte. Auf keinen Fall kann die *var. Thallwitzi* als vom Typus getrennt zu behandelnde Form betrachtet werden. In der Beurteilung des *C. microstaphylinus* schließe ich mich der Meinung S i e w e r t h s an, der *C. staphylinus* und *microstaphylinus* für identisch erklärt, welche Behauptung D o n n e r nicht ausspricht. Ich habe öfters Tiere gefunden, die von den drei genannten Arten je ein oder zwei Merkmale an sich trugen. Die drei Arten variieren gerade in den angeblich zur Unterscheidung wichtigsten Merkmalen derart stark und in sich unabhängig, daß diesen Merkmalen bei den drei genannten Arten der systematische Wert abgesprochen werden muß.

#### *Bryocamptus (Bryocamptus) minutus* (C l a u s).

In Moosen und untergetauchten Pflanzen fand ich *B. minutus* viermal, bei Leuba, Gruna und Hennersdorf. Bei Gruna lebten die Tiere in Quellrinnsalen.

*Bryocamptus (Br.) Zschokkei* (S ch m e i l).

Diese besonders häufig in Quellen gefundene Art wurde von mir ebenfalls in einer Quelle nachgewiesen. Sie lebte in großer Individuenzahl in einer Helokrene bei Leopoldshain.

*Bryocamptus (Br.) pygmaeus* (S a r s).

Von dieser Art existieren zwei Formen, von denen die eine S ch m e i l, die andere S a r s genau beschrieben hat. Die von S a r s beschriebene Form ist in dem Untersuchungsgebiet sehr häufig, in Quellen, Tümpeln, feuchten Moosen, im Litoral der Seen, sowie im Ufermoosbewuchs des Schlawaer Sees. Die von S ch m e i l beschriebene Form fand ich nur einmal, in einem System von Quellrinnalen bei Gruna. Mir ist das wertvolle Material dieser Form verloren gegangen, weswegen ich heute auf die näheren Einzelheiten nicht eingehen kann. Ich verzichte deshalb auf Neubenennung der beiden Formen, möchte aber nachdrücklich aufmerksam machen auf die ganz deutlich bestehenden Unterschiede in beiden Geschlechtern.

*Bryocamptus (Arcticocamptus) cuspidatus ekmani* (K e ß l e r).

In einer kleinen Helokrene in der Nähe der Elbfallbaude im Riesengebirge fand ich zahlreiche Exemplare dieser Art.

*Bryocamptus (A.) laccophilus* (K e ß l e r).

In der gleichen Helokrene im Riesengebirge fand ich diese Spezies, die K e ß l e r nach Exemplaren, die er ebenfalls im Riesengebirge sammelte, beschrieb.

*Bryocamptus (A.) arcticus* (L i l l j e b o r g).

Diese schöne Art war aus Deutschland nur von Königsberg bekannt. Ich fing sie in einer ganz flachen Wasserpflütze im Quellgebiet der Elbe in zahlreichen weiblichen und männlichen Exemplaren. Über die Einzelheiten habe ich schon berichtet.

*Echinocamptus (Limnocamptus) luenensis* (S ch m e i l).

Über diese Art berichtet D o n n e r, daß er sie bei Leipzig in einem Waldbach fing, nahe der Quelle, ebenso B r e h m in Holstein. Es scheint sich also um eine krenophile Art zu handeln, denn auch ich fing sie in einer Helokrene bei Leopoldshain in wenigen Exemplaren.

*Attheyella (A. s. str.) crassa* (S a r s).

Ich konnte diese kräftige Form im Schlamm eines Grabens bei Hennesdorf, in einem Tümpel bei Leopoldshain und in einem Bächlein bei Gruna, hier in ungeheurer Anzahl, antreffen.



*Attheyella* (A.) *Wierzejskii* (M r a z e k).

Diese für Deutschland nur aus Quellen nachgewiesene Art fing ich ebenfalls in einer Quelle, der Helokrene bei Leopoldshain, in mehreren weiblichen Exemplaren.

*Attheyella* (*Brehmiella*) *northumbrica trisaetosa* C h a p p u i s.

Diese sonst als recht verbreitet gemeldete Art fand ich nur zweimal, im Schloßteich des Stiftes Joachimstein bei Radmeritz, sowie im Litoral des Schlawaer Sees.

*Attheyella* (Br.) *trispinosa* (B r a d y).

Diese Art, die öfters aus der Uferregion größerer Seen gemeldet wurde, fand ich recht häufig im Litoral des Schlawaer Sees.

*Moraria Sarsi* M r á z e k.

Ich konnte diese äußerst kleine und schlanke Art in der Gegend des Ziebeteiches nachweisen, und zwar in aus Sphagnum ausgepreßten Wasser. Es handelt sich um eine fast stets moosbewohnende Art.

C R U S T A C E A O S T R A C O D A.

*Cypridae*.

*Notodromas monacha* (O. F. M ü l l e r).

*N. monacha* ist eine recht häufige Ostracode. Ich fand sie in Teichen und Tümpeln bei Hennersdorf, Nikrisch und Königshain. Die gut schwimmenden Tiere treten nur während der warmen Sommermonate auf.

*Eucypris fuscata* (J u r i n e).

In einem kleinen, verkrauteten Tümpel bei Hennersdorf fanden sich wenige reife Weibchen dieser schönen Art.

*Eucypris pigra* (F i s c h e r).

In lehmigen, fast ausgetrockneten Gräben bei Hennersdorf und Leopoldshain fing ich mehrere weibliche Tiere.

*Herpetocypris strigata* (O. F. M ü l l e r).

Der einzige Nachweis dieser großen, schön gefärbten Art bezieht sich auf den langen Teufelsteinsee bei Hennersdorf, wo die Tiere im Schlamm sehr zahlreich auftreten.

*Dolerocypris fasciata* (O. F. Müller).

Diese langgestreckte, schöne Art fand ich in drei verschiedenen Teichen des Hennersdorfer Gebietes, wo sie am Ufer recht gut schwimmen konnte, sowie im Schulzenteich in der Heide.

*Ilyodromus olivaceus* (Brady & Norman).

Klie konnte zeigen, daß es sich bei dieser „seltenen“ Art um eine typische Quellostracode handelt, die in Quellen sehr häufig ist. Ich fand sie in der schon mehrfach erwähnten Helokrene bei Leopoldshain.

*Cyprinotus incongruus* (Ramdohr).

Diese aus den verschiedensten Gebieten als häufig gemeldete Art gelang es mir nur einmal nachzuweisen. Ich fing sie in einem Wasserbecken in einem Garten in Görlitz. Obwohl dieser Betonbehälter ziemlich neu war und wahrscheinlich nicht die besten Lebensbedingungen bot, befanden sich die Tiere doch in reger parthenogenetischer Vermehrung, ich fand alle Altersstadien vor.

*Cypridopsis vidua* (O. F. Müller).

Das ist eine sehr häufige Art, die über das ganze Gebiet in Teichen und Tümpeln, auch in Gräben verbreitet ist. Auch im Schlawaer See fand ich *C. vidua*.

*Potamocypris villosa* (Jurine).

In einem Quellrinnsal bei Gruna mehrere weibliche Tiere.

*Cyclocypris laevis* (O. F. Müller).

Diese kleine, dunkelbraune Art fand ich in Tümpeln und Weihern bei Hennersdorf, Leopoldshain und Schönbrunn.

*Cyclocypris ovum* (Jurine).

*C. ovum* ist häufiger als *C. laevis*. Ich fand sie bei Gruna, Schönbrunn, Hennersdorf und Leopoldshain, doch in anderen Gewässern als *C. laevis*. Interessant ist der Nachweis bei Schönbrunn. Dort ist eine Quelle am Abhange eines bewaldeten Hügels in Rohre gefaßt und in ein Becken geleitet. Ich habe das herausfließende Wasser einige Stunden durch das Netz laufen lassen, und neben einigen Würmern fand sich als einziges Tier darin *Cyclocypris ovum* in mehreren weiblichen Tieren.

*Cypria ophthalmica* (Jurine).

Eine sehr häufige Art, die sehr anpassungsfähig ist. Ich fand sie in Teichen, Tümpeln, Wiesengraben und Quellen. Anfang Januar fand ich sie 1932 unter Eis im Hennersdorfer Dorfteich in zahlreichen Weibchen und Männchen.

*Cypria elegantula* (Fischer-Lilljeborg).

Diese hellbraun gefärbte, gut schwimmende Art fand ich in einem großen Tümpel im Hennersdorfer Gebiet zwischen Pflanzen, sowie in Wasserlöchern bei Schönbrunn und Leopoldshain.

*Physocypria Kliei* Schäfer.

Ich gab 1934 eine Beschreibung dieser Art nach Tieren aus dem Schlawaer See. Ich habe sie dann auch in der Oberlausitz wiedergefunden, und zwar recht zahlreich in dem kleinen Graben, in dem *Diacyclops languidus disjunctus* lebte.

*Candona candida* (O. F. Müller)-Vavra.

Eine recht häufige Art, die in den Schalenumrissen erheblich variiert. Ich fand sie sowohl am Grunde von Teichen und des Schlawaer Sees, wo sich auch ein mazeriertes männliches Tier fand, wie auch in Tümpeln und Quellen, in der Leopoldshainer Helokrene z. B. in großer Anzahl.

*Candona neglecta* Sars.

Einige Weibchen und ein Männchen dieser Art fand ich in einem kleinen Stauungstümpel, der sich in einem Wiesengraben gebildet hatte, zwischen Görlitz und Leopoldshain.

*Candona fragilis* Hartwig.

Diese schöne, zur *fabaeformis*-Gruppe gehörige *Candona* ist nur aus Norddeutschland bekannt (siehe auch Klie 1925). Ich fand mehrere Weibchen und Männchen in einem Tümpel am Ufer des Schlawaer Sees, den man am besten als „rock pool“ bezeichnen könnte. Der Wasserstand des Tümpels war weitgehend vom Wellengang abhängig, ich fand diese Tümpelbildungen nur im Frühjahr, im Sommer waren sie alle verschwunden.

*Candona Holzkampfi* Hartwig.

Auch *C. Holzkampfi* fand ich in dem eben erwähnten Tümpel am Schlawaer See. Ich stellte die Art in zwei reifen männlichen Tieren fest, die durch die eigentümliche Bildung des linken Greif-

tasters und des Copulationsorgans gut gekennzeichnet waren. Nachweise von *C. Holzkampfi* liegen vor aus Brandenburg und aus dem Wolgagebiet bei Saratow. Wie Hartwig betont, handelt es sich bei *C. Holzkampfi* um eine Art, die temporäre Gewässer bevorzugt. Der Fund am Schlawaer See bestätigt diese Angabe.

#### *Candona Protzi* Hartwig.

Im Tiefenschlamm des Schlawaer Sees fand ich leere Schalen einer *Candona*, die nach dem Habitus gut mit *C. Protzi* übereinstimmte. Bei einem männlichen Exemplar hatten sich nun auch die Greiftaster noch erhalten, wodurch die Zuweisung der Tiere zu *C. Protzi* sichergestellt war.

#### *Candona stagnalis* Sars.

In einem Tümpel bei Schönbrunn, in einer alten Sandgrube, der stark braun gefärbtes Wasser hatte, fand ich sehr zahlreich Weibchen und Männchen dieser in beiden Geschlechtern gut gekennzeichneten Art.

#### *Candona parallela* G. W. Müller.

Diese nur als Weibchen bekannte Art fand ich mehrfach in Wiesengräben bei Leopoldshain und Hennersdorf.

#### *Candona semicognita* Schäfer.

Nach einem männlichen Tier beschrieb ich 1934 diese Art, die ich zusammen mit *C. fragilis* und *C. Holzkampfi* am Ufer des Schlawaer Sees in dem oben erwähnten Tümpel fand. Ich wurde zu der Aufstellung einer neuen Art veranlaßt durch die charakteristische Ausbildung des Copulationsorgans und der Greiftaster. Es handelte sich um ein reifes Tier. Die Art steht *C. parallela* sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die fehlende Unterteilung des vorletzten Putzfußgliedes von ihr. Im übrigen verweise ich auf meine diesbezügliche Arbeit.

#### *Candona vavrai* (Kaufmann).

Wenige weibliche Tiere dieser interessanten, nur vereinzelt gefundenen Art fand ich in dem schon mehrfach erwähnten Quellrinnsal bei Gruna. Klie stellte *C. vavrai* nur in Quellen fest, auch sonst wurde sie in ähnlichen Biotopen gefunden.

#### *Candona reducta* Alm.

Diese nur aus Schweden und Norddeutschland — dem Unterwesergebiet — bekannte Art fand ich in mehreren ausschließlich

weiblichen Tieren in der Helokrene bei Leopoldshain, die überhaupt die meisten Quellkruster lieferte. Dieser neue Nachweis ist eine Bestätigung für die Behauptung Klies, daß es sich bei *C. reducta* um eine echt krenobionte Ostracode handle.

*Pseudocandona pubescens* (Koch-Hartwig).

Eine recht auffällige Spezies, die nur sehr vereinzelt angetroffen wurde. Ich wies sie im Litoral und in der Verlandungszone, in Gräben, am Schlawaer See nach. Hier war sie sehr häufig und fand sich in beiden Geschlechtern.

*Candonopsis Kingsleii* (Brady & Robertson).

Männchen und Weibchen dieser schönen, gut gekennzeichneten Art fand ich in einem Wiesengraben am Hennersdorfer Dorfteich in großer Anzahl.

*Darwinulidae*.

*Darwinula Stevensoni* (Brady & Robertson).

Einige tote Exemplare von *D. Stevensoni* suchte ich aus Schlamm des Schlawaer Sees aus, der aus etwa 12—14 m Tiefe stammte. Es handelte sich meist um leere Schalen.

In Schlesien sind planmäßige Untersuchungen über die behandelten Gruppen nicht vorgenommen worden, es existieren nur einige sog. „Planktonuntersuchungen“, bei denen diese Kruster zwar teilweise berücksichtigt wurden, wobei ihnen aber keineswegs die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt wurde, sowie einige kürzere Notizen. Und da durch Kiefer die Copepodensystematik auf eine neue Grundlage gestellt wurde, müssen vor allem die Copepoden recht genau bearbeitet werden, damit das Verbreitungsbild einzelner, erst neuerdings zu den guten Arten gerechneter Formen bekannt wird. So finden sich in dieser Arbeit manche Namen, die Pesta in der Copepodenbearbeitung in der Dahl'schen Tierwelt Deutschlands nicht nennt. Und über Ostracoden lagen Beobachtungen aus Schlesien fast gar nicht vor.

Wenn auch, wie ich anfangs betonte, eine genaue biologische Analyse nach meinem Material nicht möglich ist, lassen sich doch gewisse Artengruppen feststellen, die einzelne Biotope bevorzugen.

Zu den im Gebiet echten Quellbewohnern, den krenobionten, sind von den Ostracoden *Candona vavrai*, *C. reducta* und *Ilyodromus olivaceus* zu rechnen, von den Copepoden *Bryocamptus Zschokkei*, *Arcticocamptus cuspidatus ekmani*, *Limnocamptus luenensis*, und *Attheyella Wierzejskii*. Diese mehr oder weniger kalt-stenothermen Arten wurden z. T. in Gebirgen auch aus Seen und anderen Gewässern gemeldet.

Temporäre Gewässer habe ich nur wenig untersucht, als dominierende Bewohner sind wohl *Cyclops furcifer* und *Eudiaptomus vulgaris* zu nennen. Von Ostracoden kann *Candona Holz-kampfi* hierzu gerechnet werden.

Als typische Gebirgsformen habe ich im Riesengebirge *Arcticocamptus arcticus* und *A. labcophilus* kennengelernt.

Ganz kleine Gewässer, meist nur Löcher, bewohnen *Diacyclops crassicaudis*, *languidus*, *bisetosus* und auch *nanus*, wobei *D. languidus* und *nanus* öfters in stark sauren, moorigen Gewässern vorkommen.

Als typische Wintertümpelform habe ich *Cyclops insignis* gefunden.

Über die Copepoden in der Teichfauna läßt sich nur über die Planktonformen etwas allgemeineres aussagen. In den Teichen finden wir im Sommerplankton vorwiegend *Eudiaptomus gracilis*, *Cyclops vicinus*, *Mesocyclops Leuckarti*, *Thermocyclops hyalinus*, *Th. oithonoides* und *Th. Dybowskii*. Die anderen Cyclopiden treten nicht regelmäßig im Plankton auf.

Ostracoden habe ich in den Teichen hauptsächlich im Litoral gefunden. Hier leben *Notodromas monacha*, *Dolerocypris fasciata*, *Cypria ophthalmica*, *Cypridopsis vidua* und die beiden *Cyclocypris*-Arten. *Candona Protzi* muß als Bewohner größerer Seen bezeichnet werden.

Über die restlichen Arten, die hier nicht aufgezählt wurden, sollen hier keine weiteren Bemerkungen gemacht werden.

Wenn in diesem Beitrag zur Heimatforschung auch eine größere Reihe von Copepoden- und Ostracoden-Arten aufgezählt wurden, so ist damit der Gesamtbestand noch lange nicht bekannt, und es bedarf noch eingehender Untersuchungen, um ein genaues Bild über Vorkommen und Verbreitung der Copepoden und besonders der Ostracoden sowie deren Biologie zu erhalten.

## Wichtigste Literatur.

- 1915 Alm, G.: Monographie der schwedischen Süßwasserostracoden. Zool. Bidrag fran Uppsala. Bd. 4.
- 1928 Donner, F.: Die Harpacticiden der Leipziger Umgebung und der Schneeberger Erzbergwerke. Intern. Rev. Bd. 20.
- 1917 Herr, O.: Die Phyllopodenfauna der preußischen Oberlausitz. Dissert.
- 1929 Kiefer, F.: Cyclopoida Gnathostoma. Das Tierreich. Bd. 53.
- 1932 Kiefer, F.: Versuch eines Systems der altweltlichen Diptomiden. Zool. Anz. Bd. 100.
- 1925 Klie, W.: Entomotraken aus Quellen. Arch. f. Hydr. Bd. 16.
- 1933 Kozminski, Z.: Etudes morphometriques et ecologiques sur les Cyclopides du groupe strenuus. Arch. d'Hydr. Ichthy. Bd. 7.
- 1934 Kozminski, Z.: Über die morphologische Gruppierung der Arten des Subgenus Cyclops. Mem. Acad. Polon. Krakau.
- 1912 Müller, G. W.: Ostracoda. Das Tierreich. Bd. 31.
- 1928 Pesta, O.: Calanoida und Cyclopoida. Tierwelt Deutschlnds. 9.
- 1932 Pesta, O.: Harpacticoida. ibidem 24.
- 1911 Sars, G. O.: Copepoda Harpacticoida. Crust. of Norway Vol. 5.
- 1933 Schäfer, H. W.: Über eine neue Spezies der Gattung Cyclops. Zool. Anz. Bd. 104.
- 1934 Schäfer, H. W.: Zur Nomenklatur des Cyclops Kieferi Schäfer. Zool. Anz. Bd. 105.
- 1934 Schäfer, H. W.: Beiträge zur Ostracodenkunde. Bull. Soc. Scienc. de Cluj (Rumän.) T. 7.
- 1934 Schäfer, H. W.: Entomotrakenfunde aus dem Riesengebirge. Arch. f. Hydr. Bd. 27.
- 1893 Schmeil, O.: Deutschlands freilebende Süßwassercopepoden. II. Harpacticiden. Bibl. Zool. Hft. 15.
- 1929 Siewerth, M. W.: Versuch der Erforschung der Süßwasserfauna Eucepoda aus dem Donetzbassin. Charkow.
- 1891 Vavra, W.: Monographie der Ostracoden Böhmens. Prag.
- 1920 Wolf, J. P.: Die Ostracoden der Umgebung von Basel. Dissert.

# Überwinternde Vögel, Durchzügler und Wintergäste in der Oberlausitz.

Von Herbert Kramer in Niesky.

Wenn Anfang November die Finkenschwärme immer kleiner werden, wenn nur noch gelegentlich Stare und Lerchen zu treffen sind und ganz vereinzelt in der Dämmerung noch einmal ein Rotkehlchen schnickert; wenn die Teiche leer sind und das Wetter unfreundlich, trübe und kalt wird: dann tritt nicht nur für die Natur, sondern vielfach auch für den Beobachter Winterruhe ein. Das ist sehr verständlich; denn die Natur erscheint tot, und Beobachtungen im Winter bei Nässe, Kälte, Schnee, Glatteis und schneidendem Wind bringen erhebliche körperliche Anstrengungen mit sich und erfordern eine ständige Selbstüberwindung. Auch mir ist es wie den meisten Vogelkundigen gegangen; ich habe die Beobachtungen im Winter vernachlässigt, und meine Winteraufzeichnungen sind bis zum Jahre 1927 äußerst dürftig.

Das wurde wesentlich anders, als ich im Jahre 1928 die Neiße entdeckte. Durch Zufall lernte ich den leider zu früh verstorbenen Bauer, Präparator und Ornithologen Paul Karl in Zoblitz an der Lausitzer Neiße kennen, der mich wiederum mit Herrn Dr. med. Freiherrn von Kittlitz auf Zoblitz bekanntmachte, dem ich zu großem Dank verpflichtet bin, da er mir bereitwilligst gestattete, die Ufer der Neiße auf seinem ausgedehnten Besitztum jederzeit zu betreten. Ich erfuhr auf diese Weise von dem Vogelreichtum der Neiße im Winter, und je länger, desto stärker zog es mich an diesen Fluß. So wurde ich zum Winterbeobachter.

Die Neiße fließt von Görlitz bis nördlich von Sänitz fast immer durch offenes Gelände; erst weiter im Norden des Kreises Rothenburg drängen sich Kiefernwälder an den Fluß heran. Ich habe die Strecke von Görlitz bis Muskau mehrmals im Winter begangen; am wenigsten bietet der Abschnitt zwischen Priebus und Muskau, so daß ich diesen vernachlässigen konnte. Die Neißeufer zwischen Görlitz und Steinbach habe ich fast in jedem Winter besucht, besonders oft das Gebiet zwischen Niederbielau und Zoblitz. Hier finden sich zahlreiche Staue, die dem Vogelleben ganz besonders förderlich sind. Das gilt namentlich von dem Bremenstau oberhalb von Lodenau und von dem Brischkenstau unterhalb von Zoblitz; diese beiden seeartigen Erweiterungen des Flusses ermöglichen nicht selten Beobachtungen an



Arten- und Individuenzahl, die das Herz jedes Naturfreundes höher schlagen lassen. Aber auch sonst bietet eine Wanderung im Winter am Fluß entlang stets sehr viel Interessantes. Immer herrscht Leben; Stock- und Krickenten erheben sich vom Flusse; ein Zwergtaucher taucht unter, um sich im Ufergebüsch zu verstecken; Finkenvögel der verschiedensten Arten fliegen auf, manchmal auch ein grünfüßiges Teichhuhn, ein Eisvogel oder eine Wacholderdrossel, und dann suchen wieder einige Reiher das Weite, während über uns Gänsesäger den Fluß aufwärts oder abwärts ziehen. Immer wechselnde Bilder bieten sich dar, und der Beobachter wird in beständiger freudiger Spannung erhalten. Wer einmal im Winter an der Neiße gewandert ist, den läßt sie nicht mehr los. Dabei trägt jeder Winter sein eigenes Gesicht. Wenn sich die Samen des Uferlandes gut entwickelt haben, dann sammeln sich die verschiedensten Finkenvögel oft in großer Zahl am Ufer an; hat aber eine Überschwemmung im Spätherbst die Samen fortgespült, so treten die Körnerfresser nur vereinzelt auf. In milden Wintern sucht man vergeblich nach nordischen Vögeln; bei strenger Kälte ist der Beobachter wieder überrascht über die Häufigkeit der Wintergäste. Setzt nach milder Herbstwitterung plötzlich scharfer Frost ein, so trifft man auf dem Fluß mit Bestimmtheit zahlreiche Enten und stets auch einige Bläßhühner. Starker Schneefall zwingt sehr viele Vogelarten an den Fluß, da er die einzigen offenen Nahrungsquellen bietet, und ein Gang an der Neiße entlang ist dann meist recht lohnend. Manche Wandertage an der Neiße erbrachten für die Winterszeit eine ganz außerordentlich hohe Zahl von Vogelarten. Ich denke da vor allem an den 3. Januar 1933. An diesem Tage ging ich in Begleitung meines Bruders Heinrich Kramer und meines Neffen Dr. Herbert Kramer von Tormersdorf bis zur Einmündung der Gelblach nördlich von Steinbach am rechten Ufer der Neiße entlang. Wir notierten an diesem Tage 44 Vogelarten, gewiß eine überraschend hohe Zahl für diese Jahreszeit.

In jedem Winter der letzten Jahre habe ich auch die Spree aufgesucht und habe an ihren Ufern zwischen Uhyst und Bärwalde beobachtet. Auch sie bietet des Interessanten viel, kann sich aber mit der Neiße nicht messen. Ferner bin ich nicht selten am Schwarzen Schöps entlang gegangen; natürlich fällt dieser kleine Fluß gegen Spree und Neiße ab; doch überraschen manche Stellen, z. B. der Stau oberhalb von Sproitz, durch die Mannigfaltigkeit ihres Vogel Lebens.

Von Teichgebieten widmete ich meine Aufmerksamkeit im Winter namentlich den Ullersdorfer und den Kodersdorfer Teichen, die bei milder Witterung gute Beobachtungen bis spät in das Jahr hinein ermöglichten.

Es ist eine natürliche Folge des reichen Vogel Lebens der genannten Gebiete, daß Raubvögel in erhöhter Zahl angezogen

werden, da sie hier mühelos ihre Beute finden. Ich bin dem Wanderfalken während der Wintermonate nicht selten begegnet, namentlich an der Neiße zwischen Tormersdorf und dem Brischkenstau; aber auch an der Spree bei Merzdorf, am Schwarzen Schöps bei Sproitz und an den Ullersdorfer Teichen habe ich ihn getroffen. Mehrmals glückte es mir, ihn bei der Jagd auf Stockenten zu beobachten, ein unvergeßliches Schauspiel. Auch der Habicht zeigte sich gelegentlich an der Neiße.

Meine winterlichen Wanderungen unternahm ich häufig in Begleitung meines im April 1935 verstorbenen Bruders Heinrich Kramer und seines Sohnes Dr. Herbert Kramer aus Striegau; auch Herr Studienrat Dober aus Niesky ist oft mit mir gewandert.

Anfänglich trieb mich die Freude an der einzelnen Beobachtung in die Winterlandschaft hinaus. Je länger, desto mehr bemerkte ich durch Vergleichung meiner Beobachtungen mit den Feststellungen früherer Lausitzer Forscher, daß ich deren Arbeiten vielfach ergänzen, berichtigen oder fortführen konnte. Baer und Stolz haben verhältnismäßig wenig im Winter draußen beobachtet, was Baer mir selbst bestätigt hat. Auf meine Frage an Baer, warum er der Neiße so wenig Aufmerksamkeit gewidmet habe, erklärte er mir, daß er die Neiße wohl im Winter aufgesucht habe, daß er aber enttäuscht worden sei. Baer und Stolz haben in ihren Arbeiten im wesentlichen die Angaben der Präparatoren über Wintervögel verwertet; eigene Beobachtungen fehlen oft fast ganz.

In neuerer Zeit haben die jungen Beobachter Schaefer<sup>6)</sup> und von Finckenstein<sup>2)</sup> einige Mitteilungen über das Vorkommen von Wintervögeln in der Lausitz veröffentlicht. Ihre Angaben bieten manches Neue, sind aber oft nur gelegentlicher Art, und da sich ihre Forschungen nur über eine verhältnismäßig kurze Spanne Zeit erstrecken, können sie nicht wesentlich weiterführen.

Seit 1928 habe ich angefangen, unseren Wintervögeln und namentlich der Vogelwelt der Neiße systematisch nachzugehen. Ich bin mir dessen voll bewußt, daß meine Beobachtungen noch wesentliche Lücken aufweisen; denn gerade in den Monaten Januar und Februar mußte ich aus beruflichen Gründen meine Forscherarbeit stets vernachlässigen, und das ist deshalb ein besonderer Mangel, weil die größte Kälte meist erst in diesen beiden Monaten einsetzt, wodurch sicher wesentliche Veränderungen im Bestand unserer Wintervögel hervorgerufen werden. Immerhin ergeben sich aus meinen Feststellungen über einige Vogelarten im Winter Tatsachen, die von den Ergebnissen früherer Lausitzer Forscher so verschieden sind, daß sie die Aufmerksamkeit erregen müssen.

Es ist mir nur deshalb möglich gewesen, das Wissen um unsere Wintervögel zu erweitern und zu ergänzen, weil ich mich immer mehr daran gewöhnte, diesen Tieren meine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, mich ganz auf sie ein- und umzustellen. Wenn der Mensch eine Sache mit Hingebung und Interesse betreibt, so erlangt er bald eine gewisse Findigkeit und Wendigkeit, die ihn befähigen, das gesteckte Ziel mit zunehmendem Erfolg zu erreichen. So ist es mir bei der Beobachtung der Wintervögel auch gegangen. Ich lernte, das Wetter zu beobachten, und zu erkennen, wie Schnee, Frost und Wind auf den Vogel wirken, um ihn dann desto sicherer zu treffen. Ich wanderte an manchem unansehnlichen Graben entlang, oft vergebens, zuweilen aber auch mit überraschend gutem Erfolg. Ich machte es mir zur Gewohnheit, täglich, wenn irgend möglich, mehrmals einen kurzen Gang in die Natur zu machen, der mir, namentlich zur Zugzeit, vieles eintrug. Meinen Beobachtungen förderlich war natürlich die Tatsache, daß in der Nähe Nieskys die weiter oben schon genannten Landschaftsgebiete mit reichem Vogelleben zu finden sind. Es liegt auf der Hand, daß auch manche Veränderungen der natürlichen Verhältnisse unserer Heimat durch den Menschen dem Vogelleben im Winter zugute kommen; es seien hier nur die zahlreichen Stauer der Neißة genannt, die sicher manchen durchziehenden Vogel für längere Zeit festhalten.

Je länger ich die winterliche Vogelwelt betrachte, desto stärker drängt sich mir die Überzeugung auf, daß in der Natur unserer Heimat Veränderungen irgendwelcher Art vor sich gehen. Worin sie bestehen, vermag ich nicht zu sagen. Es ist doch Tatsache, daß eine ganze Anzahl von Vogelarten vor 30 bis 40 Jahren überhaupt nicht oder doch nur sehr selten während des Winters bei uns geblieben sind; jetzt aber trotzten sie den Gefahren der rauhen Jahreszeit vielfach mit Erfolg; ich denke hier z. B. an den Wiesenpieper, die Krickente, die Lachmöwe, den Kiebitz und viele andere. Es ist ganz ausgeschlossen, daß diese Tiere den Forschern B a e r und S t o l z und noch weniger dem stimmgeübten H e i n r i c h K r a m e r entgangen sind, auch wenn in Betracht gezogen wird, daß diese Männer den Wintervögeln keine besondere Aufmerksamkeit schenkten. Es ist möglich, daß diese Vögel härter geworden sind und sich unserem Winter angepaßt haben. Vielleicht gehen aber auch Veränderungen in den klimatischen Verhältnissen unserer Heimat vor sich, die für uns Menschen zunächst unmerklich sind, die aber doch allmählich Einfluß auf das Leben unserer Vögel gewinnen. Jedenfalls ist es nicht zu leugnen, daß bei vielen Vogelarten die Neigung wächst, während des Winters in der Heimat zu bleiben. Als bekanntestes Beispiel sei der Buchfink genannt. H e i n r i c h K r a m e r bemerkt von ihm, daß vor 1900 überwinternde Männchen selten waren, während seit 1910 überwinternde Männchen und Weibchen nicht selten anzutreffen sind. Ähnliche Feststellungen lassen sich aber auch bei

vielen anderen Arten treffen. Natürlich können wir nicht angeben, ob es sich um Lausitzer oder zugewanderte Tiere aus dem Norden oder Osten handelt; das spielt aber bei der Beurteilung der zur Behandlung stehenden Frage gar keine Rolle.

In meiner Darstellung habe ich nicht selten auch die Aufzeichnungen Heinrich Kramers benutzt, der in seinen letzten Lebensjahren auch den Wintervögeln mit Sorgfalt nachgegangen ist.

Bei der Bearbeitung der einzelnen Arten habe ich bei weitem nicht alle im Winter bei uns vorkommenden Vögel berücksichtigt; ich habe mich vielmehr auf die Tiere beschränkt, von denen ich weiterführende Beobachtungen gesammelt habe oder die mir durch ihre Neigung zur Überwinterung erwähnenswert erschienen.

### **Colymbus arcticus L.**

Den von B a e r<sup>1)</sup> und S t o l z<sup>7)</sup> nachgewiesenen Vorkommen kann ich noch folgende hinzufügen: 14. 4. 1921: 1 Polartaucher im Winterkleid auf den östlichen Petershainer Teichen; vom 8. bis 16. 11. 1932: 1 Tier ebenfalls im Winterkleid an den Ullersdorfer Teichen.

### **Podiceps ruficollis Pall.**

Die Angaben in der Literatur ergeben nicht das richtige Bild über die Häufigkeit des Zwergtauchers im Winter. Er ist während dieser Jahreszeit regelmäßig auf der Neiße zu beobachten, obgleich er sich trefflich unter überhängendem Gesträuch zu verbergen versteht. Ich zählte am 23. 12. 1929: 8 Stück auf der Neiße zwischen Tormersdorf und dem Brechenden Neißeufer. Am 27. 12. 1929 bemerkte ich 13 kleine Taucher zwischen Niederneundorf und dem Bremenwerk; von diesen hielten sich 8 auf dem Stau oberhalb der Holzschleiferei bei Niederneundorf auf. Am 14. 12. 1932 stellte ich zwischen Niederbielau und Lodenau 18, am 21. 12. 1932 zwischen Niederneundorf und Lodenau 12 und am 7. 1. 1933 zwischen dem Brechenden Neißeufer und Lodenau 11 Zwergtaucher fest. Ich habe den Vogel im Dezember und Januar auf der Neiße in Görlitz und weiter nördlich bis Köbeln unterhalb von Muskau entweder einzeln oder in kleinen Gruppen überall angetroffen. Auf der Spree bemerkte ich am 27. 12. 1932 bei Uhyst 1 und am 2. 1. 1935 bei Merzdorf 2 kleine Taucher. Sogar auf dem Schwarzen Schöps bin ich ihm begegnet: am 5. 1. 1933: 1 Stück beim Raubschloß oberhalb von Quitzdorf und 2 bei Neudorf. Wenn unsere Teiche offen sind, bleibt er auf ihnen bis in den Dezember hinein. (1. 11. 1935: 27 und 2. 11. 1935: 37 Stück auf den Ullersdorfer Teichen.) Auf dem Zuge verfliegt er sich nicht selten; so wurde am 17. 12. 1932 1 Tier auf einem schmalen Graben bei Hähnichen und am 11. 11. 1933 ein anderes auf einem Bauhof in Niesky ergriffen. Heinrich Kramer sammelte

folgende Winterdaten für die Südlasitz: 16. 12. 1914, 10. 2. 1915 und 30. 11. 1917 je 1 auf dem Landwasser in Niederoderwitz; 6. 1. 1916: 1 auf der Mandau im Mandautal.

### **Phalacrocorax carbo L.**

Am 15. 4. 1933 beobachteten Heinrich Kramer und ich einen Kormoran auf den Teichen vom Spreer Heidehaus; am 26. 4. wurde das Tier dort noch angetroffen. Ein junges Männchen wurde am 19. 5. 1936 auf dem Schloßteich von Jahmen geschossen. (Museum Görlitz.)

### **Ardea cinerea L.**

Baer<sup>1)</sup> schließt aus der Tatsache, daß den Präparatoren alljährlich im Winter besonders von der Neiße viele Reiher eingeliefert werden, daß der Fischreiher an offenen Stellen der Gewässer in unserer Lausitz in nicht unbeträchtlicher Zahl überwintert. Meine Beobachtungen bestätigen diese Auffassung Baers vollkommen. Ich habe das Vorkommen des Fischreiters in allen Wintermonaten festgestellt. Auf keiner Winterwanderung an der Neiße fehlte er; aber auch an offenen Teichen kann während der rauhen Jahreszeit mit Bestimmtheit auf ihn gerechnet werden. Ich führe einige Beobachtungen an, um seine Häufigkeit im Winter darzutun. 30. 12. 1930: 24 Stück auf den Brementeichen am Bremenstau oberhalb von Lodenau; 29. 12. 1931: 14 am Bremenstau; 31. 12. 1931: 13 bei Obertormersdorf; 21. 12. 1932: 11 bei Niederneundorf, 1 bei Lodenau und 7 am Brischkenstau; 27. 12. 1932: 15 an der Spree nördlich von Uhyst; 6. 1. 1932: 8 nördlich von Niedertormersdorf, 7 bei Obertormersdorf; 3. 1. 1933: 5 am Brischkenstau; 2. 1. 1935: 11 an den Teichen westlich vom Rittergut Uhyst; 8. 1. 1935: 9 bei Obertormersdorf; 15. 2. 1931: 2 am Brischkenstau; 13. 2. 1934: 5 am Brischkenstau; 24. 2. 1934: 8 am Brischkenstau; 27. 2. 1934: 6 am Brischkenstau; 5. 2. 1935: 3 an den Ullersdorfer Teichen; 21. 12. 1935: 1 am Schwarzen Schöps bei den Siebeneichen; 23. 12. 1935: 1 bei Niederbielau, 3 bei Tannigt, 8 bei Obertormersdorf, 1 beim Brechenden Neißeufer und 1 bei Lodenau. 30. 12. 1935: 7 am Brischkenstau; 1. 2. 1936: 3 an den Ullersdorfer Teichen.

Trotz der erbarmungslosen Verfolgung des Reiters tritt er doch noch immer im Spätsommer und Herbst in überraschend großer Zahl in allen unseren Teichgebieten auf. Allein an den zu der Verwaltung des Rittergutes Jahmen gehörenden Teichen wurden im Jahre 1933 139 und 1934 sogar 168 Fischreiher abgeschossen.

Ein am 16./17. 5. 1934 nestjung im Stadforst Buchwald bei Köslin beringter Fischreiher wurde am 22. 8. 1934 bei Ullersdorf erlegt. Ein am 11. 9. 1934 im Lichteteich südlich von Kringels-

dorf geschossener Reiher war am 9. 5. 1934 bei Schwerin an der Warthe — Forstamt Schwerin (Grenzmark) beringt worden. Ein im August 1934 am Jahmener Schloßteich erlegter Fischreiher trug den Ring einer polnischen Beringungsstation und war am 12. 5. 1933 in der Försterei Mscigniew, Kreis Leszno, in der ehemaligen Provinz Posen, gezeichnet worden.

### **Ciconia ciconia L.**

Eine ähnliche Feststellung wie Schaefer<sup>8)</sup>, der am 27. 1. 1929 einen weißen Storch bei Hennersdorf beobachtete, konnte ich für das Jahr 1931 machen; von Mitte Januar dieses Jahres an hielt sich in Linda südlich von Viereichen ein „Winterstorch“ auf. Er ging vielfach nahrungssuchend an den Gräben der dortigen Wiesen entlang, war auch am Rösselteich zu sehen, kam aber häufig auch zu einem Gehöft, um dort den Düngerhaufen zu durchsuchen. Der Teichwirt Boßbach bemerkte am 22. Oktober 1935 einen Storch im Altteich bei Hammerstadt. Am 27. 12. 1935 sah ich in einem Kuhstall in Dauban einen Storch, der am 25. 12. 1935 in völlig ermattetem Zustand in Weigersdorf gefangen worden war.

### **Anser erythropus L.**

Am 4. 10. 1934 bemerkte ich auf einer Schlammbank des Jahmener Schloßteiches 2 Zwerggänse in Gesellschaft von 3 Saatgänsen; von den Zwerggänsen hatte nur ein Tier eine Blässe; am 6. 10. 1934 traf ich die beiden Zwerggänse an derselben Stelle wieder an. Das alte Männchen wurde erlegt, und ich lieferte es dem Museum der Naturforschenden Gesellschaft in Görlitz ein. Dort befindet sich außerdem ein Männchen von Hoyerswerda vom 20. 9. 1932.

### **Anser fabalis Lath.**

Die Saatgans ist mir nicht oft zu Gesicht gekommen. Ich nenne die wenigen Daten. 8. 3. 1931: 2 auf einem Saatfeld nördlich von Zoblitz an der Neiße; 11. 10. 1932: 1 ziehend im Süden Nieskys; 4. 10. 1934: 3 am Jahmener Schloßteich in Gesellschaft von 2 Zwerggänsen; 8. 1. 1935: 1 an der Neiße oberhalb des Brechenden Neißeufers. Auch Heinrich Kramer hat die Saatgans nur selten bemerkt. Seine Beobachtungen bis zum Jahre 1924 hat er bereits veröffentlicht<sup>9)</sup>. In seinen Aufzeichnungen der letzten Jahre finden sich noch folgende Angaben: 5. 10. 1928: 7 über dem kleinen Nonnenwald südlich von Bernstadt; 25. 10. 1929: 1 über Niederoderwitz nach SW ziehend; 21. 12. 1930: ein Keil von 31 Stück über Niederoderwitz hinwegfliegend.

### **Tadorna tadorna L.**

Am 25. 9. 1929 hielten sich 2 Brandgänse auf dem Ödernitzer Großteich an der Hochstraße nach Wilhelminenthal auf. Förster

H a m a n n in Mückenhain fand am 22. 12. 1934 einen weiblichen Vogel an der Reviergrenze Mückenhain — Teichgut Kodersdorf verendet unter der Lichtleitung.

### **Anas platyrhyncha L.**

Wie schon B a e r<sup>1)</sup> feststellte, überwintert die Stockente in großer Zahl in der Lausitz. An der Neiße ist sie die auffälligste Erscheinung unter den Vögeln. Während einer Winterwanderung an der Neiße zwischen Görlitz und Muskau ist sie der ständige Begleiter des Beobachters. Der Strömung gehen die Enten aus dem Wege; oft halten sie sich im Schutze des überhängenden Gebüsches nahe am Uferrande auf. Häufig fliegen sie dann einzeln oder in größeren oder kleineren Gruppen bis zu 50 bis 60 Stück auf; immer bringen sie Leben in eine Winterwanderung hinein. Die Hauptansammlungen der Enten finden sich in stillen Buchten, auf toten Armen oder auf Stauen. Hier sind sie oft in gewaltiger Zahl zu treffen. Auf dem Bremenstau habe ich nicht selten 600 bis 700 Stockenten beisammen gesehen, ebenso auf dem Brischkenstau. Auch an der Spree zwischen Uhyst und Bärwalde zeigen sich Stockenten in großer Zahl. Ja, selbst auf einem so kleinen Fluß wie dem Schwarzen Schöps jagte ich am 5. Januar 1933 oberhalb der Sproitzer Mühle 250 bis 300 und am 15. 1. 1935 400 bis 450 zwischen den Siebeneichen und dem Raubschloß oberhalb von Quitzdorf auf. Solange unsere Teiche eisfrei bleiben, sind sie auch von Stockenten belebt. Auf den Ullersdorfer und den Kodersdorfer Teichen sind dann regelmäßig 100 bis 200 unserer Enten anzutreffen. Am 9. 1. 1933 zählte ich auf dem Olbarteich zwischen Kleinsaubernitz und Wartha 658 und am 20. 1. 1933 wiederum etwa ebensoviele. Heinrich Kramer bemerkte am 1. 1. 1932 mindestens 28 Stück auf der Mandau im Mandautal zwischen Hainewalde und Scheibe. Am 31. 12. 1933 hielten sich 1 Männchen und 3 Weibchen auf dem Landwasser oberhalb von Mittelherwigsdorf auf, und am 1. 1. 1934 sah er an derselben Stelle 3 Männchen und 5 Weibchen.

### **Anas crecca L.**

Nach B a e r<sup>1)</sup> überwintert die Krickente einzeln in der Lausitz. Im Gegensatz zu ihm stellt S t o l z<sup>8)</sup> fest, daß crecca die Flüsse meidet und uns im Winter regelmäßig verläßt. Nach den Angaben dieser Beobachter könnte es so scheinen, als ob unsere Ente selbst im November eine seltene Erscheinung wäre. Dem ist aber tatsächlich nicht so; vielmehr haben sich die Lebensgewohnheiten dieses Vogels im Winter von Grund auf geändert. Bezeichnend ist es, daß S c h a e f e r<sup>6)</sup> unsere Ente am 20. 1. und 2. 11. 1929 bei Hennersdorf bemerkte. Ich selbst habe sie im November namentlich an der Neiße und an den Ullersdorfer und Koders-

dorfer Teichen regelmäßig und in großer Zahl angetroffen. Ja, selbst im Dezember sah ich sie stets auf der Neiße und auch an den genannten Teichen, wenn diese eisfrei waren. Aus meinen zahlreichen Dezemberbeobachtungen führe ich folgende an. 1929: 1. 12.: 39 auf dem Großteich bei Ullersdorf; 23. 12.: 9 an der Neiße nördlich von Tormersdorf und einige am Brischkenstau; 31. 12.: 3 Stück nördlich von Steinbach, 6 südlich von Kleinpriebus und 1 südlich von Podrosche. 1930: 20. 12.: 9 bei Sercha und mehrere zwischen Sercha und Lissa; 27. 12.: 2 bei Lodenau, 1 bei Zoblitz, 8 auf dem Brischkenstau, 6 bei Dobers und 1 bei Buchwalde an der Neiße. 30. 12.: 10 Stück nördlich von Tormersdorf, 2 am Brechenden Neißeufer, 3 am Bremenstau und 10 am Brischkenstau. 1931: 22. 12.: 5 am Brechenden Neißeufer, 3 oberhalb von Lodenau und 6 bis 10 am Brischkenstau; 29. 12.: 17 auf dem Bremenstau und 6 auf dem Brischkenstau. 1932: 2. 12.: 11 auf dem Ullersdorfer Großteich; 3. 12. und 6. 12.: 14 bzw. 17 Stück an den Kodersdorfer Teichen; 21. 12.: 4 auf dem Brischkenstau. 1933: 17. 12.: 5 auf den Ullersdorfer Teichen; 27. 12.: 3 am Brechenden Neißeufer und 8 bei Obertormersdorf; 29. 12.: 11 bei Sercha, 6 bei Lissa und 2 bei Penzig. 1934: 9. 12.: 4 nördlich von Tormersdorf und 61 auf dem Bremenstau; 27. 12.: 28 und am 31. 12.: 48 Stück auf den Ullersdorfer Teichen. 1935: 3. 12.: 24 an den Ullersdorfer Teichen; 4. 12.: 36 an den Kodersdorfer Teichen; 5., 6., 7. 12.: 27, 19 bzw. 26 an den Ullersdorfer Teichen; 23. 12.: 6 bei Niederbielau, 15 bei Obertormersdorf und 4 nördlich von Tormersdorf; 30. 12.: 6 bei Niedertormersdorf, 3 beim Brechenden Neißeufer, 2 auf dem Bremenstau und 15 bis 20 auf dem Brischkenstau. Diese Angaben stellen nur einen Teil meiner Dezemberbeobachtungen dar; sie beweisen aber doch deutlich, daß die Krickente im Dezember an allen geeigneten Stellen in der Lausitz anzutreffen ist.

Auch im Januar bin ich unserer Ente vielfach begegnet. 1929: 3. 1.: 4 bei Niedertormersdorf, einzelne auf dem Brischkenstau und 6 nördlich vom Brischkenstau; 5. 1.: 1 Stück bei Pechern. 1930: 6. 1.: 5 bei Sercha, 3 bei Lissa und 2 bei Penzig. 1931: 3. 1.: 2 oberhalb von Werdeck an der Neiße. 6. 1. 1932: eine Anzahl auf einem überschwemmten Acker nördlich von Niedertormersdorf. 3. 1. 1933: 10 und 7. 1. 1933: 5 Stück auf dem Bremenstau. 2. 1. 1934: 1 nördlich von Tormersdorf und 2 auf dem Bremenstau. 4. 1. 1934: 1 bei Niederbielau, 5 bei Obertormersdorf und 2 auf dem Bremenstau. 3. 1. 1935: 40 bis 50 und am 7. 1. 1935: 10 auf den Ullersdorfer Teichen; 8. 1. 1935: 12 bei Obertormersdorf und 3 auf dem Brischkenstau. 30. 1. 1936: 47 auf dem Brischkenstau. Auch im Januar ist die Krickente also auf offenen Teichen und an den Flüssen regelmäßig zu beobachten.

Im Februar notierte ich sie am 15. 2. 1931, u. z. 2 auf dem Brischkenstau und 2 Paar südlich der Sänitzer Eisenbahnbrücke,



am 21. 2. 1932: 2 nördlich von Tormersdorf und 3 am Brechenden Neißeufer; am 10. 2. 1934: 2 am Brechenden Neißeufer; am 27. 2. 1934: 13 am Brechenden Neißeufer; am 20. 2. 1935 und am 27. 2. 1935: 1 bzw. 4 auf den Ullersdorfer Teichen; 1. 2. 1936: 2 an den Ullersdorfer Teichen; 2. 2. 1936: 14 an den Kodersdorfer Teichen; 29. 2. 1936: 3 nördlich von Tormersdorf, 16 auf dem Bremenstau und 8 auf dem Brischkenstau; bei den Ende Februar aufgezeichneten Tieren kann es sich natürlich auch schon um Vögel handeln, die aus den Winterquartieren zurückgekehrt sind. Daß die Zahl der Beobachtungen im Januar und Februar nicht höher ist, liegt nicht nur an den härteren Lebensbedingungen dieser beiden Monate, sondern in hohem Maße an der Tatsache, daß ich beruflich verhindert bin, der Vogelwelt in diesen beiden Monaten nachzugehen. Heinrich Kramer vermerkte sie im Neißetal oberhalb des Klosters Marienthal, u. z. 3 Stück am 23. 2. 1930, an demselben Tag 16 beim Kloster; am 4. 1. 1931 sah er 5 wiederum im Neißetal oberhalb des Klosters.

Wenn Stolz sagt, daß die Krickente die Flüsse meidet und uns regelmäßig im Winter verläßt, so befindet er sich in einem doppelten Irrtum; denn aus meinen Beobachtungen geht klar hervor, daß sie in der Lausitz regelmäßig überwintert und daß sie im Winter meist auf Flüssen anzutreffen ist. Dieser Zustand ist allerdings wohl erst in den letzten 2 oder 3 Jahrzehnten erreicht worden.

### **Anas penelope L.**

Im Herbst und Winter habe ich die Pfeifente nur selten angetroffen. Am 30. 11. 1930 sah ich an den Ullersdorfer Teichen 1 Paar und am 3. 12. 1930 ebendort 2 Männchen und 1 Weibchen. Am 4. 12. 1935 hielt sich mindestens 1 Pfeifente an den Kodersdorfer Teichen auf. Am 22. 12. 1928 begegnete ich einem Weibchen auf der Neiße nördlich vom Zoblitzer Park. Mein frühestes Ankunftsdatum ist der 1. März 1936: 1 Männchen auf den Ullersdorfer Teichen. Ich habe die Ente öfter noch im letzten Drittel des April beobachtet, niemals aber später als am 28. 4. (1933).

### **Anas acuta L.**

Nach meinen Feststellungen ist die Spießente ein verhältnismäßig seltener Durchzugsvogel, den ich nicht in jedem Frühjahr bemerkt habe. Sie tritt auf dem Frühjahrszuge nur in kleinen Gesellschaften auf (bis 7 Paare). Im Herbst ist sie noch seltener. Vom 26. 9. bis zum 3. 10. 1934 hielt sich eine Spießente in Gesellschaft von Stockenten an den östlichen Petershainer Teichen auf. Am 23. 12. 1935 gelang mir die Beobachtung zweier Männchen im Prachtkleide auf dem Neißestau oberhalb der Pappfabrik in Niederneundorf.

### ***Spatula clypeata* L.**

Weder Stolz noch Baer melden eine Herbst- oder Winteraufzeichnung der Löffelente; Stolz<sup>8)</sup> Beobachtung vom 15. 12. 1911 ist nicht als solche zu werten. Die Löffelente ist im Oktober und den folgenden Monaten gar nicht leicht zu treffen. Am 5. 11. 1931 wurde 1 Weibchen auf dem Schäferteich bei der Jänkendorfer Schäferei erlegt und mir gezeigt. Am 22. 10. 1932 bemerkte ich auf demselben Teich 1 Männchen. Am 2. 11. 1933 schwammen 1 Männchen und 5 Weibchen auf den Ullersdorfer Teichen umher; an diesen Teichen sammelte ich noch folgende Daten: 24. 10. 1934: 16, 9. 11. 1934: 1 Männchen und am 7. 11. 1935: 4 Stück.

### ***Nyroca ferina* L.**

Im Herbst verschwindet die Tafelente verhältnismäßig früh auf unseren Teichen, und man begegnet ihr im Oktober und später nicht oft. Meine Herbstdaten sind: 16. 10. 1928: 2 Männchen und 3 Weibchen auf den Kodersdorfer Teichen; 3. 10. 1930: 1 Ente auf dem Schloßteich von Trebus; 3. 10. 1931: 2 auf den Baarsdorfer Teichen; vom 4. 10. bis 16. 11. 1932: 1 Männchen, das wohl geflügelt war, auf den Ullersdorfer Teichen; 9. 10. 1933: 4 Tafelenten; vom 16. 10. bis 30. 10. 1934: 1 Weibchen; am 2. 11. 1934: 4 Männchen; am 26. 10. 1935: 3 Enten; am 29. 10., 1. und 2. 11. 1935: je 1 Paar auf den Ullersdorfer Teichen. Am 7. 2. 1929 wurde 1 Weibchen bei Zoblitz an der Neiße erlegt und mir gezeigt. Mein frühestes Ankunftsdatum ist der 3. 3. 1936: 1 Männchen auf dem Brischkenstau unterhalb von Lodenau.

### ***Nyroca nyroca* G<sup>ü</sup>ldenstädt.**

Die Moorente habe ich im Oktober, auch in der zweiten Hälfte des Monats, vielfach beobachtet. Das späteste Datum, das ich in der Literatur über die Lausitzer Vogelwelt verzeichnet fand, ist der 1. 11. Ich vermerke hier meine späteren Beobachtungen: 15. 11. 1930: 2 Stück auf dem Ullersdorfer Großteich und am 30. 11. 1930: 1 Männchen auf den Ullersdorfer Teichen. Am 12. 11. 1932: 1 Tier an den Baarsdorfer Teichen. Am 19. 12. 1932 traf ich 1 Männchen in Gesellschaft von 13 Bläßhühnern auf dem Olbarteich zwischen Kleinsaubernitz und Wartha. Am 21. 12. 1932 bemerkte ich 1 Männchen zusammen mit 2 Männchen der Schellente und einem Stockentenmännchen auf der Neiße nördlich vom Bremenstau. Am 30. 12. 1935 hielt sich eine Moorente, die allerdings in ihrer Flugfähigkeit gehemmt erschien, auf dem Brischkenstau nördlich von Zoblitz auf, wo ich sie noch am 3. 3. 1936 feststellte. Am 3. 3. 1936: 1 Moorente am Brechenden Neißeufer.

### ***Nyroca fuligula* L.**

Im Jahre 1934 gelang es mir, die Reiherente auch einmal während des Herbstzuges zu beobachten; vom 16. bis zum 30. Oktober dieses Jahres hielt sich ein Männchen auf den Ullersdorfer Teichen auf. Auch im Winter konnte das Tier nachgewiesen werden. Am 29. 1. 1928 wurde 1 Männchen auf dem Stau von Pechern an der Neiße erlegt und mir eingeliefert; das zu diesem Tier gehörige Weibchen entkam. Am 10. 2. 1929 hielt sich 1 Männchen in Gesellschaft eines Weibchens des Zwergsägers und eines Schellentenweibchens auf einer eisfreien Stelle der sonst zugefrorenen Neiße nördlich des Brischkenstaus bei Zoblitz auf. Stolz<sup>8)</sup> führt meine Beobachtung der Reiherente am 30. 5. 1912 auf dem Neuteich bei Spreer Heidehaus an. Der Nachweis eines so späten Datums ist mir nicht wieder geglückt; immerhin konnte ich am 25. 4. 1931: 1 Männchen auf den Baarsdorfer Teichen, am 29. 4. 1933: 5 Männchen und 3 Weibchen auf dem Sringteich östlich von den Reichwalder Teichen und am 2. 5. 1928: 1 Männchen auf den Baarsdorfer Teichen feststellen.

### ***Bucephala clangula* L.**

Ich habe die Schellente auch in den Jahren 1930 bis 1935 in den Herbst- und Wintermonaten regelmäßig, wenn auch nicht häufig angetroffen, im Herbst namentlich auf den Ullersdorfer Teichen und im Winter auf der Neiße. Wirklich selten ist unsere Ente nur im November, wie ich in meiner früheren Arbeit<sup>4)</sup> über die Schellente bereits festgestellt habe. Wahrscheinlich hängt das damit zusammen, daß uns die Lausitzer Schellenten Ende Oktober verlassen, während die Gäste aus dem Norden erst Anfang Dezember eintreffen. Bisher sind mir nur 2 Novembernachweise gelungen: am 1. 11. 1935: eine Ente auf den Ullersdorfer Teichen und am 30. 11. 1933 bei Niesky; an diesem Tage hörte ich das unverkennbare Flügelgeräusch des Tieres abends in der Dunkelheit südlich von Niesky an mir vorüberziehen. Auf meinen zahlreichen Neißewanderungen im Winter habe ich die Schellente regelmäßig auf diesem Flusse angetroffen, namentlich auf dem Bremen- und auf dem Brischkenstau; im Dezember und Januar treten sie meist einzeln oder in kleineren Gesellschaften von 4 bis 6 Stück auf; ausnahmsweise bemerkte ich am 30. 12. 1935: 15 Männchen und 8 Weibchen auf dem Brischkenstau. Im Februar sah ich durchschnittlich größere Trupps als in den beiden vorangegangenen Monaten. Bei diesem Vogel zeigt es sich deutlich, daß es zweck- und sinnlos ist, Ankunfts- und Wegzugsdaten zu sammeln; denn die Ente hält sich während des ganzen Jahres auf unseren Gewässern auf, solange sie offen sind. Sobald die Teiche in dem milden Januar 1936 eisfrei wurden, erschienen auch Schellenten auf den Ullersdorfer und Kodersdorfer Teichen.

### **Oidemia nigra L.**

Vietinghoff<sup>10)</sup> befindet sich im Irrtum, wenn er angibt, daß die Trauerente für die preußische Oberlausitz nicht nachgewiesen sei. Bereits Stolz<sup>7)</sup> gibt meine Beobachtung dieser Ente am 21. 4. 1909 auf den Ullersdorfer Teichen bekannt. Pax<sup>5)</sup> fügt zu dieser Beobachtung noch meine weitere vom 18. 4. 1925 auf dem Schäfersteich bei der Jänkendorfer Schäferei hinzu. Uttendörfers Rupfungssammlung enthält die Federn einer weiblichen Trauerente vom 25. 11. 1903 von den Baarsdorfer Teichen.

### **Mergus merganser L.**

Baer<sup>1)</sup> schließt aus der Tatsache, daß der Gänsesäger allwinterlich in großer Zahl bei den Präparatoren eingeliefert wird, daß er besonders auf Neiße und Spree in jedem Jahre in erheblicher Zahl auftritt. Ich kann die Ansicht Baers nur vollauf bestätigen. Zum Beweis möchte ich von meinen sehr zahlreichen Beobachtungen nur einige anführen. Auf einer Neißewanderung von Tormersdorf bis zum Brischkenstau nördlich von Zoblitz am 15. 2. 1931 war er in kleinen Gesellschaften von 2 bis 4 Stück häufig zu sehen; auf dem Bremenstau bemerkte ich sogar 23 Tiere beieinander. Am 8. 3. 1931 begegnete ich dem Säger auf derselben Flußstrecke noch viel öfter; kleinere und größere Trupps zeigten sich beständig; auf dem Bremenstau lagen 15 bis 20 und auf dem Brischkenstau etwa 25 unserer Vögel. Am 22. 12. 1931 schwammen 26 Gänsesäger auf dem Brischkenstau umher. Am 21. 2. 1932 wurden bei Niederbielau 11, bei Obertormersdorf 27, auf dem Bremenstau 34 und auf dem Brischkenstau 12 Gänsesäger beobachtet. Am 2. 1. 1934 waren auf dem Bremenstau 48 Säger zu sehen, 18 oberhalb des Lodenauer Staus, 3 auf dem Brischkenstau, und bei der Sänitzer Eisenbahnbrücke flogen 15 nach Norden. In noch größerer Zahl wurde unser Vogel am 4. 1. 1934 bemerkt: bei Niederbielau 10, bei Obertormersdorf 24, auf dem Bremenstau 55 und auf dem Brischkenstau 3. Am 10. 2. 1934 wurden 43 beim Brechenden Neißeufer gezählt. Noch am 18. 3. 1931 hielten sich 5 auf dem Bremenstau und 2 weiter südlich an der Neiße auf. Am 29. 2. 1936 beobachtete ich 20—30 auf dem Bremenstau und 12 auf dem Brischkenstau. Der Gänsesäger ist also in jedem nicht zu milden Winter ein häufiger Wintergast auf der Neiße. Vom 23. 10. bis zum 2. 11. 1934 war an den Ullersdorfer Teichen ein Gänsesäger in Gesellschaft von Stockenten zu beobachten.

### **Mergus serrator L.**

Der mittlere Säger ist viel seltener als der Gänsesäger und der Zwergsäger. Ich bin ihm nur zweimal begegnet. Am 17. 4. 1928 stellte ich auf den östlichen Petershainer Teichen 2 Männchen und 3 Weibchen unseres Vogels fest. Vom 19. 11. 1935 bis zum 7. 12. 1935 hielt sich ein Tier in schlichtem Kleide auf den Ullersdorfer Teichen auf.

## **Mergus albellus L.**

Baer und Stolz führen in ihren vogelkundlichen Arbeiten keine eigenen Beobachtungen des Zwergsängers an; offenbar sind sie diesem Vogel in der Natur nicht begegnet; auch dem unermüdetlichen Schaefer scheint das nicht gelungen zu sein, während Heinrich Kramer<sup>1)</sup> den Vogel im sächsischen Anteil der Lausitz bei Königswartha und bei Burkersdorf nachweisen konnte. Ich habe den schönen Vogel nicht selten in der Natur gesehen, am häufigsten auf der Neiße. Er tritt freilich nicht so zahlreich auf wie der große Säger; immerhin aber habe ich den Zwergsäger seit 1928 in jedem Winter bemerkt. Ich traf Gesellschaften bis zu 6 Stück, meist aber sind die Tiere in kleinerer Zahl beisammen. Einzelne kleine Säger schließen sich gern an Schellenten an.

Ich füge einige meiner Beobachtungen an. Am 23. 12. 1930 am Brechenden Neißeufer 1, auf dem Bremenstau 5 Zwergsäger. Am 15. 2. 1931 flogen 6 Stück vom Lodenauer Stau ab. Am 8. 3. 1931 zeigten sich oberhalb des Brechenden Neißeufers 4, oberhalb des Lodenauer Staus 3 und auf dem Brischkenstau 6 kleine Säger. Am 10. 2. 1929 hatten sich auf einer eisfreien Stelle der sonst weithin zugefrorenen Neiße nördlich des Brischkenstaus 1 Weibchen des Zwergsängers mit einem Weibchen der Schellente und einem Männchen der Reiherente zusammengefunden. Am 3. 1. 1933 traf ich auf dem Bremenstau 1 Weibchen des Zwergsängers in Gesellschaft von 3 Schellentenmännchen und am 2. 1. 1934: 1 Weibchen mit 8 Schellenten zusammen auf dem Brischkenstau. Am 14. 1. 1928 wurde ein Männchen aus einer Schar von 5 Stück auf dem Bremenstau erlegt; es steht im Schloß zu Zoblitz. Am 26. 3. 1933, 29. 10. 1935 und 7. 11. 1935 stellte ich je 1 kleinen Säger auf den Ullersdorfer Teichen fest. 2. 1. 1935: 1 auf dem Stau von Bärwalde auf der Spree. 30. 12. 1935: 3 auf dem Bremenstau auf der Neiße. 29. 2. 1936: 1 in Gesellschaft von Gänsesägern auf dem Bremenstau.

Der Zwergsäger ist bei uns in der Lausitz ein keineswegs seltener Wintergast.

## **Haliaëtus albicilla L.**

Am 1. 4. 1932 beobachtete ich über den Krebaer Teichen einen alten, schön ausgefärbten Vogel, der nach längerem Verweilen über den Teichen in nordöstlicher Richtung verschwand.

## **Falco columbarius L.**

Ich sammelte folgende Angaben über sein Vorkommen: 23. 10. 1931 am Ödernitzer Großteich; 22. 12. 1931 an der Neißebrücke in Lodenau; 29. 12. 1931 an der Neiße nördlich von Tormersdorf; 1. 11. 1932 altes Männchen bei Jänkendorf; 23. 3. 1933 am Öder-

nitzer Großteich; 15. 4. 1933 am Neuwiesenteich bei Spreer Heidehaus; 1. 12. 1934 bei Niederseifersdorf, eine Kohlmeise kröpfend; 15. 11. 1935 bei Kodersdorf; 30. 12. 1935 am Brischkenstau nördlich von Zoblitz. Ich habe ihn also seit 1931 in jedem Winter angetroffen. Heinrich Kramer fand am 25. 5. 1919 im Heuscheuner Wald bei Großhennersdorf den aus dem Winter stammenden Federkranz eines Weibchens, das der Habicht erbeutet hatte. Seine sonstigen Beobachtungen in der Südlausitz: 23. 10. 1920 ein Männchen im Walde am Triebenbach; 20. 11. 1920 ein Weibchen im Königsholz; 4. 11. 1923 ein Männchen ebendort; 14. 3. 1926 ein Weibchen am Leunerteich bei Großhennersdorf.

### **Porzana porzana L.**

Am 23. 8. 1921 beobachtete ich ein Tüpfelsumpfhuhn an den östlichen Petershainer Teichen. Am 2. 11. 1928 wurde eins am Ödernitzer Großteich geschossen und mir eingeliefert. Am 11. 10. 1930 griff ein Jagdhund ein Tüpfelsumpfhuhn auf den Baarsdorfer Teichen.

### **Gallinula chloropus L.**

Das grünfüßige Teichhuhn überwintert an der Neiße regelmäßig, wenn auch nur einzeln. Folgende Beobachtungen von diesem Fluß habe ich gesammelt: 31. 12. 1929: 1 auf dem Stau von Buchwalde; 6. 1. 1930: 2 bei Hennersdorf; 20. 12. 1930: 1 bei Hennersdorf; 23. 12. 1930: 1 bei Niederbielau; 10. 12. 1932: 1 bei Penzig; 21. und 29. 12. 1932 je 1 beim Brechenden Neißeufer südlich von Lodenau; 3. 1. 1933: 1 beim Brechenden Neißeufer; (Dr. Kramer). Auch auf eisfreien gespannten Teichen traf ich das Teichhuhn zuweilen im Spätherbst und Winter; 8. und 9. 11. 1932 je 2 auf den Ullersdorfer Teichen; 2. 1. 1933: 1 auf dem Olbateich zwischen Kleinsaubernitz und Wartha; 6. 11. 1934: 3 auf dem Mückenhainer Mühlteich und 5 auf einem kleinen Teich gleich östlich von diesem. Heinrich Kramer stellte am 6. 12. 1932 3 auf den Teichen beim Rittergut Mitteloderwitz fest.

### **Fulica atra L.**

Die Angaben in dem Schrifttum der Lausitz über das Vorkommen der Bläse ergeben kein richtiges Bild über die Verbreitung dieses Vogels im Winter. Das schwarze Wasserhuhn gehört zu den Vogelarten, die anscheinend immer härter werden und so lange bei uns bleiben, bis ihre sämtlichen Nahrungsquellen versiegt sind. Im November ist der Vogel auf allen stehenden Gewässern häufig anzutreffen, und in milden Wintern ist er auch bis in den Dezember und Januar hinein leicht zu beobachten. Er meidet nach Möglichkeit fließende Gewässer, doch trifft man ihn regelmäßig nach plötzlich einsetzendem scharfem Frost einzeln oder in kleinen Gesellschaften auf der Neiße an. Im Jahre 1928

bemerkte ich am 1. 12.: 6 und am 8. 12.: 9 Blässen auf den Ullersdorfer Teichen. An derselben Stelle notierte ich 1929 am 1. 12.: 9 und am 21. 12.: 4 Stück. 1930 hielten sich am 3. 12.: 80—90, am 7. 12. ebenso viele, am 9. 12.: 30—40, am 14. 12.: 50—60 und am 16. 12.: 54 Blässhühner an den Ullersdorfer Teichen auf. Am 20. 12. 1930 traf ich 3 auf der Neiße oberhalb des Hennersdorfer Wehrs, und am 22. 12. 1930 wurde 1 Tier auf dem Gertiggraben am Horkaer Torfbruch gefangen. Am 3. 12. 1932 stellte ich an den Kodersdorfer Teichen 2 und am 6. 12. 1932 ebendort 3 Blässen fest. Am 10. 12. 1932 sah ich ein Tier oberhalb des Hennersdorfer Wehrs und am 19. 12. 1932: 13 Stück auf dem Olbateich bei Wartha. 1934 waren während des ganzen Dezembers, ja sogar bis zum 4. 1. 1935 beständig 4 Wasserhühner auf dem Sichelsteich bei Ullersdorf anzutreffen. Am 29. 12. 1934: 3 Stück auf dem Bremenstau der Neiße. 1935 hielten sich bis zum 7. 12.: 18 bis 20 Stück an den Ullersdorfer Teichen auf; am 9. 12. waren es noch 13 auf einer kleinen eisfreien Stelle. Am 4. 12. 1935: 7 Stück an den Kodersdorfer Teichen und am 30. 12. 1935: 1 am Brechenden Neißeufer und 2 auf dem Bremenstau auf der Neiße. 18. 1. 1930: 1 Blässe auf dem Sichelsteiche bei Ullersdorf. 2. 1. 1933: 5 auf dem Olbateich bei Wartha; 3. 1. 1933: 1 am Brechenden Neißeufer, am 7. 1. 1933: 2 auf dem Bremenstau und am 9. 1. 1933: 4 auf dem Olbateich bei Wartha. 1935 bemerkte ich am 2. 1. 14 Wasserhühner auf den Teichen westlich vom Rittergut Uhyst, am 4. 1. die bereits genannten 4 auf dem Sichelsteich bei Ullersdorf, am 8. 1.: 2 am Brechenden Neißeufer und am 12. 1.: 1 Tier auf dem Graben des Ullersdorfer Großteiches. Am 30. 1. 1936 zeigte sich 1 überwinterndes Blässhuhn auf dem Bremenstau.

Am 22. 7. 1933 wurde auf den Baarsdorfer Teichen ein Blässhuhn erlegt, das den Ring Nr. 100 363 der Vogelwarte Sempach in der Schweiz trug. Der Vogel war am 20. 10. 1928 in Luzern als Wintergast beringt worden.

### **Megalornis grus L.**

Das früheste von mir festgestellte Ankunftsdatum ist der 5. 3. 1924: 1 Kranich am Ödernitzer Großteich. Vom 8. 3. bis zum 29. 3. 1922 hielten sich 2 Kraniche auf den Feldern beim Ödernitzer Großteich auf. Im Herbst sah ich ihn zuletzt am 1. 11. 1934; an diesem Tage flog ein einzelner Kranich laut rufend über die Ullersdorfer Teiche hinweg nach Nordosten.

### **Squatarola squatarola L.**

Der Kiebitzregenpfeifer ist als Durchzügler im Herbst in der Lausitz an geeigneten Stellen nicht so selten, wie meist angenommen wird. Ich habe ihn in den letzten Jahren fast stets im Oktober oder November bemerkt. Ich führe folgende Beobachtungen

an. 1932: 23., 25. und 28. 10.: je 1 an den Ullersdorfer Teichen; 1934: 2. und 3. 10. je 2 an den östlichen Petershainer Teichen; am 4. und 6. 10. je 1 ebendort; 4., 6. und 13. 10. je 3 am Schloßteich bei Jahmen; im Jahre 1935 hielt sich 1 Kiebitzregenpfeifer vom 7. bis zum 15. 11. in Gesellschaft von Alpenstrandläufern und Kiebitzen an den Ullersdorfer Teichen auf.

### **Vanellus vanellus L.**

Stolz<sup>8)</sup> nennt als spätestes Datum den 29. 10., Baer<sup>1)</sup> den 13. 11. Schaefer<sup>6)</sup> teilt mit, daß von Finckenstein noch am 6. 12. einen Kiebitz bei Schönbrunn beobachtet habe. Der Kiebitz scheint zu den Vögeln zu gehören, die immer häufiger versuchen, während der kalten Jahreszeit bei uns zu bleiben. Im November habe ich den Vogel häufig und meist in beträchtlicher Zahl bemerkt. So zählte ich an den Ullersdorfer Teichen am 8. 11. 1932: 262 Stück, am 5. 11. 1934: 136, am 9. 11. 1934: 226 und am 13. 11. 1934: 249 Stück; während des ganzen November 1935 waren die Ullersdorfer und Kodersdorfer Teiche beständig von einer großen Zahl von Kiebitzen belebt; am 29. 11. 1935 noch 146 an den Ullersdorfer Teichen und am 30. 11. 1935: 50 an den Kodersdorfer Teichen. Im Dezember ist der Vogel viel seltener zu sehen. Am 8. 12. 1928 beobachtete ich 11 Kiebitze an den Ullersdorfer Teichen und am 2. 12. 1932: 7 an demselben Orte. Im Jahre 1935 hielten sie sich an den Ullersdorfer Teichen bis zum 7. 12. auf; an diesem Tage zählte ich dort 140 Stück. Auch an den Kodersdorfer Teichen waren sie noch im Dezember anzutreffen, letztmalig am 4. 12.: 26 Kiebitze. Am 3. 1. 1935 traf ich einen einzelnen Kiebitz auf dem Jänkendorfer Teich bei Ullersdorf. Meist verschwinden die Kiebitze fast vollzählig nach der ersten Nacht mit scharfem Frost.

### **Tringa erythropus Pall.**

Der dunkle Wasserläufer tritt im Herbst nicht in allen Jahren gleichmäßig häufig auf. Besonders oft war er in dem regenarmen Jahre 1934 auf den ausgedehnten Schlammhängen der austrocknenden Teiche anzutreffen. Am 4. 10. 1934 zählte ich an den östlichen Petershainer Teichen 8, an den Reichwalder Teichen 13, an dem östlich von diesen gelegenen Sringteich 21 und an dem Jahmener Schloßteich mehr als 70 Stück unseres Vogels. Am 13. 10. 1934 beobachtete ich am Niederteich westlich von Petershain 2 und am Jahmener Schloßteich mehr als 60 dunkle Wasserläufer. Am 16. 10. 1934 hielten sich 21 dieser Wasserläufer an den Ullersdorfer Teichen auf.

### **Tringa nebularia Gunn.**

Ich habe den Grünschenkel nie in so großen Scharen gesehen wie den dunklen Wasserläufer, doch stellt er sich regelmäßiger in jedem Herbst ein. Im August und September ist der Durchzug



am lebhaftesten; ich bin ihm aber auch im Oktober nicht selten begegnet, so am 2. 10. 1934: 3 Stück auf dem Niederteich bei Petershain, am 3. 10. 1934: 1 wiederum dort und 1 an den östlichen Petershainer Teichen; am 4. 10. 1934: 2 an den östlichen Petershainer Teichen und 2 am Jahmener Schloßteich; am 6. 10. 1934: 6 auf dem Niederteich bei Petershain und 1 an dem Schloßteich bei Jahmen; am 13. 10. 1934: 1 auf dem Niederteich bei Petershain; am 15. 10. 1935: 3 an den östlichen Petershainer Teichen.

### **Tringa ochropus L.**

Der Waldwasserläufer tritt auf dem Zuge im Gegensatz zum Bruchwasserläufer, der viel geselliger ist, meist einzeln oder in kleinen Gruppen auf. Er ist ein sehr harter Vogel, der im Winter einzeln bei uns bleibt, wenn ihm nicht sämtliche Nahrungsquellen versiegen. 1932 stellte ich ihn am 30. 11., 2. 12. und 16. 12. an den Ullersdorfer Teichen fest. Im Winter 1934 auf 1935 konnte ich eine Überwinterung des Waldwasserläufers an den Ullersdorfer Teichen nachweisen; im Oktober 1934 sah ich an diesen Teichen regelmäßig 1 oder 2 ochropus, am 1. 11. 1934: 2, am 13. 11.: 3, am 14. 11.: 2; im Dezember bemerkte ich einen einzelnen Waldwasserläufer am 22., 27. und 31. 12.; ebenso am 3., 4. und 7. 1. 1935 und endlich am 27. 2. und 30. 3. 1935.

### **Tringa hypoleucos L.**

Veranlassung zur Erwähnung des Flußuferläufers gibt mir eine überraschende Beobachtung. Als ich in Begleitung von Heinrich Kramer und Dr. Herbert Kramer am 3. 1. 1933 an der Neiße wanderte, stellten wir an diesem Fluß nördlich von Steinbach kurz oberhalb der Einmündung der Gelblach einen Flußuferläufer fest. Meine sonstige späteste Beobachtung ist der 1. 10. 1932.

### **Scolopax rusticola L.**

Im Jahre 1930 wurde am 16. 11. und am 27. 12. je eine Waldschneffe an den Baarsdorfer Teichen erlegt und mir gezeigt. Heinrich Kramer traf eine Schneffe am 1. 12. 1928 bei Niederoderwitz.

### **Capella gallinago L.**

Im November bin ich der Bekassine an den Teichen von Ullersdorf, Baarsdorf und Kodersdorf oft begegnet. Noch am 2. 1. 1933 traf ich sie bei Ullersdorf.

### **Lymnocyptes minimus Brünn.**

Am 14. 10. 1929 wurde eine kleine Sumpfschneffe an den Baarsdorfer Teichen erlegt und mir zur Bestimmung vorgelegt. Am 20. 1. 1924 wurde 1 Zwergbekassine in Ruppersdorf an der

elektrischen Leitung tot aufgefunden und von Uttendörfer bestimmt. Derselbe Forscher erwähnt eine bei Herrnhut am 30. 3. 1924 gefundene nicht mehr frische Rupfung dieses Tieres; ebenso eine solche von Kleinwelka bei Bautzen, gesammelt am 28. 2. 1926. Er<sup>f</sup>) bemerkt dazu: „Überwinterungen scheinen danach öfters vorzukommen.“

### **Larus ridibundus L.**

Die Lachmöwe gehört zu den Vögeln, die immer häufiger versuchen, ihrer Heimat auch im Winter treu zu bleiben. Nach der mir zugänglichen Literatur ist die Lachmöwe in der Lausitz wie in ganz Schlesien nur bis zum Oktober nachgewiesen worden. Im Oktober habe ich unsere Möwe in unseren Teichgebieten nicht selten angetroffen, meist einzeln oder in kleinen Gesellschaften von 2 bis 4 Stück, nur selten in größerer Zahl, so am 12. 10. 1927: 8 und am 1. 10. 1933: 9 auf dem Ullersdorfer Großteich. Aber auch im November habe ich die Lachmöwe öfter gesehen: 13. 11. 1926: 2, 8. 11. 1932: 7, 9. 11. 1932: 2, 11. 11. 1932: 2, 30. 11. 1932: 1 an den Ullersdorfer Teichen, 1. 11. 1934: 2 Stück ebendort. In besonders großer Zahl beobachtete ich die Möwe im November 1935: 2. 11.: 7, 5. 11.: 3, 7. 11.: 54, 9. 11.: 12, 13. 11.: 1 und 14. 11.: 1 an den Ullersdorfer Teichen. Im Dezember begegnete ich ihr 1932 bei Kodersdorf am 3. 12.; am 27. und 31. 12. an den Ullersdorfer Teichen, immer in je einem Stück. Für den Winter 1934/35 habe ich eine Überwinterung nachgewiesen: am 8. 1. 1935 sah ich eine Lachmöwe nördlich von Tormersdorf, über der Neiße nach Norden ziehend; am 20. 2. 1935 zeigte sich 1 Möwe an den Ullersdorfer Teichen.

### **Larus minutus Pall.**

Am 7. 5. 1936 beobachteten D o b e r und ich an den Ullersdorfer Teichen. Der Scheibenteich war noch fast leer, und auch der kleine Jänkendorfer Teich war noch nicht voll gespannt. Am Scheibenteich herrschte lebhaftes Vogelleben, namentlich durchziehende Stelzvögel zeigten sich in großer Zahl: 6 Grünschenkel, 9 Bruchwasserläufer, 23 Kampfläufer, 2 Flußregenpfeifer, 2 Rotschenkel und eine Anzahl von Kiebitzen. Bei einem Blick auf den kleinen Jänkendorfer Teich entdeckten wir auf einer Kaupen in einer Entfernung von knapp 20 m eine Zwergmöwe im Alterskleid mit dem schönen schwarzen Kopf. Das Tier flog dann lange über dem Teich umher, so daß wir oft aus ganz geringer Entfernung auch die Farbe der Ober- und Unterseite der Flügel und deren Form gut sehen konnten. Außerdem unterschied sich die Zwergmöwe durch ihren merkwürdig gaukelnden Flug von den zahlreichen Lachmöwen, die ständig vorüberflogen und so den Vergleich dieser beiden Vögel trefflich ermöglichten. v. F i n c k e n s t e i n beobachtete die Zwergmöwe am Schönbrunner Teich bei

Görlitz. (Mitt. des Vereins Sächs. Ornith. Band 3, Heft 6. Nov. 1932.) Nach mündlicher Mitteilung v. Fs. hat er *Larus minutus* häufiger am Spreer Heidehaus festgestellt.

### ***Columba oenas* L.**

Die Hohltaube bleibt bis Ende Oktober bei uns. Ich habe sie im Jahre 1934 bis zum 30. 10. an den Ullersdorfer Teichen gesehen. Merkwürdigerweise beobachtete ich an den genannten Teichen mehrmals Hohltauben, die ihrer Nahrung auf dem Boden entleerter Teiche nachgingen.

### ***Columba palumbus* L.**

Im Herbst zieht die Ringeltaube oft in gewaltigen Schwärmen durch. Einzelne bleiben bis Ende Oktober zurück. Ich traf noch am 1. 11. 1932 eine Ringeltaube bei Jänkendorf; am 7. 11. 1934 jagte ich eine von einem Graben südlich von Niesky auf. Heinrich Kramer bemerkte eine Ringeltaube am 25. 2. 1934 bei Niederoderwitz.

### ***Asio flammeus* Pontopp.**

Am 31. 12. 1933 wurde an den Baarsdorfer Teichen aus einer Gruppe von 14 Sumpfohreulen ein Tier erlegt und mir übergeben. Am 6. 1. 1934 zählte ich noch 8 Stück an den Baarsdorfer Teichen, ohne aber mit dieser Zahl alle an den Teichen befindlichen Eulen erfassen zu können.

### ***Tyto alba* Scop.**

Am 18. 11. 1928 zeigte mir Karl in Zoblitz eine Schleiereule, die kurz zuvor dicht südlich von Bremenham an der Straße nach Rothenburg im Straßengraben noch lebend gefunden worden war. Am 15. 4. 1935 wurde in einer Scheune des Rittergutes Niesky-Altödernitz eine beringte Schleiereule gefangen; die Vogelwarte Helgoland teilte mir mit, daß das Tier als alter Vogel am 15. 3. 1935 in Bautzen beringt worden war.

### ***Prunella modularis* L.**

Die Heckenbraunelle gehört zu den Zugvögeln, die immer häufiger Überwinterungsversuche zu machen scheinen. Im November habe ich den Vogel nicht selten in den Gärten Nieskys und seiner näheren Umgebung angetroffen. 2 Stück hielten sich vom 11. 11. bis 7. 12. 1934 in einer Maulbeerplantage im Süden Nieskys auf. Am 19. 12. 1935 beobachtete ich 1 Braunelle in einem Garten in Niesky. Noch am 2. und 10. 1. 1933 stellte ich den Vogel wiederum in einem Nieskyer Garten fest. Besonders günstige Überwinterungsmöglichkeiten finden die Braunellen an der Neiße; hier bemerkte ich am 20. 12. 1930: 2 Stück an einem Rinnsal in Penzig, am 7. 1. 1933: 1 an der Neißebrücke in Lodenau und am

21. 12. 1934 je einen Vogel im Ufergestrüpp des Flusses nördlich von Görlitz und 1 an der Neiße bei Hemmersdorf. Heinrich Kramer fand am 2. 1. 1927 eine frische Braunellenrupfung bei Niederoderwitz und beobachtete 1 Tier am 13. 1. 1929 in Niederoderwitz.

### **Turdus pilaris L.**

Wirklich großen Scharen der Wacholderdrossel bin ich während des Winters nur im November begegnet, und dann war sie meist mit Rotdrosseln vergesellschaftet. Am 6. 11. 1934 erschien ein Schwarm von 201 Drosseln an den Kodersdorfer Teichen; unter ihnen befanden sich 10 bis 20 Rotdrosseln; alle übrigen waren pilaris. Am 14. 11. 1935 hielten sich reichlich 300 Wacholderdrosseln auf den Wiesen westlich der Ullersdorfer Teiche auf. In den späteren Wintermonaten traf ich meist kleinere Flüge ohne Rotdrosseln oder auch einzelne Krammetsvögel. Eine geschlossene Schneedecke und strenger Frost zwingen auch diesen Vogel, wie so manchen anderen, an die Neiße, was ich namentlich im Jahre 1929 bemerkt habe.

### **Turdus viscivorus L.**

Für die sächsische Oberlausitz hat Heinrich Kramer<sup>3)</sup> eine Überwinterung der Misteldrossel mehrfach festgestellt; nach der mir zugänglichen Literatur sind überwinternde Misteldrosseln für die preußische Oberlausitz noch nicht nachgewiesen worden. Ich bin dem Tier in den Wintermonaten nur einmal begegnet, u. z. am 29. 12. 1935 auf einer Wiese dicht südlich von Niesky. Sonst ist unsere Drossel diejenige ihres Geschlechts, die nach meinen Beobachtungen unsere heimatlichen Gefilde am frühesten verläßt. Meine spätesten Herbstdaten sind der 15. 10. 1935 und der 29. 10. 1921.

### **Turdus philomelos Brehm.**

In den letzten Jahren habe ich die Singdrossel regelmäßig noch Anfang November in der Umgebung Nieskys getroffen, allerdings meist einzeln, höchstens 3 Stück beisammen. Meine letzte Beobachtung im Jahr fiel auf den 8. 11. 1933. Heinrich Kramer bemerkte sie in dem sächsischen Anteil der Lausitz noch wesentlich später, so 1 Stück am 25. 11. 1929 bei Niederoderwitz und am 19. 11. 1933 im kleinen Nonnenwald. Am 1. 1. 1930 fand er bei Hainewalde eine ganz frische Rupfung, die nur wenige Tage gelegen haben konnte.

### **Turdus musicus L.**

Die Rotdrossel ist ein regelmäßiger Durchzügler im Frühjahr und im Herbst. Ich habe sie fast alljährlich noch Anfang November beobachtet, meist in kleineren Flügen, zuletzt am 12. 11. 1932. Im Winter bin ich ihr nur selten begegnet; am 27. 12. 1929 hielt

sich eine Weindrossel am Rande der Neiße bei Niederbielau auf; am 30. 12. 1930 traf ich einen Vogel an der Neißebrücke bei Tormersdorf. Am 27. 12. 1932 fand ich bei Merzdorf an der Spree eine frische Rupfung, die höchstens acht bis vierzehn Tage gelegen hatte. Die letzten Rotdrosseln im Frühjahr sah ich am 25. 4. 1933.

### **Phoenicurus ochrurus Gm.**

Der Hausrotschwanz verläßt uns im letzten Drittel des Oktober. Nur 1933 begegnete ich ihm im November, u. z. am 1. 11. bei Niesky und am 2. 11. bei Jänkendorf.

### **Erithacus rubecula L.**

Im November ist das Rotkehlchen nicht schwer anzutreffen. Wer während der Dämmerung früh oder abends geeignete Stellen aufsucht, wird es nicht selten in diesem Monat feststellen können. Häufig läßt es dann beim Lärmen der Amseln sein Schnickern hören. Ich habe den Vogel aber auch in allen Wintermonaten beobachtet. 1. 12. 1928: 1 an den Ullersdorfer Teichen; 22. 12. 1928: 1 an der Neiße oberhalb von Lodenau; 23. 12. 1929: 1 in Niesky; 20. 12. 1930: 1 in Penzig nicht weit von der Neiße; 23. 12. 1930: 1 bei Niederneundorf an der Neiße; 5. 12. 1932: 1 in Niesky; 23. 12. 1932: 1 an den Ullersdorfer Teichen; 29. 12. 1932: 1 in Lodenau; 5. 12. 1935: 1 in Ullersdorf; 10. 12. 1935: 1 in Niesky; 21. 12. 1935: 1 bei Quitzdorf; 26. 1. 1928: 1 in Niesky; 15. und 27. 1. 1933: je 1 in Niesky; 5. 2. 1928: 1 bei Niesky; 2. 3. 1930: 1 singt im Ullersdorfer Park. An der Neiße scheint der Vogel nicht selten zu überwintern; von Zoblitz hat mir Karl bestätigt, daß das Rotkehlchen dort alljährlich im Winter anzutreffen ist. Heinrich Kramer nennt in seinen Aufzeichnungen folgende Winterdaten: 3. 12. 1916: 1 bei Niederoderwitz; 9. 12. 1918: 1 am Landberg bei Niederoderwitz; 25. 12. 1919: 1 am Dorfbach in Großhennersdorf; 2. 1. 1920: 1 in Niederoderwitz; 3. 1. 1928: 1 ebendort; 1. 2. 1929: 1 wiederum in Niederoderwitz bei — 23° C; 5. 1. 1931: 1 am Bahnhof Marienthal.

### **Bombycilla garrula L.**

Nicht in jedem Jahre, aber doch ziemlich häufig kommt der Seidenschwanz im Winter zu uns. Ich führe meine Beobachtungen an. 10. 2. 1928: 3 bei Niesky; 7. 12. 1931: 12 bis 15 in Niesky; 8. 12. 1931: 25 bis 30 bei Altödernitz; 20. 12. 1931: 18 in Niesky-Neuödernitz. In demselben Monat stellte Karl 14 Seidenschwänze in Zoblitz fest; ferner erhielt er zur gleichen Zeit 1 Vogel vom Bahnhof Lodenau und 1 aus Podrosche. Im März 1933 wurde er mehrmals in Niesky bemerkt, zuletzt 14 dieser Vögel am 29. 3. 1933. Vom Jahre 1935 habe ich folgende Daten gesammelt: 20. 11.: 2 in Niesky; 30. 11.: 34 an den Kodersdorfer Teichen; 12. 12.: 13 in Ushmannsdorf; 27. 12.: 1 in Dauban. Am

2. 1. 1936 traf ich 3 Seidenschwänze an der Spree bei Bärwalde. Heinrich Kramer beobachtete am 4. 12. 1932 mehr als 20 Stück bei Niederoderwitz. Dr. Kramer fand am 30. 12. 1932 in einem Gebüsch bei Seifhennersdorf die Rupfung eines Seidenschwanzes, die 14 Tage bis 3 Wochen alt war.

### **Lanius excubitor L.**

Der Raubwürger ist im Herbst und Winter in der näheren und weiteren Umgebung Nieskys leicht zu treffen; nicht selten schaut er auch von Bäumen unmittelbar am Ufer der Flüsse nach Beute aus. Mit besonderer Regelmäßigkeit ist er alljährlich auf den Schöpswiesen oberhalb der Siebeneichen zu finden. Unterhalb des Wolfsberges an dem Wege von Niesky nach den Siebeneichen befindet sich eine Kieferschonung, an deren Rand Ebereschensbäumchen angepflanzt sind. Am 21. 3. 1928 entdeckte ich hier 2 Zwergmäuse und 2 Zwergspitzmäuse, die vom großen Würger, anscheinend von dem der Schöpswiesen, auf den Kurztrieben der Ebereschen aufgespießt worden waren. Die beiden Zwergspitzmäuse waren unversehrt; der einen Zwergmaus fehlte der Kopf, der anderen der ganze vordere Teil des Körpers. Am 8. 12. 1933 fand ich am Rand derselben Kieferschonung unterhalb des Wolfsberges wieder eine gespießte Zwergspitzmaus auf einer Eberesche. Am 31. 12. 1931 hatte ich Gelegenheit, den Raubwürger bei der Jagd auf Kleinvögel zu beobachten. Südlich vom Bremenstau an der Neiße erhob sich plötzlich von der Spitze eines Baumes ein Würger in die Luft und steuerte auf einen Bergfinken zu, der in beträchtlicher Höhe an ihm vorüberflog. Es war erstaunlich, wie rasch der Würger die Höhe gewann und den Bergfinken einholte. Dieser suchte sich durch beständige schnelle Wendungen zu retten, mußte sich aber schließlich fast senkrecht herunterstürzen, um schützendes Gesträuch zu gewinnen. Obgleich der Würger ganz dicht hinter seiner Beute her war, war seine Jagd doch vergebens, und bald saß er wieder auf der Spitze eines Baumes. Von dieser Stelle aus schwang er sich wiederum in die Luft und eilte auf eine Schar von Finkenvögeln zu, die an der Neiße entlang nach Süden zogen. Die Vögel entzogen sich bald meinen Blicken, so daß ich den Verlauf der Jagd nicht verfolgen konnte.

### **Anthus pratensis L.**

Baer<sup>4)</sup> gibt an, daß Robert Tobias dem Wiesenpieper im Winter begegnet sein will. Die sonstigen Beobachtungen der anderen Lausitzer Forscher reichen nur bis in den November hinein; nur Schaefer<sup>6)</sup> erwähnt eine Dezemberbeobachtung von Finckensteins bei Schönbrunn vom 26. 12. 1930. Es steht für mich außer allem Zweifel, daß der Wiesenpieper nicht selten bei uns überwintert und daß seine Neigung zu Überwinterungen ständig stärker wird. Im November habe ich den

Vogel so oft bemerkt, daß sich eine Aufzählung der einzelnen Fälle erübrigt. Im Dezember gelangen mir folgende Feststellungen: 22. 12. 1928: 1 an der Neiße oberhalb der Säntzer Eisenbahnbrücke; 23. 12. 1929: 1 am Bremenstau an der Neiße; 31. 12. 1931: 1 nördlich von Tormersdorf an der Neiße; 2. 12. 1932: 1 am Ullersdorfer Großteich; 13. 12. 1932: 1 am Gertigraben beim Horkaer Moor; 16. 12. 1932: 1 am Ullersdorfer Großteich; 13. 12. 1934 und 15. 12. 1934: je 1 südlich von Niesky; 19. 12. 1934: an den Ullersdorfer Teichen zähle ich 25, ohne alle zu erfassen; 22. 12. 1934: 23 und 27. 12. 1934: sogar 37 an den Ullersdorfer Teichen; 23. 12. 1935: an der Neiße bei Niederbielau 2, bei Tannigt 1, bei Obertormersdorf 1 und bei Tormersdorf 1; am 24. 12. 1935: 2 und am 25. und 29. 12. 1935: je 1 an einem Graben im Süden Nieskys. Meine Januarbeobachtungen sind folgende: 5. 1. 1929: 1 an der Neiße bei Jamnitz; 16. 1. 1932: 2 an den Ullersdorfer Teichen; 2. 1. 1934: 1 nördlich von Tormersdorf; 2. 1. 1935: 1 an den Teichen westlich vom Rittergut Uhyst; 4. 1. 1935: 9 an den Ullersdorfer Teichen; 11. 1. und 13. 1. 1935: je 2 an einem Graben südlich von Niesky; 15. 1. 1935: 4 einzeln am Schwarzen Schöps zwischen der Chaussee Niesky—Löbau und dem Windhund bei Sproitz; am 5., 12. und 18. 1. 1936: je 1 an einem Graben südlich von Niesky. An demselben Graben jagte ich am 12. 2. 1936 einen Wiesenpieper auf; die Erde war mit einer geschlossenen Schneeschicht bedeckt, und in den vorangegangenen Nächten hatte strenger Frost bis zu  $-14^{\circ}$  C geherrscht. An dem gleichen Orte traf ich am 13. 2. und 28. 2. 1936 wiederum je 1 Stück unseres Vogels, so daß ich eine Überwinterung des Wiesenpiepers einwandfrei nachweisen konnte.

### **Motacilla cinerea Tunst.**

Die Gebirgsstelze wurde von mir an folgenden Wintertagen festgestellt: 22. 12. 1928: 1 am Brischkenstau nördlich von Zoblitz; 29. 12. 1928: 1 am Bremenstau oberhalb von Lodenau; 3. 1. 1929: 1 am Wehr in Lodenau; 29. 12. 1932: 1 am Bremenstau; 14. 12. 1932: 1 am Neißewehr bei Niederneundorf; 3. 1. 1933: 1 am Bremenstau; 7. 1. 1933: 1 am Wehr in Lodenau; 28. 12. 1934: 1 an der Neiße bei Köbeln nördlich von Muskau. In den Monaten Dezember 1935 und Januar 1936 traf ich sie immer wieder an einem Graben im Süden Nieskys; hier jagte ich sie sogar noch am 6. 2. und 28. 2. 1936 auf; es handelte sich hier also um ein überwinterndes Tier. Am 30. 12. 1935 beobachtete ich eine Gebirgsstelze an der Neiße westlich von Dobers und eine am Bahnhof Säntz. Namentlich an der Neiße überwintert die Gebirgsstelze nicht selten. Heinrich Kramer begegnete unserem Vogel fast in jedem Jahr in allen Wintermonaten, besonders am Landwasser in und bei Niederoderwitz. Am 9. 1. 1927 sah Dr. K r a m e r 1 Gebirgsstelze an der Mandau in Seifhennersdorf.

### **Motacilla alba L.**

Die Weiße Bachstelze verläßt uns im letzten Drittel des Oktober. Im November bin ich ihr nur selten begegnet, u. z. nur im ersten Drittel dieses Monats. Nur 1935 hielt sich eine Weiße Bachstelze durch den ganzen November, ja sogar noch bis zum 7. Dezember an den Ullersdorfer Teichen. Der Vogel bleibt nur sehr selten während des Winters bei uns. Auch Heinrich Kramer traf unsere Bachstelze nur selten im November. Er beobachtete sie vom 5. bis 13. 12. 1933, teilweise in Gesellschaft der Gebirgsstelze, am Landwasser in Niederoderwitz. Am 5. 1. 1930 wurde eine Rupfung, die höchstens eine Woche alt sein konnte, bei Niederoderwitz gefunden. Auch in der Südlausitz überwintert die Weiße Bachstelze sehr selten.

### **Lullula arborea L.**

Die Heidelerche ist ein harter Vogel, der immer häufiger Überwinterungsversuche zu machen scheint. Heinrich Kramer traf am 1. 11. 1931: 7 bei Hainewalde, am 9. 11. 1932: 18 und am 10. 11. 1933: 2 bei Niederoderwitz. Ich beobachtete am 16. 11. 1927: 20 Stück auf den Feldern bei Altödernitz, am 1. 11. 1932: 25 ziehend über den Ullersdorfer Teichen und am 15. 11. 1932: 1 im Süden von Niesky. Am 23. 12. 1935 sah ich bei Obertormersdorf eine Heidelerche, die die Neiße in ostwestlicher Richtung überflog. Heinrich Kramer bemerkte am 17. 12. 1927: einmal 2 und dann wieder 1 bei  $-7^{\circ}$  C fliegend und lockend über Niederoderwitz und am 18. 12. 1927: 1 bei  $-11^{\circ}$  C ebenfalls über Niederoderwitz.

### **Alauda arvensis L.**

Die Feldlerche gehört zu unseren härtesten Zugvögeln; große Schwärme bleiben bis weit in den Winter hinein bei uns; so sah ich auf einer Neißewanderung am 23. 12. 1935: bei Niederbielau 8, bei Niederneundorf 1, nördlich von Tormersdorf etwa 150 und über Lodenau 3 Lerchen. Ähnliche Beobachtungen könnte ich in großer Zahl hinzufügen. Es ist nicht schwer, Lerchen in allen Wintermonaten zu sehen. Jede Frostverschärfung läßt die Lerchen ihre Zugtätigkeit erneut aufnehmen, ebenso jeder starke Schneefall. Es erscheint sinn- und zwecklos, Ankunfts- und Wegzugsdaten für unsere Lerche zu sammeln.

### **Coccythraustes coccythraustes L.**

Der Kirschkernelbeißer ist während des Winters besonders in Ortschaften unschwer zu beobachten. Besonders charakteristisch ist dieser Vogel aber für die Neiße, wo er die Weißbuchenbestände bevorzugt. In kleineren und größeren Trupps ist er allwinterlich an diesem Fluß zu treffen. Zuweilen schart er sich



hier auch zu größeren Schwärmen zusammen, die sich meist durch das Knacken der Weißbuchensamen bemerkbar machen. Am 22. 12. 1928 sah ich 50 bis 60 Stück südlich von Lodenau. Am 27. 12. 1929 hielten sich 77 Kernbeißer an der Neiße bei Tannigt unterhalb von Niederbielau auf. Am 23. 12. 1935 zählte ich am Bremenstau sogar 134 Stück. Im Oktober und November stellte ich nicht selten Flüge bis zu 10 Kirschkernbeißern fest, die in reißendem Fluge in beträchtlicher Höhe nach Südwesten zogen; am 25. 11. 1919 notierte ich sogar eine Schar von etwa 50 Tieren, die über Niesky in südwestlicher Richtung flogen.

### **Carduelis carduelis L.**

Baer<sup>1)</sup> sagt von diesem Vogel: „Der Stieglitz kommt im größten Teile des Gebiets nur während des Herbstes und Winters vor.“ Diese Feststellung Baer's trifft für den größten Teil der Lausitz noch heute zu. Ich traf ihn in der kälteren Jahreshälfte einzeln oder in größeren oder kleineren Flügen bis zu 20 Stück nicht selten an. Am 2. 1. 1935 begegnete ich einem Schwarm von 70 bis 80 Distelfinken beim Rittergut Bärwalde an der Spree.

### **Carduelis cannabina L.**

Der Bluthänfling ist im November und Ende Februar bei Niesky und in seiner weiteren Umgebung leicht zu finden, namentlich in Gebieten mit vorherrschendem Ackerbau; nicht selten ist er dann mit Buchfinken, Grünlingen, Goldammern und anderen Finkenvögeln vergesellschaftet. Im Dezember und Januar bin ich meist nur einzelnen Tieren oder kleineren Flügen begegnet; die Beobachtung des Bluthänflings in diesen beiden Monaten gehört zu den Seltenheiten. 8. 1. 1921: etwa 50 an der Hochstraße beim Ödernitzer Großteich; 4. 1. 1922: mehrere bei Wilhelminenthal; 11. 1. 1923: 1 beim Ödernitzer Großteich; 3. 1. 1928: 1 bei Priebus; 2. 12. 1932: 30 bis 40 am Ödernitzer Großteich; 9. 12. 1934: 1 südlich vom Brischkenstau an der Neiße; 21. 12. 1934: 1 nördlich von Görlitz an der Neiße; 5. 1. 1935: 1 an der Trozendorfstraße in Görlitz; 14. 12. 1935: 1 südlich von Niesky; 23. 12. 1935: 1 an der Neiße bei Niederbielau. Wie aus diesen Angaben hervorgeht, sind Beobachtungen in der eigentlichen Heide sehr selten. Heinrich Kramer hat den Vogel bei Niederoderwitz und Großhennersdorf im Winter viel häufiger festgestellt, als es mir in der Umgebung Nieskys möglich war, weil in seinem Beobachtungsgebiet weite landwirtschaftlich bebaute Flächen liegen.

### **Serinus canaria L.**

Daß der Girlitz Überwinterungsversuche macht, hat Heinrich Kramer<sup>3)</sup> für die Lausitz bereits festgestellt. Eine sehr schöne Beobachtung überwinternder Girlitze machte von

Finckenstein<sup>2)</sup>, der am 13. und 25. 1. 1933 je 1 Girlitz in Schönbrunn bei Görlitz feststellte. Ich kann diesem Erfolge von Finckensteins nichts Gleichwertiges hinzufügen. Im November habe ich den Vogel nicht selten gesehen. Am 21. 12. 1934 begegnete ich einem Girlitz in Gesellschaft von Grünlingen, Buch- und Bergfinken beim Rittergut in Lissa, Kreis Görlitz. Am 2. 12. 1935 bemerkte ich einen einzelnen Vogel im Süden Nieskys.

### **Fringilla montifringilla L.**

Heinrich Kramer nennt als früheste Herbstbeobachtung den 22. 9. 1921; ich habe ihn im Herbst frühestens am 29. 9. 1934 notiert. Heinrich Kramer hat den Vogel noch am 3. 5. 1931, u. z. 1 Stück unter coelebs, bei Niederoderwitz bemerkt; mein spätestes Frühjahrsdatum ist der 22. 4. 1935; an diesem Tage traf ich das Tier beim Könnteberg in der Kohlfurter Heide. Ich bin dem Bergfinken in allen Wintermonaten begegnet und kann ihn auch im eigentlichen Winter nicht als selten bezeichnen. Nicht selten besucht er bei hohem Schnee die Futterplätze für die Vögel an Häusern und in Gärten.

### **Emberiza schoeniclus L.**

Überwinternde Rohrammern traf ich im Dezember namentlich an der Neiße und an den Ullersdorfer Teichen regelmäßig an; aber auch im Januar und Februar habe ich den Vogel nicht selten zu sehen bekommen: 3. und 7. 1. 1933: 1 bzw. 2 Rohrammern beim Brechenden Neißeufer; 4. 1. 1935: 1 an den Ullersdorfer Teichen; am 8. 1. 1935: 1 bei Niederbielau; am 1. 2. 1930 durchsuchten 3 Rohrammern die Rispen des Schilfes der Ullersdorfer Teiche; am 21. 2. 1932 notierte ich ein Tier bei Obertormersdorf. Die größte Gesellschaft, die ich in den drei genannten Wintermonaten zu sehen bekam, war eine Schar von 7 Stück, die ich am 22. 12. 1931 in einem Weidicht bei Tormersdorf beobachtete. Am 31. 12. 1931 traf ich 4 Rohrammern bei Obertormersdorf an der Neiße.

### **Plectrophenax nivalis L.**

Es ist mir nicht gelungen, die Schneeammer in der freien Natur zu Gesicht zu bekommen. Uttendörfers Sammlung von Rupfungen enthält eine solche unseres Vogels vom 10. 1. 1915 von Altödernitz bei Niesky und eine andere vom 4. 12. 1935 vom Hengstberg bei Herrnhut. Heinrich Kramer fand am 12. 11. 1933 die frische Rupfung eines Weibchens in den Kälbersträuchern bei Niederoderwitz und Dr. Kramer wiederum eine am 17. 4. 1935 am Hofeberg bei Spitzkunnersdorf. Der Vogel ist sicher häufiger, als es nach der geringen Zahl der tatsächlichen Beobachtungen in der Natur den Anschein hat.

## **Sturnus vulgaris L.**

Im November ist der Star allenthalben leicht anzutreffen; in den späteren Wintermonaten hält er sich gern an Flußläufen auf, namentlich wenn der Boden gefroren ist oder eine geschlossene Schneedecke liegt. Er scheint immer häufiger zu überwintern. 27. 12. 1929: 1 Stück unter Saatkrähen bei Niederbielau; 3. 1. 1931: 3 mit 11 Wacholderdrosseln an der Neiße bei Werdeck; 31. 12. 1931: 1 in Lodenau; 3. 12. 1932: 1 bei Altödernitz und 3 bei den Kodersdorfer Feldhäusern; 9. 12. 1934: 4 an der Neiße nördlich von Tormersdorf; 27. 12. 1934: 25 in Gesellschaft von Saatkrähen am Wolfsgraben beim Jänkendorfer Park; 2. 1. 1935: 36 südlich und 3 nördlich von Schöpsdorf an der Spree; 8. 1. 1935: 20 bei Zoblitz an der Neiße; 17. 12. 1935: 2 auf einer Wiese südlich von Niesky; 23. 12. 1935: 1 nördlich von Tormersdorf und 2 an der Pappfabrik in Lodenau; 30. 12. 1935: 3 am Bremenstau. Dr. Kramer sah am 27. 12. 1935: 5 Stück unter Saatkrähen bei Leutersdorf.

Ein am 19. 5. 1931 nestjung in Petershain bei Niesky von Kube beringter Star wurde am 22. 1. 1933 in den Sümpfen bei Luçon, Département Vendée, Frankreich, erbeutet. Am 17. 5. 1932 wurde in Jänkendorf bei Niesky ein Star gefunden, der, wie die schweizerische Vogelwarte in Sempach mitteilte, am 13. 10. 1931 in Sempach, Kanton Luzern, mit einem Ring der dortigen Vogelwarte versehen worden war.

## **Garrulus glandarius L.**

Wie Pax<sup>5)</sup> bereits angibt, erhält der Eichelhäher in manchen Jahren im Winter beträchtlichen Zuzug aus dem Osten. In besonders großer Zahl traf ich ihn im Winter 1932/33; so zählte ich z. B. an der Neiße bei Niedertormersdorf am 14. 12. 1932: 53 Stück, und weiter nördlich hielten sich an demselben Tag beim Brechenden Neißeufer wiederum 60 Eichelhäher auf. In etwa gleicher Zahl begegnete ich dem Vogel am 21. und 29. 12. 1932 und am 7. 1. 1933 an der Neiße. Am 5. 1. 1933 bemerkte ich am Raubschloß bei Quitzdorf eine Gesellschaft von 32 Eichelhähern; am gleichen Tage beobachtete ich am Schwarzen Schöps bis nach Kreba hin immer wieder größere und kleinere Trupps unseres Vogels. Heinrich Kramer<sup>3)</sup> hat als Zugzeit des Eichelhähers Ende September und Oktober, bzw. März und Anfang April festgestellt.

## Literatur.

1. Baer, W.: Zur Ornithologie der preußischen Oberlausitz. Abhandl. Naturf. Gesellsch. Görlitz, 22. Bd., 1898.
2. Finckenstein, Hans v.: Winterbeobachtung des Girlitz bei Görlitz. Ber. Ver. schles. Ornith., 2. Heft, 18. Jahrg. v. 15. Aug. 1933.
3. Kramer, Heinrich: Zur Wirbeltierfauna der Südlasitz. Ber. Ntw. Ges. Isis, Bautzen 1921/24.
4. Kramer, Herbert: Über die Verbreitung der Schellente, *Bucephala clangula* (L.), in der Oberlausitz. Abh. Naturf. Ges. Görlitz, Heft II, Bd. 31, 1931.
5. Pax, Ferdinand: Wirbeltierfauna von Schlesien. Berlin 1925.
6. Schaefer, Helmut: Durchzügler und Gäste in den Jahren 1929—1930 um Görlitz. Abh. Naturf. Ges. Görlitz, Heft II, Bd. 31, 1931.
7. Stolz, J. W.: Über die Vogelwelt der preußischen Oberlausitz in den letzten zwölf Jahren. Abh. Naturf. Ges. Görlitz, 27. Bd., 1911.
8. Stolz, J. W.: Ornithologische Nachlese aus der Oberlausitz. Abh. Naturf. Ges. Görlitz, 28. Bd., 1917.
9. Uttendörfer, O.: Studien zur Ernährung unserer Tagraubvögel und Eulen. Abh. Naturf. Ges. Görlitz, 31. Bd., 1930.
10. Vietinghoff-Riesch, A. v.: Die Trauerente, *Oidemia nigra nigra* (L.), in der Oberlausitz. Mitt. Ver. sächs. Ornith., 3. Bd., 3. Heft, 1931.



# Einführung in die Zwillingsforschung.

Oscar Herr, Görlitz.

**Einleitung.** Die heute so in Blüte stehende menschliche Erbforschung ist eine recht junge Wissenschaft. Da sie wie kaum ein anderer Zweig der naturwissenschaftlichen Forschung des Experiments völlig entbehren muß, bedarf sie ganz besonderer Methoden, um zu ihren Zielen zu gelangen. An der Spitze dieser steht die älteste, die statistische Methode, die entweder als Familiengeschichte oder Genealogie individualistisch eingestellt ist und bestimmten Erbanlagen in einzelnen Familien und deren Verwandtschaftskreisen nachgeht, oder die biometrisch arbeitet, indem sie mit Hilfe von Massenstatistiken Klarheit über die Erbanlagen des Menschen zu erlangen sucht. Als dann Mendel 1865 seine Versuche an Pflanzen durchführte und die nach ihm benannten Regeln aufstellte, die sich später auch bei Experimenten mit Tieren bewahrheiteten, bekam die menschliche Erblichkeitslehre einen neuen Anstoß. Zu den bei Pflanzen und Tieren festgestellten Gesetzmäßigkeiten suchte man nach Analogien beim Menschen; recht erfreulich waren die Erfolge, die man dadurch erzielte, und wir können heute wohl sagen, daß es in der Erblichkeit menschlicher Anlagen keine Tatsachen gibt, die den Mendelschen Regeln direkt widersprechen. Allerdings liegen die Beziehungen zwischen Anlage und Eigenschaft beim Menschen vielfach nicht so einfach und durchsichtig wie bei Pflanzen und Tieren, und dem Bestreben der Erbforschung, von den Eigenschaften des Körpers und der Seele den Weg zu den Urkräften, den Erbanlagen, zu finden, stellen sich ungeheure Schwierigkeiten entgegen. Da bot sich durch die Untersuchungen an Zwillingen der Forschung eine neue Methode, diesen verwickelten Verhältnissen näherzukommen, und heute hat sich die erbbiologische Zwillingsforschung zu einer beachtlichen Stellung emporgearbeitet, ja man kann mit Recht behaupten, daß sie im Brennpunkt der menschlichen Erbforschung steht.

Seit altersher haben die Mehrfachgeburten beim Menschen die größte Beachtung gefunden. Selbst die primitiven Naturvölker gingen und gehen auch noch heute nicht achtlos an einem derartigen Ereignis vorüber, wenn auch ihre Einstellung zu demselben ganz verschieden ist. Vielfach wurden die Mütter derartiger Monstra mit den Kindern verstoßen, ja sie wurden sogar mit dem Tode bestraft, gepfählt (Dahome) oder verstümmelt, weil

man annahm, daß sie es mit dem Teufel zu tun gehabt oder mindestens Ehebruch getrieben hätten, da das zweite Kind auch einen zweiten Vater haben müsse. Bei anderen Völkern wurde das eine Kind verschenkt oder gar getötet (Mauris), besonders in den Fällen, in denen die Kinder verschiedenen Geschlechts waren; denn man ging hier von der Vorstellung aus, daß derartige Wesen bereits im Mutterleibe Unzucht getrieben hätten. Bei den Ureinwohnern Zentralaustraliens wurden Zwillinge früher sogar geschlachtet und zu einem festlichen Mahle bereitet, an dem allerdings nur Frauen teilnehmen durften. Im Gegensatz dazu erfreuten sich bei anderen Urvölkern die Zwillingengeburt größter Wertschätzung. Man schmückte Eltern und Kinder (Massai), brachte ihnen wie bei vielen Negerstämmen im Innern Afrikas reiche Geschenke und erhob sie zu Zauberärzten, sogar zu Göttern. Bei den Indianern erscheinen die Zwillinge als ein Mysterium von übernatürlicher Herkunft. Sie stammen aus dem Zwillingenlande und müssen mit besonderer Sorgfalt und Liebe behandelt werden, da sie sonst in jene Gefilde zurückkehren. Doch auch die Kulturvölker konnten sich dem geheimnisvollen Zauber und den Rätseln der Zwillingengeburt nicht entziehen, und im Schrifttum aller Zeiten und Völker finden wir deshalb das gemeinsame Schicksal, den Lebensweg von der Wiege bis zum Grabe derartiger Wesen behandelt. In Sagen, Fabeln und Märchen, in ungezählten Romanen und Dramen, in Opern und Operetten, in Possen und Witzblättern tauchen sie auf, bald in ernsthafter Treue lebenswahr geschildert, bald infolge ihrer Ähnlichkeit zu dauernden Verwechslungen Anlaß gebend. Wir lernen sie kennen in ihrem gemeinsamen Lieben und Hassen, in ihrem Streben und Wirken, in ihrem Aufstieg zu den höchsten Höhen der menschlichen Gesellschaft, in ihrem gleichgestimmten Einsetzen für die Gesellschaft wie im Widerstreben und im Kampf gegen dieselbe, aus dem sie gemeinsam als Sieger oder Besiegte hervorgehen.

Sicherlich sind derartige Schilderungen äußerst interessant und wohl geeignet, die Aufmerksamkeit der Leser auf das Zwillingenproblem zu richten, für die Forschung aber können sie, da hier Wahrheit und Dichtung, absichtlich oder unabsichtlich, in geschickter Weise miteinander vermischt sind, nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die moderne Erbbiologie, die sich heute dieses Problems bemächtigt hat, kann und muß nur mit den nackten Tatsachen rechnen, um daraus ihre Schlüsse zu ziehen. Das Verdienst, die Augen der Wissenschaft auf die hohe Bedeutung der Zwillingenforschung für die Erbbiologie gerichtet zu haben, gebührt Francis Galton (1876), einem Vetter des großen Charles Darwin. Wenn er auch noch keinen klaren Begriff über den Unterschied zwischen Zweieiigen und Eineiigen hatte, vielmehr annahm, daß letztere durch die Befruchtung eines einzigen Eies

durch zwei Samenfäden entstanden seien\*), so hat er doch durch seine Fragebogenmethode soviel Stoff über die zum Teil aufs kleinste übereinstimmende körperliche und geistige Veranlagung der Zwillinge gesammelt, daß er zu dem Schluß kam, daß alle Lebewesen ihr Schicksal in sich tragen, und daß die Anlage stärker als die Umwelt ist. In Deutschland nahm sich zuerst Poll-Hamburg der Zwillingforschung an (1905); aber recht eigentlich in Fluß kam sie erst in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts durch Siemens und v. Verschuer, daneben spielen Forscher wie Weinberg, Dahlberg, Curtius und viele andere eine große Rolle. Außer in Deutschland fand die Zwillingforschung besonders in Amerika eine eifrige Pflege; hier haben Davenport und Newman durch ihre Untersuchungen wichtige Beiträge zur Klärung aller diesen Wissenszweig betreffenden Fragen geliefert. Heute sind nach v. Verschuer bereits rund 4000 Zwillingspaare durch Anthropologen, Psychologen und Mediziner aller Spezialfächer untersucht worden, so daß schon ein großes Material mit höchst wichtigen Ergebnissen vorliegt.

Wenn ich als Biologe es wage, einen kleinen Beitrag zu diesem ebenso interessanten wie wichtigen Zweig der wissenschaftlichen Erbbiologie zu liefern, so geschieht es hauptsächlich, um den Mitgliedern der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz einen Einblick in die Mittel und Wege sowie Ziele dieser eigenartigen Forschung zu geben. Ich bin mir dabei wohl bewußt, daß es kein leichtes Unterfangen ist, dieses schwierige und noch mitten im Um- und Aufbau befindliche Wissens- und Forschungsgebiet in einer den Anforderungen so verschiedener Interessenten entsprechenden Weise darzustellen; ich weiß auch genau, daß ich, da ich als Nichtmediziner die Vererbung von Krankheiten und Gebrechen zurücktreten lassen muß, nur Unvollkommenes leisten und die zahlreichen hier vorliegenden Probleme nur berühren, aber nicht lösen kann. Aus diesem Grunde beschränke ich mich vorwiegend auf die mir näherliegenden Fragenkomplexe der Vererbung geistiger und charakterlicher Anlagen.

Es war im Jahre 1915, als ich auf meinem Dienstwege täglich zwei Knaben traf, die sich so ähnlich waren, daß ich eine Unterscheidung der beiden für unmöglich hielt. Ich setzte mich mit den Eltern in Verbindung und erhielt bald die Erlaubnis zum Photographieren der Kinder. Als ich sie im Garten photographierte, meldete sich sogleich eine Mutter, die auch Zwillinge hatte, Knabe und Mädchen, und bat um eine Aufnahme der Kinder. Damit war der erste Schritt zu meiner Zwillingforschung getan; mir kam schon damals der Gedanke, ohne daß ich von der einschlägigen

\*) In letzter Zeit hat Fol auf Grund von Wahrnehmungen, die er bei Echinodermen gemacht hat, aufs neue die Hypothese aufgestellt, daß die Entstehung von Doppel- und Mehrfachbildungen auf das Eindringen von zwei oder mehr Samenfäden zurückzuführen ist; doch hat sich die Hypothese in dieser Form nicht bewahrheitet.



Literatur eine Ahnung hatte, daß es sicherlich interessant wäre, wenn man feststellte, in welcher Weise sich derartige Kinder weiterentwickelten, und welchen Einfluß Umwelt und Erziehung auf sie hätten. Ich habe darum seit jener Zeit dauernd Notizen, Lebensläufe, Aufnahmen usw. über Zwillinge, sei es in der Heimat, sei es auf meinen Reisen, gesammelt, so daß mir eine reiche Stofffülle zur Verfügung steht. Durch Besuche in Schulen, Sonderschulen, Heil- und Pflegeanstalten, Gefängnissen und Zuchthäusern suchte ich dieses zu ergänzen und meine Kenntnisse zu erweitern und zu vertiefen. Als Mitarbeiter des Rassenpolitischen Amtes habe ich die Ergebnisse meiner Beobachtungen in vielen Vorträgen in der NSDAP in Görlitz und auswärts, im NSLB, in der Abteilung für Rassenhygiene unserer Gesellschaft, in Schulungs- und Elternabenden verwendet. Ein Auszug aus diesen Vorträgen sollen nachfolgende Ausführungen sein.

**Zwillinge im Tierreich.** Ehe wir zur Entstehung der Zwillinge beim Menschen übergehen, wollen wir einen kurzen Blick auf das Zwillingsvorkommen im Tierreich werfen. Bei den niederen Tieren finden wir infolge der Ermangelung einer Brutpflege vielfach eine überaus starke Vermehrung; oft ist die Zahl der abgesetzten Eier unbegrenzt, und selbst noch bei Wirbeltieren (Fischen, Amphibien) treffen wir Arten, deren Eizahl die 100 000 übersteigt. Je mehr sich aber die Brutpflege entwickelt, um so geringer wird die Zahl der Nachkommenschaft; Vögel bringen es wohl noch gelegentlich bis zu 20 Eiern, Säugetiere bis zu 24 Jungen. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß ein Tier um so weniger Junge zur Welt bringt, je höher es im zoologischen Sinne steht, und je länger die Tragzeit dauert. Nach Brehms Ansicht werfen Säuger, die eine Tragzeit von mehr als sechs Monaten haben, nur ein einziges Junges; Mehrfachgeburten sind hier Ausnahmen, und wir werden deshalb auch nur von Zwillingen bei Tieren reden, bei denen wir sonst an Einlinge gewöhnt sind.

Besondere Beachtung haben bei unseren Bauern die Zwillinge bei Pferden und Rindern gefunden; man nimmt gewöhnlich an, daß auf 90 Geburten beim Pferde eine Zwillingsgeburt und auf etwa 50 Geburten beim Rinde eine Zwillingsgeburt kommt. Diese Zahlen scheinen mir beim Pferde zu niedrig, beim Rinde aber zu hoch gegriffen zu sein. Sind mir doch in meiner über 20 Jahre dauernden Forschertätigkeit nur zweimal Zwillingsgeburten von Pferden bekannt geworden, während derartige Geburten bei Rindern ziemlich häufig vorkommen und jedem Landwirt bekannt sind. Bei dem Studium der Rinderzwillinge schenkte ich auch den sogenannten „Zwicken“ meine Aufmerksamkeit und fand hier bei zweigeschlechtlichen Zwillingen ohne Ausnahme die Tatsache bestätigt, daß das Stierkalb stets normalen männlichen Habitus, das Kuhkalb dagegen einen zwitterigen Charakter trägt und unfruchtbar bleibt. Tierarzt Dr. Göbel, Schönau a. d. Katzbach, konnte mir aus seinen Sterilisations-

untersuchungen mitteilen, daß bei über 100 Kalben im Alter von  $1\frac{1}{2}$  Jahren und darüber, die Zwillingengeburtentstammten, Infantilismus vorlag, der Gebärtraktus nicht ausgebildet war, sondern nur rudimentär in den sogenannten Millerschen Zungen angedeutet war. Der Typ dieser Tiere änderte sich im zweiten Jahre und wurde bullenartig; die Tiere wurden höher und knochiger und bekamen ein „Ochsenhorn“. Brunsterscheinungen zeigten sich niemals. Die Untersuchung der Gebärmutter von Muttertieren verschiedengeschlechtlicher Zwillinge ergab, daß die Kälber nie in demselben Gebärmutterhorn lagen, sondern immer ein Kalb in je einem Horn lag. (Abb. 1.) Gleichgeschlechtliche Zwillinge können in demselben Horn liegen, doch braucht das

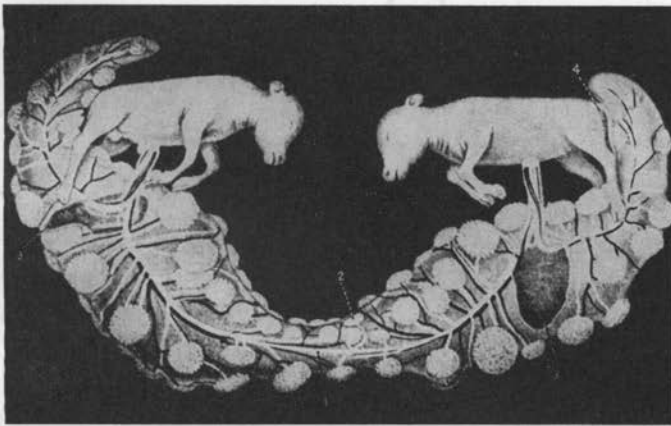


Abb. 1. Zwei Zwillingsembryonen des Rindes mit gemeinsamer Chorionblase. (Nach Meisenheimer 1930.)

nicht immer der Fall zu sein. Goebel konnte sogar durch intensive Behandlung beider Gebärmutterhörner oft Zwillingengeburt hervorrufen.

Bei Vögeln ist die Bezeichnung „Zwillinge“ nur angebracht, wenn aus einem Ei zwei Junge kommen, wie es bei unserem Hausgeflügel gar nicht so selten ist. Das Ei muß dann zwei Dotter haben, oder es muß in der Embryonalanlage eine Verdoppelung oder Spaltung eingetreten sein. (Abb. 2.) Hagenbeck erhielt selbst aus einem Straußenei zwei Kücken.

**Entstehung der Zwillinge beim Menschen.** Beim Menschen ist die Einlingsgeburt die Regel. Auch bei den ihm nahestehenden Affen sind mit Ausnahme der südamerikanischen Krallenaffen (Callitrichidae), die ein bis drei Junge zur Welt bringen, Zwillinge außerordentlich selten. Nur beim Mantelpavian (*Papio hamadryas*) sind nach der Literatur bis jetzt zweimal Zwillinge beobachtet worden, und zwar in den Zoologischen Gärten von

Hannover und Berlin (13. 12. 1931). Affe und Mensch haben eine vollkommen einheitliche Gebärmutter (Uterus simplex), die für die Einfruchtigkeit vorgebildet ist. Da wir über den Befruchtungs- und Furchungsprozeß, die Keimblätterbildung, die erste Anlage der Eihüllen etc., beim Menschen keine einzige Beobachtung besitzen, so sind wir auf Schlüsse angewiesen, die sich aus der Entwicklung der Tiere, besonders der Säugetiere, ergeben. Von diesen dürften die Verhältnisse bei den Nagetieren am meisten den menschlichen entsprechen. Das im Ovarium (Abb. 3), in dem sogenannten Graafschen Follikel, gebildete Ei wird durch Platzen des Follikels frei (Ovulation) und gelangt durch den Eileiter, wo

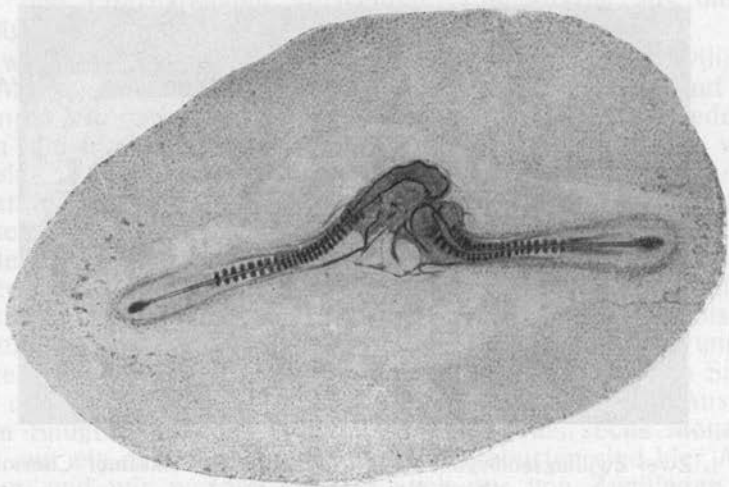


Abb. 2. Keimscheibe der Ente mit zwei Embryonen. (Nach Fischel 1929.)

es meistens befruchtet wird, in den Uterus. Der aus dem geplatzen Follikel sich bildende gelbe Körper (Corpus luteum) wird zur innersekretorischen Drüse, deren Hormone das starke Wachstum der Schleimhaut des Uterus und die Ruhestellung der Muskulatur desselben bewirken. Das Ei nistet sich in den Wänden der Gebärmutter ein, beginnt die Teilung und gliedert sich im Verlauf derselben in den Embryoblast und den Trophoblast, der aus der Zottenhaut (Chorion) und der Wasserhaut (Amnion) besteht. In besonderen Fällen können aber auch zwei reife Follikel Eier abstoßen, bzw. können ausnahmsweise aus einem Follikel zwei Eier in den Uterus gelangen. Werden diese gleichzeitig oder kurz nacheinander befruchtet, so entwickeln sich beide, und es entstehen Zwillinge (Polyovulation). Diese zwei-eiigen, biovulären, Zwillinge haben dann besondere Eihäute; ihr Mutterkuchen kann doppelt oder einfach sein, immer aber hat

jeder Fötus seinen besonderen Blutkreislauf. Dem Geschlechte nach können die zweieiigen Zwillinge (ZZ) gleich oder verschieden (Paarlinge = PZ) sein. Zu dieser Entstehung der Zwillinge durch Polyovulation kommt nun noch eine besondere Bildung aus einem Ei.

Durch die Experimente vieler Forscher (Driesch, Spemann) mit Seeigel- und Molcheiern wissen wir, daß sich aus jeder Hälfte eines künstlich gespaltenen Eies ein ganzer Organismus entwickeln kann, daß man also künstlich Zwillinge erzeugen kann. Es ist aber auch sicher festgestellt, daß im Laufe der weiteren Entwicklung die Zellen, solange sie noch nicht determiniert sind,

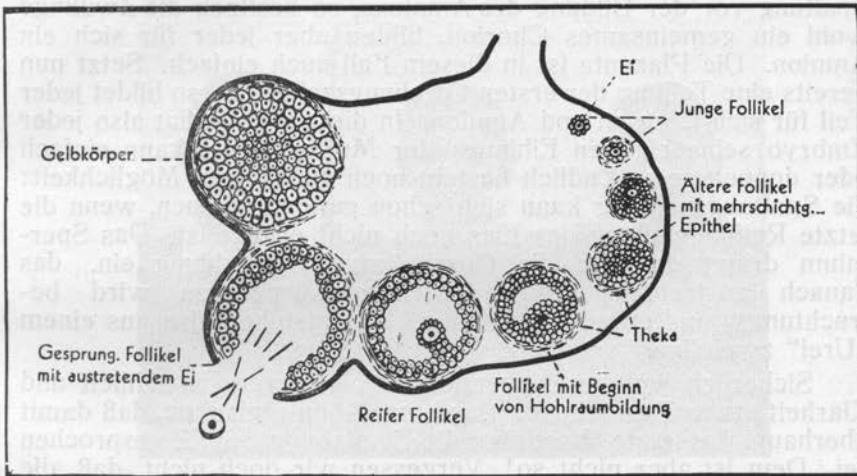


Abb. 3. Schema der Follikel-Entwicklung im Eierstock. (Nach Umschau 1931.)

also etwa bis zur Bildung der Gastrula, nicht nur die Fähigkeit besitzen, sich zu einem Teile des Embryos umzuwandeln (Äquipotenz), sondern daß sie auch losgelöst vom Verbande, einen neuen Embryo aus sich entstehen lassen können (Totipotenz). Unter Umständen, deren Ursachen wir noch nicht wissen, tritt nun eine derartige Teilung im Laufe der natürlichen Entwicklung ein, auch beim Menschen. Und diese aus einem Ei hervorgegangenen Zwillinge (EZ), die selbstverständlich stets gleichen Geschlechtes sein müssen, sind es gerade, die das besondere Interesse der Forschung gefunden haben. Das sind jene Zwillinge, die sich so ähnlich sehen wie ein Ei dem andern, und bei denen es oft den nächsten Verwandten nicht möglich ist, sie auseinanderzuhalten. Diese große Ähnlichkeit ist es, die nach Ansicht der meisten Zwillingforscher Rückschlüsse auf die Entstehung derartiger Wesen zuläßt. Man glaubte früher, die Entscheidung, ausgehend von der Annahme, daß die Eineiigkeit unbedingt auch

einen Mutterkuchen und gemeinsame Eihäute im Gefolge haben müsse, die Eihautbefunde als sicheren Maßstab für die Eineiigkeit annehmen zu können. Es zeigte sich jedoch, daß diese Annahme nicht für alle Fälle zutraf, und daß Zwillinge, die nach der Ähnlichkeit als eineiige angesprochen werden mußten, ihre eigenen Trophoblasten hatten, daß sich also die Eihautdiagnose nicht mit der Ähnlichkeitsdiagnose deckte. Diese Widersprüche und Schwierigkeiten suchten nun Curtius und v. Verschuer zu beheben, indem sie die Spaltung auf verschiedene Zeiten verlegten. Erfolgt die Teilung zu einem Zeitpunkt, wenn sich schon Chorion und Amnion gebildet haben, so sind natürlich die Eihäute und mit ihnen die Plazenta einfach. Äußert sich die Spaltung vor der Bildung des Amnions, so besitzen die Zwillinge wohl ein gemeinsames Chorion, bilden aber jeder für sich ein Amnion. Die Plazenta ist in diesem Fall auch einfach. Setzt nun bereits eine Teilung der ersten Furchungszellen ein, so bildet jeder Teil für sich Chorion und Amnion. In diesem Falle hat also jeder Embryo seine eigenen Eihäute; der Mutterkuchen kann einfach oder doppelt sein. Endlich besteht noch eine vierte Möglichkeit: die Spaltungsneigung kann sich schon geltend machen, wenn die letzte Reifungsteilung des Eies noch nicht erfolgt ist. Das Spermium dringt dann in die Oozyte zweiter Ordnung ein, das danach austretende zweite Richtungkörperchen wird befruchtungs- und entwicklungsfähig. So entstehen also aus einem „Urei“ zweieiige, verschiedenartige Zwillinge.

Sicherlich hat diese Übersicht infolge ihrer Einfachheit und Klarheit etwas Bestehendes, und man könnte glauben, daß damit überhaupt das letzte Wort über die Entstehung der EZ gesprochen sei. Dem ist aber nicht so! Vergessen wir doch nicht, daß alle diese Erkenntnisse theoretisch gewonnen und nicht durch tatsächliche Befunde oder Experimente erhärtet sind, und daß sie als Ausgangspunkt die Feststellung der Eineiigkeit durch die Ähnlichkeitsdiagnose haben. Ist diese nun wirklich geeignet, das ganze auf ihr errichtete Gebäude zu tragen? Ich glaube nicht; denn mit der Ähnlichkeit der Menschen ist es doch eine eigene Sache. Wie oft trifft man Personen, die einander wie aus dem Gesicht geschnitten sind, und die man selbst nach jahrelangem Verkehr mit ihnen nicht unterscheiden kann. Geschwister, die Jahre auseinander sind, weisen oft die allergrößten Übereinstimmungen auf. Jedem Lehrer wird es schon vorgekommen sein, daß er Schüler seiner Klasse kaum im Laufe eines Jahres unterscheiden lernte. Abb. 4 zeigt uns drei Knaben, die in allem: Größe, Gewicht, Haar- und Augenfarbe, Ohr- und Nasenform etc. übereinstimmen. Sie sind alle drei kurzichtig und tragen dieselbe Brillennummer. Diese drei würde selbst der Fachmann für eineiige Drillinge ansprechen; es sind aber nicht Drillinge, auch nicht Geschwister, sondern Geschwisterkinder, von zwei Brüdern und einer Schwester, also Kinder von drei verschiedenen Eltern. Wir

sehen mithin, daß man schwerwiegende Bedenken gegen die Ähnlichkeitsdiagnose vorbringen kann, und daß hier grundsätzlichen Zweiflern durchaus Raum zu Bedenken gegeben ist. Man hat mir wiederholt nach meinen Vorlesungen vorgeworfen, daß ich mich mit meinen Ausführungen geradezu im Kreise bewege: zuerst suche ich alle Übereinstimmungen, die zu finden sind, heraus, um sie als Beweis für die Eineiigkeit zu benutzen, und dann gehe ich munter an die Arbeit, um die Unterschiede zwischen beiden festzustellen. Daraus folgere ich dann, daß die gleichsinnigen Merkmale erb-, die gegensinnigen umweltbedingt sind. Ich konnte darauf nur antworten, daß hier die Mehrheit ent-

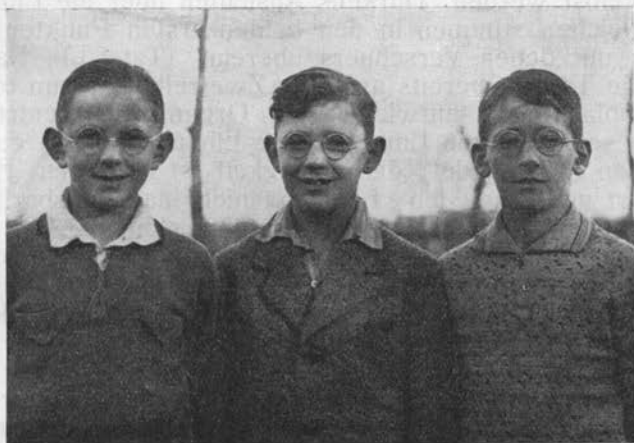
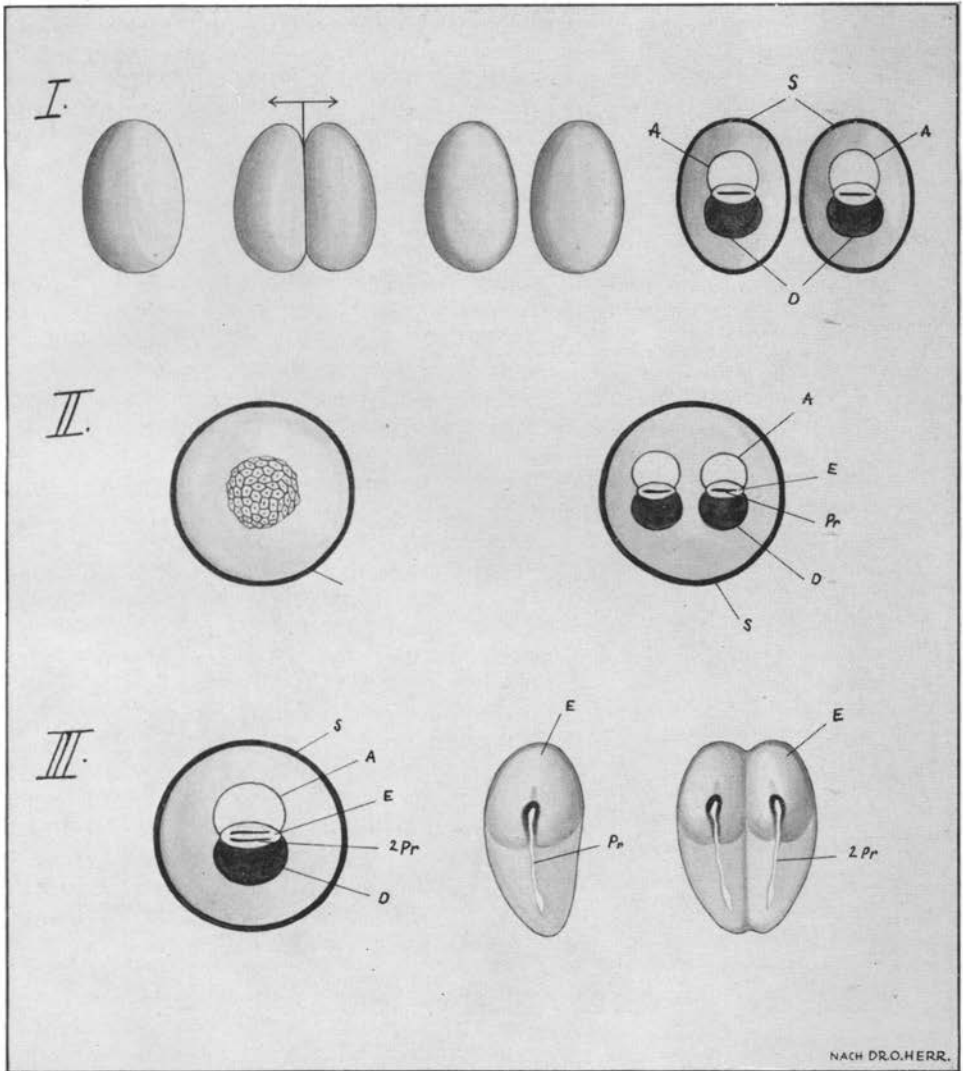


Abb. 4. Die große Ähnlichkeit von drei Vettern. Söhne von drei Eltern.

scheidet. Was aber von der Majorität zu halten ist, wissen wir alle, und ihr ausschlaggebender Wert wird in diesem Falle, wo es sich vielfach um nicht exakt bestimmbare körperliche und geistige Eigenschaften handelt, doch recht problematisch. Man kann also hinter jedes Ergebnis der Ähnlichkeitsdiagnose ein mehr oder minder großes Fragezeichen machen. Und was dann, wenn sich Konkordanz und Diskordanz etwa die Waage halten? Die Zwillingforschung hilft sich da, indem sie diese Fälle einfach ausschaltet und nicht auswertet. Vielleicht zum Schaden für die Wissenschaft! Siemens hält allerdings eine allzu große Ängstlichkeit bezüglich der Erkennung der Eineiigkeit nicht für gerechtfertigt: „Der Diagnose der Eineiigkeit kommt zwar keine absolute Sicherheit zu, wohl aber ein hohes Maß von Wahrscheinlichkeit. Das aber genügt vollkommen für jede Untersuchung, welche sich nicht auf den einzelnen Fall, sondern auf ein größeres Material sorgfältig geprüfter Fälle stützt.“

Aus den angeführten Gründen hat die Ähnlichkeitsmethode auch ihre Gegner. Prof. Dr. Dürken, Breslau, dem ich für seine mir schriftlich und mündlich erteilten Auskünfte an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche, lehnt sie als nicht beweiskräftig rundweg ab; für ihn ist der Nachgeburtsbefund einzig und allein geeignet, über die Zwei- und Eineiigkeit zu entscheiden. Ich teile seinen Standpunkt vollkommen, bin aber der Ansicht, daß wir heute, da wir noch keine bessere Grundlage haben, die Ähnlichkeitsmethode benutzen müssen, um überhaupt vorwärts zu kommen, und mir blieb deshalb auch nichts anderes übrig, als die Eineiigkeit nach der Ähnlichkeit zu bestimmen; in Zukunft aber muß dieser „Notbehelf“ durch die genaue Untersuchung der Eihäute abgelöst werden. Dürkens Ansichten über die Entstehung der Erbgleichen stimmen in den beiden ersten Punkten im allgemeinen mit denen Verschuers überein. (Tafel I.) Nach ihm kann 1. die Teilung bereits auf dem Zweizellenstadium erfolgen; jede Halbblastomere entwickelt ein Organisationszentrum und wird zum selbständigen Embryo. Die Eihäute werden gesondert wie bei den ZZ gebildet; die Eineiigkeit ist in diesem Falle bei der Geburt und damit überhaupt nicht nachweisbar. Dieser Fall scheidet also für die Zwillingsforschung aus. 2. Die Teilung kann auch noch auf einem späteren Stadium erfolgen, wenn sich die Serosa, die zum Chorion wird, schon gebildet hat, das Amnion aber noch nicht angelegt ist. Dann bildet jeder Zellenkomplex einen Embryonalschild mit der Primitivrinne und sein eigenes Amnion. In diesem Fall ist also die Eineiigkeit bei der Geburt nachweisbar. 3. Wenn die Serosa und das Amnion bereits angelegt sind, findet überhaupt keine Teilung statt. Es entstehen auf dem Embryonalschild zwei (oder auch mehr) Primitivrinnen, die sich zu Embryonen ausbilden. Diese Art der Entstehung der EZ dürfte die häufigste sein, sie ist durch den Nachgeburtsbefund immer nachweisbar. Für diese Bildungsweise sprechen folgende Gründe:

- a) Wenn, wie bei einzelnen Säugetieren (Gürteltieren), Polyembryonie auftritt, so geht diese immer auf eine Vermehrung der Primitivrinnen zurück.
- b) Wenn auch beim Menschen die Eifurchung noch nicht beobachtet worden ist, so ist doch anzunehmen, daß sie wie bei den Vögeln diskoidal ist oder mit dieser Furchung Ähnlichkeit hat. Sind aber hier Mehrfachbildungen beobachtet worden, so nehmen diese immer von einer Vermehrung der Primitivrinnen ihren Ausgang.
- c) Doppelmißbildungen wären gar nicht denkbar, wenn sie außerhalb eines gemeinsamen Amnions zustandekämen. Die Primitivrinnen interferieren miteinander, und es treten an den Berührungsstellen Verschmelzungen auf. Es können sich aber nach Fischel aus einer Organanlage



Schematische Darstellung der Entstehung von Zwillingen nach Prof. Dr. Dürken. A Amnion, S Serosa, D Dottersack, E Embryonalschild, Pr Primitivrinne.





Doppelmißbildungen. Rechts oben die Köslitzer Zwillinge.

statt eines auch zwei Organe entwickeln, da sicherlich die Zellen bei der normalen Entwicklung nur einen Teil ihrer Potenzen entfalten, die verborgenen aber nur unter besonderen Umständen in Wirkung treten. Doppelbildungen einzelner Organe und Gliedmaßen werden sich in dieser Weise erklären lassen. Eine Entstehung von Zwillingen durch Befruchtung des zweiten Richtungskörpers hält Dürken für unmöglich. Diese Richtungskörper sterben nach ihrer Ausstoßung sofort ab, kommen also für die Befruchtung nicht in Frage. Zu welcher Ansicht man sich nun auch bekennt, die Tatsache, daß die menschlichen Mehrlinge durch Polyovulation und durch Polyembryonie entstehen, steht unbeding fest.

Noch ein Wort über die **Polyembryonie** selbst. Sie wurde zuerst durch Marchal bei der Entwicklung einiger Schlupfwespen festgestellt. *Polygnotus minutus* (Fam. Proctotrypidae) und *Encyrtus fuscicollis* (Chalcididae) infizieren schon die Eier von Schmetterlingen, Gallmücken (Cecidomyiidae) usw. Die angestochenen Eier entwickeln sich normal weiter, aber auch das Parastadium beginnt die Furchung. In einem bestimmten Stadium des embryonalen Körpers zerfällt nun dieser in viele, je nach der Art bis zu mehreren hundert Keimzellen, welche in einer gemeinsamen Hülle, die aus den Amnionzellen gebildet wird, liegen. Jede Keimzelle wird zum Ausgangspunkt eines neuen Individuums. Alle aus einem Ei entstehenden Tiere sind gleichen Geschlechts. Das eine Ei hat hier also durch Teilung eine große Anzahl von Einzelwesen geliefert. In neuerer Zeit wurde beim Seidenspinner (*Bombyx mori*) bei etwa 6% der Eier Polyembryonie festgestellt. Auch von einigen Säugetieren ist bekannt, daß aus einem einzigen Ei mehrere Junge hervorgehen. Der in Amerika von Texas bis Gran Chaco vorkommende Tatu (*Tatus novemcinctus*), ein Weichgürteltier (Tatusinae), bringt immer vier Junge zur Welt, von denen schon die Indianer Hensel erzählten, daß diese stets gleichen Geschlechtes seien. Newman und Patterson haben durch ihre Untersuchungen festgestellt, daß hier tatsächlich nur ein Ei in den Uterus gelangt, und daß im Blastulastadium die Vierteilung beginnt. Das Kurzschwanzgürteltier (*Tatus hybridus*) aber wirft 7—12 Junge, die jedoch nach neueren Untersuchungen nicht einer Teilung der Embryonalanlage, sondern einem Knospungsorgan der Frucht ihren Ursprung verdanken (Hesse-Doflein). Das Borstengürteltier (*Dasypus villosus*) setzt regelmäßig Zwillinge ab, die aber stets verschiedenen Geschlechts sind, so daß es sich hier nach Fernandez und Kriegs Untersuchungen nur um eine Entstehung durch Polyovulation handeln kann. Polyembryonie ist also nicht die Regel bei den Gürteltieren. Daß aus einem eidotterigen Vogelei Zwillinge durch Polyembryonie hervorgehen können, haben wir bereits oben erwähnt.

Die die Spaltung der ersten Embryonalanlagen bedingenden Ursachen sind uns unbekannt. Newman hat versucht, die Teilung dadurch zu erklären, daß er als Ursache eine Ruheperiode des Embryos im noch ungeteilten Blastulastadium annimmt. Eine derartige Entwicklungspause, während der das befruchtete Ei frei im Uterus liegt und nicht ernährt wird, konnte er bei seinen Studien an Gürteltieren feststellen. Wir kennen jedoch derartige Stillstandsperioden in der Entwicklung des Eies auch bei anderen Säugern. Unser Reh wird im Juli-August befruchtet, Das sich zu einem kleinen Bläschen von 1 mm Durchmesser entwickelnde Ei ruht nun bis zum Dezember im Uterus; erst dann setzt die weitere Entwicklung ein, die im Frühjahr zur Geburt des Kitzes führt. Da beim Reh ziemlich häufig zwei Kitze, teils verschieden-, teils gleichgeschlechtlich, geboren werden, so bestünde im letzten Falle allerdings die Möglichkeit, daß diese aus einem Ei hervorgegangen sein könnten. Untersuchungen darüber liegen nicht vor. Auch beim Dachs ruhen die Eier vom Juli bis Januar in den Hörnern der Gebärmutter, bis sie sich dann weiterentwickeln und 3—6 Welpen verschiedenen Geschlechts gesetzt werden. Prell-Tharandt konnte weiter nachweisen, daß auch beim Baumarder (3—4 Junge), bei nordamerikanischen Dachsen und Mardern, bei dem Braun-, dem Schwarz- und Eisbären dieselben Verhältnisse vorliegen. Newman will nun die Spaltung des menschlichen Eies ebenfalls auf eine Verzögerung der Einbettung in die Wand des Uterus zurückführen und dadurch die Entstehung der Eineier erklären. Da aber beim Dachs, Marder und Bär die Ruheperiode nicht zu eineiigen Mehrlingen führt, so ist auch diese Erklärung für den Menschen nicht bündig, und es bleibt uns immer noch ein Rätsel, welche Faktoren die Spaltung auslösen.

Im engsten Zusammenhang mit der Zwillingbildung steht nun die Entstehung der **Doppelmißbildungen**, die nach der reinen Spaltungstheorie auf eine unvollkommene Trennung, nach Dürkens Ansicht auf eine Verschmelzung der Primitivrienen zurückzuführen ist. Die alte Annahme, daß bei solchen Mißbildungen die Zwillinge im Mutterleibe zusammengewachsen sind, kann für leichtere Fälle sehr wohl in Frage kommen.

Bei niederen Wirbeltieren sind solche Doppelbildungen wiederholt experimentell erzeugt worden. Wir bezeichnen derartige Monstra gewöhnlich als „siamesische Zwillinge“. Bald ist bei ihnen nur der Kopf doppelt, bald finden wir die Gliedmaßen in doppelter Anzahl. Vielfach aber ist die Teilung bis auf einen Verbindungsstrang an der Bauch- oder Rückenseite vollständig, so daß zwei gut entwickelte Menschen entstanden sind, die aber ein unlösliches Band aneinander fesselt. Derartige Wesen haben stets die Aufmerksamkeit und vor allem das Mitleid ihrer Mitmenschen auf sich gezogen. Selbst ein Albrecht Dürer hatte Ge-

legenheit, ein solches Kind mit doppeltem Oberkörper zu beobachten und zu zeichnen (1512). Die schottische Königsgeschichte berichtet uns von einem zweiköpfigen Säger, und in der Schlacht bei Morea (1607) wurde ein türkischer Bogenschütze mit zwei Köpfen gefangen genommen. Hinweisen möchte ich an dieser Stelle auf die Geburt eines derartigen Monstrums in Köslitz, Kreis Görlitz, das in den Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft (Band 3, Heft 2, 1842) ausführlich beschrieben wird. Diese „merkwürdige Mißgeburt“ erfolgte am 1. Juni 1841 mit ärztlicher Hilfe, sie wurde von Dr. med. Massalien eingehend untersucht und vom Zeichenlehrer Kadersch gezeichnet (siehe Tafel II). Die Kinder hatten zwei wohlgebildete Köpfe mit ebenmäßigen Gesichtern, schwärzliche Haare und zwei Hälse; überhaupt waren die Schlüsselbeine, die oberen Rippen, das Rückgrat und die Arme und Hände wohl ausgebildet. Dagegen besaß das Monstrum nur ein Brustbein, einen Unterleib und zwei Beine. Der After war einfach, jedoch war eine doppelte Vagina vorhanden. Dr. Massalien führt die Entstehung dieser Mißgeburt auf Verwachsung der beiden Embryonen im Mutterleibe zurück, hebt aber besonders hervor, daß die Doppelfrucht nur durch eine Nabelschnur und einen Mutterkuchen mit der Mutter verbunden war. Die Mißgeburt wurde dem anatomischen Museum in Berlin übergeben.

Bei Tieren kommen derartige Monstrositäten ziemlich häufig vor. Immer aufs neue berichten die Zeitungen von solchen Mißgeburten bei Säugetieren und Vögeln, und wenn man als Museumsleiter alle derartigen Monstra sammeln würde, so würde kaum noch Platz für die normalen Objekte bleiben. Eine umfangreiche Sammlung von solchen Mißgeburten befindet sich im Wallenstein-schloß zu Friedland in der Tschechoslowakei. In unserem Museum bewahren wir die Präparate von einem zweiköpfigen Schwein, zweiköpfigen Huhn, von Hühnern und Gänsen mit 4 bzw. 3 Beinen auf. Besondere Beachtung verdient ein Doppelkalb aus Lauterbach, Kreis Görlitz (4. 1. 1926), das ich im 1. Heft des 30. Bandes unserer Abhandlungen eingehend beschrieben habe. Über einen monströsen Hahn mit 4 Beinen aus Ober-Oertmannsdorf, Kreis Lauban, berichtet der I. Direktor der Naturforschenden Gesellschaft, J. T. Schneider, im ersten Heft des ersten Bandes der Abhandlungen unserer Gesellschaft. Die Entstehung dieses „Naturspieles“ führt er auf ein Doppelei oder ein Ei mit zwei Dottern zurück. Er erwähnt dann noch eine vierfüßige Elster, welche ehemals im Kabinett der Gesellschaft aufbewahrt wurde. Dieser Fund ist ein Beweis dafür, daß die Neigung zur Polyembryonie nicht nur bei den domestizierten Tieren vorhanden ist.

**Statistische Untersuchungen über das Vorkommen von Zwillingsgeburten.** Nach diesem Ausflug in das Tierreich wollen wir wieder zu den menschlichen Zwillingen zurückkehren und uns den Ergebnissen der Statistik zuwenden. Da ist zunächst die bemerkenswerte Tatsache zu konstatieren, daß die Zahl der Zwillingsgeburten nach den wärmeren Breiten zu abnimmt; es entfallen z. B. auf 100 Geburten folgende Zwillingsgeburten: in Norwegen 2,7; in Rußland 2,3; in Schweden 1,48; in Finnland 1,42; in Dänemark 1,39; in Holland 1,34; in Irland 1,24; in Schottland 1,21; in Italien 1,13; in Frankreich 1,04; in Österreich 1,04; in Rumänien 0,88; in Spanien 0,87; in Hawaii 0,80; in Brasilien 0,57; in Ceylon 0,54. Deutlich tritt diese Erscheinung bei einem lang von Norden nach Süden gestreckten Lande wie Italien hervor, wo im Norden 1,8, in der Mitte 1,2 und im Süden 0,78 Zwillingsgeburten auf 100 Geburten entfallen. Sicher liegt hier eine rassisch bedingte Erbanlage für Zwillinge vor; die Frage, wie sich die Auswirkung des Klimas gestaltet, muß offen bleiben. Auch die Parallele mit den Nagetieren, bei denen eine Abnahme der Wurfgröße nach den Tropen hin nachgewiesen ist, darf nur mit großer Vorsicht gezogen werden. Als Merkwürdigkeit möchte ich hier mitteilen, daß ich bei meinen Studien an Zigeunern in Ungarn und der Slowakei nicht ein einziges Zwillingspaar, selbst in den kinderreichsten Familien, feststellen konnte.

Nach der Hellinschen Regel kommt im allgemeinen auf 80 Geburten eine Zwillingsgeburt. Neuere statistische Untersuchungen von Weinberg, Prinzing, Dahlberg, Orel, Davenport und Greulich ergaben auf 85,2 Geburten eine Doppelgeburt. Meinen eigenen Erhebungen legte ich das statistische Material des Görlitzer Magistrates für die letzten 24 Jahre zu Grunde. Tabelle 1 gibt die Zahl der Geburten in diesem Zeitraum auf 31 875 an, die sich auf 16 570 männliche und 15 305 weibliche verteilen, also ein Verhältnis von 1 : 0,92. Auf diese 31 875 fallen in der angegebenen Zeit (Tabelle 2) 297 Zwillingsgeburten, d. h. auf 107 Geburten fällt in Görlitz eine Zwillingsgeburt. Das ist ein Prozentsatz von **0,93**; der Durchschnitt für Deutschland beträgt 1,25%. Diese 297 Doppelgeburten verteilen sich in folgender Weise: 2 Knaben = 95 Fälle, 2 Mädchen = 110 Fälle, 1 Knabe und 1 Mädchen = 92 Fälle. Die Zahl der hier erfaßten Fälle ist also annähernd gleich. Nach der von Weinberg für die statistische Berechnung der Häufigkeit von Eineiern angegebenen Differenzmethode müßten in Görlitz für die angegebene Zeit an eineiigen Zwillingen geboren sein:

Tabelle 1

## Statistik der Geburten in Görlitz (1912—1935)

Jahr	männlich	weiblich	zusammen	davon totgeboren:		
				männlich	weiblich	zusammen
1912	866	825	1691	33	28	61
1913	904	835	1739	45	36	81
1914	981	868	1849	41	27	68
1915	660	591	1251	38	18	56
1916	486	452	938	17	10	27
1917	522	426	948	19	12	31
1918	489	482	971	24	13	37
1919	729	627	1356	35	17	52
1920	963	863	1826	44	31	75
1921	847	776	1623	31	23	54
1922	750	695	1445	29	23	52
1923	657	613	1270	26	31	57
1924	600	586	1186	23	23	46
1925	703	688	1391	33	27	60
1926	674	626	1300	26	25	51
1927	648	577	1225	27	16	43
1928	640	656	1296	32	17	49
1929	706	644	1350	23	24	47
1930	659	628	1287	37	21	58
1931	607	551	1158	28	20	48
1932	525	532	1057	21	23	44
1933	565	519	1084	25	14	39
1934	680	592	1272	17	19	36
1935	709	653	1362	19	14	33
1912—1935 =	16570 +	15305 =	31875	693 +	512 =	1205

a) Zahl der EZ + ZZ vermindert um die Zahl der PZ  
 $205 - 92 = 113$ , oder

b) Gesamtzahl der Zwillinge vermindert um die doppelte Pärchenzahl:

$$297 - 184 = 113.$$

Die Zahl der Eineiigen beträgt also für Görlitz 38% der Zwillinge. Das ist ein sehr hoher Prozentsatz, da der Durchschnitt für Deutschland nur rund 25% beträgt. Von der Gesamtzahl der Geburten in Görlitz beträgt die Zahl der Eineiigen 3,5‰ (Durchschnitt für Deutschland 3—3,3‰).

Nach unserer Statistik wurden in Görlitz von den Kindern totgeboren: 1205, das sind 3,7%. v. Verschuer hebt hervor, daß durch die frühzeitige Unterbrechung der Schwangerschaft, durch die häufige Erkrankung der Mutter an Schwangerschaftstoxikosen, das gehäufte Vorkommen abnormer Kindeslagen sowie durch Komplikationen von seiten der Nabelschnur die Mortalität bei Zwillingkindern bei und kurz nach der Geburt wesentlich erhöht ist. In Görlitz wurden von den 594 Zwillingen 23 totgeboren, das sind 3,8%; die Zahl liegt also hier ganz unbedeutend

Tabelle 2

## Zwillingsgeburten in Görlitz

Jahr	2 Knaben	2 Mädchen	1 Knabe u. 1 Mädchen	Summe der Fälle	Von den Kindern wurden					
					lebendgeboren:			totgeboren:		
					mnl.	wbl.	Sa.	mnl.	wbl.	Sa.
1912	4	7	3	14	10	17	27	1	—	1
1913	5	9	6	20	17	23	40	—	—	—
1914	4	6	2	12	9	13	22	1	1	2
1915	3	5	6	14	11	16	27	1	—	1
1916	6	4	1	11	13	9	22	—	—	—
1917	4	4	1	9	9	8	17	—	1	1
1918	—	2	3	5	3	7	10	—	—	—
1919	—	1	5	6	5	7	12	—	—	—
1920	8	3	8	19	23	15	38	—	—	—
1921	1	5	4	10	6	14	20	—	—	—
1922	7	4	4	15	16	11	27	2	1	3
1923	5	3	5	13	12	12	24	1	1	2
1924	1	3	4	8	6	10	16	—	—	—
1925	3	1	2	6	8	4	12	—	—	—
1926	6	7	7	20	15	20	35	4	1	5
1927	3	4	2	9	8	10	18	—	—	—
1928	10	4	7	21	26	13	39	1	2	3
1929	1	6	3	10	5	14	19	—	1	1
1930	5	5	5	15	13	15	28	2	—	2
1931	2	11	4	17	8	26	34	—	—	—
1932	5	3	1	9	13	5	18	—	—	—
1933	3	3	4	10	9	9	18	1	1	2
1934	2	7	4	13	8	18	26	—	—	—
1935	7	3	1	11	15	7	22	—	—	—
1912—1935	95	110	92	297	268	303	571	14	9	23

höher als bei den Einfachgeburten. Über die Zahl der Sterbefälle gleich nach der Geburt gibt meine Statistik leider keinen Aufschluß.

An der **Erblichkeit** der Anlagen zu Mehrfachgeburten ist heute nicht mehr zu zweifeln. Wenn wir bei Burdach lesen, daß eine Frau in 27 Entbindungen 69 Kinder zur Welt brachte, und zwar niemals ein einzelnes, sondern sechzehnmal Zwillinge, siebenmal Drillinge und viermal Vierlinge, oder von einer anderen Frau hören, die sechzehnmal Zwillinge und sechsmal Drillinge gebar, so müssen wir hier doch Erbanlagen voraussetzen. Das beweist auch das Beispiel von einer Wiener Familie, in der die Mutter ein Vierlings-, der Vater ein Zwillingkind war; hier bekam die Frau dreimal Zwillinge, sechsmal Drillinge und zweimal Vierlinge, also in 11 Geburten 32 Kinder. Während sich so in einzelnen Familien die Mehrfachgeburten förmlich häufen, sind in anderen, selbst kinderreichen, derartige Geburten überhaupt nicht vorgekommen. Bei den Beobachtungen gebe ich einige Stammbäume von Familien, in denen ich in der Verwandtschaft Zwillinggeburten, bzw. Häufung derselben in einer Familie feststellte. Nach v. Verschuers Prüfung der Stammbäume

von insgesamt 931 Zwillingspaaren muß man heute annehmen, daß für die Polyembryonie und Polyovulation je eine rezessive Anlage vorhanden ist, von denen erstere von Vater- und Mutterseite zur Wirksamkeit gelangen kann, während letztere auf die Mutter beschränkt ist.

Die Frage, ob die Anlage zur Mehrlingsschaft beim Menschen einen Rückschlag, Atavismus, oder eine Neu- bzw. Wiedererwerbung darstellt, läßt sich nach dem heutigen Stande der Forschung nicht mit Sicherheit beantworten.

**Alter der Mutter.** Wenn ich auch nicht in allen Fällen das Alter der Mutter bei der Geburt der Mehrlinge erfahren konnte, so zeigen doch die angeführten Beispiele, daß es zwischen 20 und 44 liegt; in den dreißiger Jahren tritt ein Anschwellen der Mehrfachgeburten auf. In kinderreichen Familien sind Mehrlingsgeburten häufiger. Sie treten auf als Erstgeburten, aber auch vielfach nach mehreren Einzelgeburten oder wechseln mit diesen. Auffällig war mir, daß viele Zwillinge unehelich geboren wurden, und daß die in Görlitz während des Weltkrieges untergebrachten Griechen viele Zwillinge zurückgelassen haben, weit mehr, als ich in meine Liste aufgenommen habe.

**Bedeutung der Zwillingforschung für die Erbbiologie.** Wenn wir einleitend auf die hohe Bedeutung der Zwillingforschung für die Erbbiologie hinwiesen, so müssen wir hier nun unsere Ansicht etwas näher erläutern. Was zunächst die zweieiigen Zwillinge anbetrifft, so sind sie natürlich erbverschieden und in ihren körperlichen und geistigen Anlagen einander nicht ähnlicher als Geschwister. Ja, ich habe von diesen Kinder gefunden, die niemand für Geschwister, geschweige denn für Zwillinge halten würde. Die Entwicklung derartiger ZZ oder PZ nimmt denn auch ihren Anlagen entsprechend ganz verschiedene Wege. Eine gewisse Bedeutung gewinnt ihr Studium nur dadurch, daß sie uns in dem Falle, wenn sie beieinander bleiben, zeigen, wie die gleiche Umwelt auf die *v e r s c h i e d e n e n* Erbanlagen einwirkt, und ich möchte hier gleich darauf hinweisen, daß diese Einwirkung des Milieus in vielen Fällen nicht gering ist. Eine gute Kinderstube, ein gutes Beispiel von Eltern und Geschwistern, haben hier oft Menschen geformt, die, soweit es natürlich die Anlagen zuließen, in Fragen der Lebensauffassung, des äußeren Benehmens usw. durchaus konform gingen. Andererseits haben meine Feststellungen aber auch eine große Differenz in der Entwicklung derartiger Menschen ergeben; alle guten Bemühungen prallten ab an der mehr oder minder großen Stabilität der verschiedenen Anlagen, und es resultierten Menschen von völlig verschiedenem Schicksal und Lebensweg. Anders verhält es sich mit den eineiigen Zwillingen. Ihrer Entstehung entsprechend haben sie dieselbe Erbmasse, dieselben Anlagen; sie sind homozygot oder isozygot. Wir legen bei den erbbiologischen Experimenten den größten Wert darauf,



reinerbige Wesen zum Ausgangspunkt unserer Versuche zu machen. Beim Menschen bietet uns eine Laune der Natur derartige Wesen: eineiige Zwillinge bilden einen „Klon“; sie gleichen den beiden einer gemeinsamen Wurzel entwachsenen Sprossen. Und diese Homogenität der Anlagen befähigt uns festzustellen, inwieweit das Milieu auf dieselben wirken kann. Solange sie allerdings derselben Umwelt ausgesetzt sind, können sie uns nur zeigen, ob sie süß oder sauer auf deren Reize reagieren. Trennt sich aber ihr Lebensweg, bietet ihnen das Schicksal eine ganz andere Umwelt dar, dann erst kommt die erbbiologische Forschung zu ihrem vollen Rechte, dann erst kann sie feststellen, was anlage-, und was umweltbedingt ist. Die Ergebnisse der Zwillingsforschung bieten uns heute schon hervorragende Beispiele in genügender Zahl, aus denen hervorgeht, daß trotz räumlicher Trennung, trotz der heterogensten Beeinflussungen durch die Umwelt, die EZ in den Grundzügen ihres Wesens immer dieselben geblieben sind. Verschiedene Stellungen und Berufe, das Leben in Dorf oder Stadt, Ehe oder Alleinsein, alles hatte nichts geändert: sie suchten das Leben in derselben Weise zu meistern, teils den guten Anlagen folgend, sich des rechten Weges wohl bewußt, teils in einem dunklen Drange vom Wege irrend, ausgestoßen aus der Gesellschaft, deren Gesetzen sie sich nicht fügen konnten oder wollten. Da mir für meine Studien meist nur Jugendliche zur Verfügung standen, so kann ich auch leider wenig über das Schicksal getrennter EZ berichten. Nur einige Fälle (EZ m 1, EZ m 2, EZ m 5, EZ w 4) dürften hier von Interesse sein.

**Methode der Untersuchungen.** Bis auf ganz geringe Ausnahmen habe ich alle Zwillinge selbst aufgesucht, zum großen Teil mehrere Male, um mir völlige Klarheit zu verschaffen. Von allen habe ich photographische Aufnahmen angefertigt, die ich in meiner Sammlung aufbewahre. Die der Arbeit beigegebene Auswahl ist willkürlich getroffen. Manche der Photographien werden höheren Anforderungen der Zwillingsforscher nicht genügen, doch zeigen sie m. E. das Wesentliche. Bei einigen Paaren war es mir aus äußeren Gründen nicht möglich, sie gleichzeitig zu studieren, die Feststellungen haben aber darunter nicht gelitten. Die mit einem \* versehenen Paare kenne ich nicht aus eigener Anschauung; hier mußte ich oft ein umfangreiches Aktenmaterial durcharbeiten, um ein Bild ihres Werdens und Seins zu gewinnen. Die Aufnahme dieser Zwillinge in meinen Ausführungen erschien mir aber doch aus den bei der Diagnose angegebenen Gründen wichtig, so daß ich sie nicht übergehen konnte.

a) **Körperliche Merkmale.** Die Eineiigkeit bestimmte ich, wie ich oben bereits ausführte und begründete, nach der Ähnlichkeitsmethode, und zwar achtete ich auf folgende körperlichen Merkmale, die ich nach der Literatur zusammengestellt hatte, und die,

glaube ich, alle wesentlichen Punkte umfassen: Größe, Gewicht, Schulterbreite, Brustumfang beim Ein- und Ausatmen, Schädel- und Gesichtsindex, Unterkieferwinkelbreite, Höhe, Breite und Länge der Nase, Breite der Mundspalte, Form der Lippen, Stellung und Beschaffenheit der Zähne, Farbe, Form und Ansatz des Kopfhaares, Wirbeldrehung, Farbe der Augen, Gestalt der Ohrmuscheln, Papillarlinien der Fingerkuppen, besondere Merkmale, wie Sommersprossen, Muttermäler, Händigkeit, Haltung des Daumens beim Händefalten, der Unterarme beim Armekreuzen. In die Bestimmung und Analysierung der Fingerabdrücke arbeitete ich mich auf dem hiesigen Kriminalamt ein. Bei der Auswertung der Abdrücke stieß ich auf große Schwierigkeiten. Wenn auch die Grundformen (Bogen, Schleife, Wirbel) vielfach übereinstimmten, so gab es andererseits hier zahlreiche Asymmetrien und vor allem soviel Abweichungen in den kleineren Merkmalen (Minutiae, Details-Einzelheiten nach Galton): Gabelungen, Unterbrechungen, Inseln, Einschlüsse, daß meines Erachtens den Fingerbeeren nur eine geringe Bedeutung für die Feststellung der Ähnlichkeit bei den EZ zukommt. Dasselbe gilt von den Handlinien. In ganz wenigen Fällen, in denen mir trotz der großen Ähnlichkeiten Bedenken gegen die Eineiigkeit kamen, wurden mit Einwilligung der Eltern die Untersuchungen der Blutgruppen durchgeführt, und zwar wurden nur die Blutgruppen O, A, B und AB festgestellt, die serologischen Eigenschaften M und N aber nicht berücksichtigt. Die Feststellung der Blutgruppe kann natürlich die Eineiigkeit nicht entscheiden, aber sie ist doch ein Beweis mehr für oder gegen dieselbe.

#### **b) Untersuchungen der charakterlichen Anlagen der Zwillinge.**

Lenz (1932) sagt: „Die praktisch wichtigste Frage der Erforschung ist die nach der Erbllichkeit psychischer Anlagen. Und die wichtigste Methode der Erforschung der Erbllichkeit psychischer Anlagen ist die Zwillingsforschung.“ Sie ist aber auch die schwierigste. Körperliche Vorzüge, Mängel und Gebrechen lassen sich verhältnismäßig leicht feststellen, seelische nur dann, wenn sie auffallend klar zutage treten, und alle diesbezüglichen Stammbäume, denen wir in der Literatur begegnen, beschränken sich entweder auf hervorragend begabte Persönlichkeiten (Bach, Goethe, Bernoulli) oder auf minderwertige (Kallikak, Juke, Zero). Der Erforschung des Seelenlebens in seiner Totalität, seiner Anlage und Umweltbedingtheit, hat man erst in letzter Zeit, angeregt durch die Zwillingsforschung, seine Aufmerksamkeit geschenkt. Die Schwierigkeiten, die sich der Lösung dieser Aufgabe entgegenstellen, liegen auf der Hand. Das ganze Seelenleben des Menschen ist so verwickelt, daß man es wohl niemals in seine einzelnen Komponenten zerlegen können. Wie soll man diese dann aber auf die Erbanlagen zurückführen? Die Zwillingsforschung will hier helfen.

Die Ansicht, daß zwischen Gestalt und Charakter bestimmte gesetzmäßige Beziehungen bestehen, ist uralte, und sie findet in zahlreichen volkstümlichen Redewendungen und Aussprüchen ihren Ausdruck. Mit dem Aufschwung der Rassenkunde glaubte man nun, diese Beziehungen zwischen Körper und Seele in bester Form gelöst zu haben: Jede Rasse hat ihre besondere Seele, und man braucht nur nach den festgelegten körperlichen Merkmalen die Rasse zu bestimmen, um daraus die seelischen Eigenschaften zu folgern. Daß durch diese durchaus einseitige Einstellung viel Unheil angerichtet worden ist, daß man dadurch seelische Überlegenheiten und Minderwertigkeiten konstruierte und entsprechende Komplexe auslöste, also auf dem besten Wege war, neue Spaltungen in unser Volk zu bringen, ist bekannt. Heute hat sich die Rassenkunde zum Glück von der anthropometrischen Eingengtheit befreit, und sie schenkt den psychischen Tatbeständen mehr Aufmerksamkeit; man packt das Leib-Seeleproblem in seiner Ganzheit an und schließt mehr von der Seele auf die Rasse, als umgekehrt. Dabei wird von niemand bestritten, daß die „reine“ Rasse auch ihre seelischen Eigentümlichkeiten hat. Diese Rassenlehre erfährt nun ihre notwendige Ergänzung durch die „medizinische Konstitutionslehre“. Auf dem Umweg über die Psychiatrie kommt Kretschmer (Körperbau und Charakter) dazu, im Charakter der Menschen zwei Grundzüge zu unterscheiden: den schizothymen oder spaltsinnigen und den zylothymen oder kreismütigen. Der Spaltsinnige ist entweder von schmalwüchsigem (leptosomem) oder von athletisch-muskulärem Körperbau. Ersterer ist der Gedankenmensch, bei dem die Phantasie das Regiment führt, letzterer der Tatmensch, der nur seinem Verstande folgt. Der rundwüchsige Kreismütige muß als der Gemütsmensch bezeichnet werden, dessen Gemüt sich nach der beweglichen und heiteren (optimistischen) Seite oder nach der schwerblütigen (pessimistischen) Seite äußern kann. Fragen wir nun nach der Ursache dieser biologischen Verwandtschaft zwischen den Körperbautypen und den Grundlagen des Charakters, nach den Kräften, die das Zusammenspiel von Körper und Seele regeln, so stoßen wir hier auf jene geheimnisvollen innersekretorischen Drüsen, die des Ausganges entbehren und ihre Wunder- und Reizstoffe unmittelbar an das Blut abgeben. Sie — die Hormone — regeln die Vorgänge des Lebens, hier antreibend, fördernd, aufstachelnd, dort hemmend, bremsend und ausschaltend. Entfaltete Schilddrüse (Thyreoidea) und Hirnanhang (Hypophyse) eine rege Tätigkeit, so ist Hochwüchsigkeit die natürliche Folge, und diese bedingt dann wieder den Phantasie- und Verstandesmenschen. Verringerte Tätigkeit der genannten Drüsen erzeugt unteretzten Wuchs und Gedrungenheit, die dem Gemütsmenschen mit seinem pessimistischen oder optimistischen Temperament eigen ist. So werden die Hormone im gewissen Sinne tatsächlich des Menschen Schicksal, allerdings, wie Steinachs letzte Versuche gezeigt haben,

mit der Einschränkung, daß die Psyche die Oberhand behält und niemals zum Spielball der Hormone wird. E. R. und W. Jaensch gehen nun noch einen Schritt weiter; sie betrachten den kurzbreiten (pyknischen) Wuchs als den Wuchstypus der Kinder. Bei den Pyknikern bleibt nach ihrer Ansicht etwas von der kindlichen Wesensart, das heitere, unbefangene Hineinstreben in das Leben oder das ängstliche, scheue Flüchten vor demselben, bewahrt. Pykniker bleiben „große Kinder“; alle ihre Lebensäußerungen arbeiten als ein geschlossenes Ganzes (Interpretation nach Jaensch). Wenn nun dieser Wuchstyp des Kindes durch Weiterwachsen überwunden wird, so entsteht der hochgewachsene Mensch, der in seinem Seelenleben mehr der Art des Erwachsenen entspricht. Durch diese neuen Forschungen treten also Rasse — Konstitution — Wuchstyp — Charakter in engste Beziehung zu einander, und nehmen wir dann dazu die noch zu skizzierenden Asymmetrien, so bieten sich uns hier schon, ohne daß wir zu den geheimnisvollen Methoden der früheren Charakterdeuterei unsere Zuflucht zu nehmen brauchen, Möglichkeiten genug, aus der äußeren Erscheinung auf die charakterologischen Anlagen zu schließen. Selbstverständlich mit aller Vorsicht; denn es „handelt sich bei diesen Leib-Seele-Beziehungen um Verwandtschaft, nicht um Gleichheiten zwischen der äußeren Form als dem Ausdruck des Lebensgeschehens und dem Lebensgeschehen selber“ (Jaensch). Dazu kommt, daß sich uns die soeben erörterten Grundformen selten rein darbieten; alles fließt auch hier, und die Übergangs- und Mischformen überwiegen bei weitem die Grundformen. Da ich nun unter meinen Zwillingen besonders viele Kinder habe, deren Eigenpersönlichkeit noch wenig oder gar nicht entfaltet und demgemäß der Charakter noch nicht fest ist, mußte ich andere Wege gehen, um wenigstens ein Bild desselben zu bekommen.

Den Charakter meiner Zwillinge suchte ich in zwangloser Weise durch Beobachtungen und Ausfragen festzustellen, dazu kamen Rücksprachen mit den Eltern, Verwandten, Lehrern und den Dienstherren. Lottigs Forderung, „vorerst beobachtend und beschreibend und nicht messend“ vorzugehen, wird dadurch erfüllt. Wie er und nach ihm Köhn stütze ich mich auf das Klagesche System, das im Charakter Materie oder Stoff (St), Qualität oder Artung (A) und Struktur oder Gefüge (G) unterscheidet. Bei dem Stoff sind die persönlichen Gaben des Verstandes, des Gefühls und des Willens festzustellen. Die Artung umfaßt nach Klages „das Triebwerk, die gesamten Interessen, die vom Gefühlsleben her die Lebens- und Entwicklungsrichtung bestimmen“. Zum Gefüge des Charakters gehören das Naturell, d. h. das persönliche Äußerungsvermögen und das Temperament. Vielleicht kann uns ein Vergleich mit einem Kraftwagen diese schwierigen Verhältnisse etwas klarer machen. Der „Stoff“ ist der Wagen selbst mit allen seinen Einrichtungen, die „Artung“ ist

der Motor, das „Gefüge“ der Gang des Wagens, der immer noch sein besonderes „Naturell“ hat. Die Hormone könnten in diesem Vergleich als Betriebsstoff angesprochen werden. Auf die intellektuelle Begabung gehe ich besonders ein; die übrigen charakterologischen Eigenschaften suchte ich nach folgendem Plan zu ermitteln: beweglich — ruhig; impulsiv — nicht impulsiv; resolut — nicht resolut; emotionell oder nicht; reizbar oder nicht; mißtrauisch — gutgläubig; ehrgeizig — oder nicht; geizig — sparsam; herrschsüchtig oder nicht; mutig — feige; wahrheitsliebend oder lügend; ehrlich oder nicht; offen — verschlossen; anhänglich an die Eltern oder nicht; Zuneigung zueinander oder nicht; eifersüchtig aufeinander oder nicht. In der Zusammenfassung bei den Zwillingdiagnosen bedeutet wie bei Köhn: = Konkordanz, (=) überwiegende Konkordanz, × Diskordanz, (×) überwiegende Diskordanz.

c) **Prüfung der Intelligenz.** „Intelligenz ist die geistige Anpassungsfähigkeit an neuartige Anforderungen“ sagt W. Stern (1920), und er stellt als Denkleistungen die Tätigkeiten des Erkennens und Verstehens, des Kombinierens und Kritisierens, des Schließens und Urteilens, des Definierens und Erklärens, des Vergleichens und Ordnen hin. Schon diese Aufzählung läßt erkennen, daß die Stern'sche Definition nicht das Richtige trifft: ich kann nicht kombinieren und kritisieren, nicht definieren und erklären usw., wenn ich nicht die nötigen Eindrücke gewonnen und festgehalten habe. Die Intelligenz ist mit der Gesamtheit der seelischen Funktionen aufs innigste verknüpft und läßt sich nicht herauschälen; eine „reine“ Intelligenz gibt es nicht, und daher auch keine absolute Messung derselben. Aus diesem Grunde sah ich von Intelligenzprüfungen ab; zu dieser Stellungnahme veranlaßten mich allerdings auch noch die wenig günstigen Erfahrungen, die ich bei der Überleitung der Schüler der Grundschulen auf die höheren Schulen mit diesen Prüfungen gemacht hatte. Von den Amerikanern haben wir die Methode der Testprüfungen übernommen und sie mit echter deutscher Gründlichkeit ausgebaut und vervollkommenet, und wer das Sammelwerk von Stern und Wiegmann „Methodensammlung zur Intelligenzprüfung von Kindern und Jugendlichen“ (1926) zur Hand nimmt, der muß immer aufs neue staunen, auf welche geradezu raffinierten Methoden man verfallen ist, um die Intelligenz der Prüflinge festzustellen. „Wir suchen viele Künste und kommen weiter von dem Ziel.“ Wenn auch Stern darauf aufmerksam macht, daß die Testprüfungen die Beobachtungen nicht ersetzen, sondern nur ergänzen sollen, so habe ich doch das Gefühl, daß heute noch vielfach die Ergebnisse dieser Prüfungen, und zwar nicht nur von „psychologischen Dilettanten“, als die Elle betrachtet werden, mit der man die Intelligenz messen kann. Auch über den Wert der psycho-technischen Prüfungen sind die Urteile durchaus verschieden. Mit meiner Ablehnung der reinen Intelli-

genzprüfungen befinde ich mich durchaus in guter Gesellschaft. So zieht Lenz die Brauchbarkeit, bezw. die Berechtigung, weitgehende Schlüsse aus solchen gerade bei Zwillinguntersuchungen zu ziehen, in Zweifel. Poll hofft, daß in der psychologischen Technik die Zeit der Tests wohl vorüber sei. „Die „Tests“ müssen sorgfältig durch die Analyse des Verhaltens der Zwillinggeschwister in und zu ihrem Lebensgange ersetzt werden.“ Mjösen (1934) schreibt, daß die Intelligenzmessungen zwar ihre praktische Bedeutung gehabt haben, daß sie aber für die Klärung des Erbganges psychischer Eigenschaften wenig geeignet sind, da sie zu sehr durch außerhalb liegende Faktoren bedingt sind. „Den Einfluß der Umwelt und Schule hat man nicht genügend ausschalten können, und an das Intelligenzvermögen selbst — also an den unbedingten Grad der Intelligenzfähigkeit — hat man nicht annähernd heranrücken können. Ein klares Bild der „reinen“ Intelligenz ist auf diesem Weg nicht zu erreichen.“ Bouterwek hebt hervor, daß die Ergebnisse „der Testmethoden von Stimmungen und Zufällen nicht immer unbeeinflusst sein können“, und J. Frischeisen-Köhler ist der Ansicht, daß die soviel „gepriesenen“ Intelligenzprüfungen keine objektive Messung der Intelligenz ermöglichen. Allerdings behauptet sie dasselbe von der Leistungsbeurteilung der Schüler durch die Schulzeugnisse. Hier bin ich aber der Ansicht, daß gerade die Schulzeugnisse noch immer den besten Maßstab für die Beurteilung der „Begabung“ der Kinder bieten; denn wenn zwei Partner dieselbe Schule besuchen und von denselben Lehrern in denselben Fächern unterrichtet werden, so hat man doch die Gewähr, daß verschiedenen Jahresnoten auch verschiedene Leistungen zugrunde liegen. Sicherlich entspringen diese nicht allein aus der „Intelligenz“, auch Fleiß, Aufmerksamkeit und Streben usw. haben daran ihren Anteil; aber das sind ja wieder Eigenschaften, die auf den Charakter zurückgehen und von diesem aus als plus oder minus in Rechnung gesetzt werden müssen. Man halte mir nicht vor, daß ich die Schulzeugnisse überschätze; ich weiß genau, wie sie zustandekommen, und daß dabei, besonders bei den Abgangszeugnissen, manches beschönigt und frisiert worden ist und oft auch mußte; ich habe aber eine so hohe Meinung von unserem Lehrerstande, daß ich keinen Augenblick daran zweifle, daß die Lehrkräfte nach bestem Wissen und Gewissen ihr Urteil über den Schüler in den Zeugnissen zum Ausdruck gebracht haben. Ich legte deshalb meiner Beurteilung der Begabung die Zeugnisse der Zwillinge zugrunde, versäumte aber auch nicht in Fällen, wo ich es für nötig hielt, dem Unterricht beizuwohnen und vor allem eingehend mit den Lehrern über die Kinder zu sprechen. In den meisten Fällen standen mir die Zensuren der ganzen Schulzeit zur Verfügung, aus denen ich für die einzelnen Fächer den Mittelwert errechnete. Diesen benutzte ich dann für die Ermittlung eines Schulzeugnisquotienten (SQ) in folgender Weise: Die Zensur „4“

diente als Grundzahl, die „Drei“ bekam 1, die „Zwei“ 2, die „Eins“ 3 Punkte; trat in den älteren Zeugnissen noch eine „Fünf“ auf, so wurde diese mit einem Minuspunkt bewertet. Gebrochene Zensuren ( $3-$ ,  $2/3$ ,  $1/2$ ) erhielten 0,5; 1,5; 2,5 Punkte. Die Zahl der Punkte wurde dann addiert und durch die Zahl der Fächer dividiert. Hat also ein Schüler in allen Fächern „genügend“ (3), so ist sein Zensurquotient = 1, der auf eine Durchschnittsbegabung schließen läßt.  $SQ = 2$  deutet auf eine gute,  $SQ = 3$  auf eine sehr gute Begabung hin. Liegt  $SQ$  unter 1, so lassen die Leistungen auf eine Unterbegabung schließen, die mit fallendem Quotienten über die Debilität zur Imbezillität führt. Um die mittlere Abweichung der  $SQ$  zu ermitteln, subtrahierte ich von dem besseren  $SQ$  den schlechteren und dividierte die Differenz durch 2; also  $\frac{SQ_1 - SQ_2}{2}$  = mittlere Abweichung (M). Wir wollen uns die angeführten Rechnungen an einem Beispiel klarmachen. Die EZ-Partner seien A und B. Das Zeugnis von A lautet: Religion 3, Deutsch 2, Rechnen 3, Geschichte 2, Geographie 3, so ist  $SQ_1 = \frac{7}{5} = 1,4$ . Das Zeugnis von B bringt für die genannten Fächer folgende Zensuren: 4, 3, 2, 3, 3, so ist  $SQ_2 = \frac{5}{5} = 1$ . Die mittlere Abweichung M beträgt  $\frac{SQ_1 - SQ_2}{2} = \frac{1,4 - 1}{2} = 0,2$ .

**Beobachtungen an Zwillingen.** Bei der Wiedergabe meiner Beobachtungen mußte ich mir starke Beschränkungen auferlegen. Ich traf die Auswahl nach folgenden Gesichtspunkten:

1. alle Zwillingspaare stammen aus der Oberlausitz,
2. alle nichtschulpflichtigen Kinder schaltete ich aus,
3. von den schulpflichtigen bzw. der Schule entwachsenen Zwillingen nahm ich nur diejenigen auf, die mir so nahe wohnten, daß ich sie dauernd beobachten und meine Aufzeichnungen ergänzen konnte. Dadurch hatte ich bei der Niederschrift immer ein klares Bild der Zwillinge vor Augen.

Meine Feststellungen sind nur in stark gekürzter Form wiedergegeben, da ich sonst den mir zur Verfügung stehenden Raum weit überschritten hätte. Interessenten stehen die ausführlichen Protokolle gern zur Verfügung. Da diese Arbeit für einen größeren Leserkreis bestimmt ist, muß ich leider auf das Eingehen auf die geschlechtlichen Anomalien, durch die noch manche Charaktereigentümlichkeiten hätten aufgehellt werden können, verzichten. Die Zwillinge sind mit A und B bezeichnet; soweit mir die Feststellungen möglich waren, ist A immer der ältere Partner.

Das Alter der Mutter ist für das Geburtsjahr der Zwillinge angegeben.

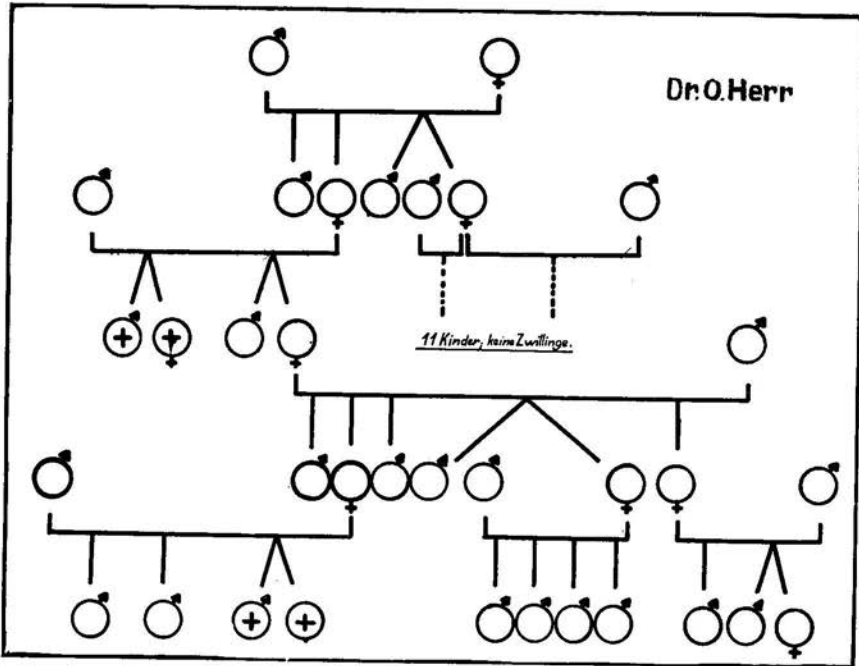


Abb. 5. Stammbaum der Familie R. (im Text nicht behandelt).

Alle Zwillinge sind PZ und durch Polyovulation entstanden. Die Anlage wird nur durch die Mütter vererbt; in der Abstammung der Väter sind keine Zwillinge.

Es drängt mich, an dieser Stelle allen, die mir bei den umfangreichen und nicht immer leichten Erhebungen behilflich waren: den Behörden, Ärzten, Schulleitern und Lehrern und nicht zuletzt den Eltern und Zwillingen selbst, meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Zu meiner Freude fand ich in den meisten Fällen bei allen Beteiligten das liebenswürdigste Entgegenkommen und das größte Verständnis für meine Untersuchungen; nur in ganz wenigen Fällen stieß ich auf groben Unverstand und sogar auf hartnäckigen Widerstand bei den Eltern, da diese hinter den Anfragen wohl das Sterilisationsgesetz oder Feststellung der arischen Abstammung witterten. Hier wiedergegeben sind die Beobachtungen an 21 EZ männlich, 21 EZ weiblich, 15 ZZ männlich, 10 ZZ weiblich, 13 PZ. Zur Ergänzung füge ich dann die Feststellungen an schwachsinnigen (9 Paare) und kriminellen Zwillingen (4 Paare) bei; drei Fälle von hohem Alter der Zwillinge sind gesondert behandelt. Den Abschluß der Beobachtungen bilden die Mitteilungen über fünf Drillingsgeburten; es sind also im ganzen Beobachtungen von 101 Mehrfachgeburten gegeben.



**EZ männlich.** Nr. 1. A und B, geboren 1905. Alter der Mutter 28 Jahre. In der Abstammung der Mutter treten seit vielen Generationen Zwillinge auf, doch wird ganz regelmäßig eine Generation übersprungen. Gestalt der beiden kräftig, A infolge seines Berufes etwas stärker; üppiger, blonder Haarwuchs, Augen blau. Die Zwillinge besuchten die Dorfschule, Leistungen in allen Fächern ständig gleich. Auch im Charakter vollste Übereinstimmung; sie sind unzertrennlich: wo der eine ist, ist auch der andere. Sie zanken sich niemals, hängen fest aneinander; sie legen Wert darauf, daß, wenn bei kleinen Differenzen einmal der eine Recht bekommen hat, das nächste Mal der andere Recht erhält. Im Streit mit andern sind sie immer einig und stehen ihren Mann. A ist ganz schwach linkshändig und ein wenig weicher. Beide wollen nach der Konfirmation Gärtner werden. Da im Ort nur eine Lehrstelle ist, muß der andere Kaufmann werden. Als er stellenlos wird, geht er zur Gärtnerei über. Sie beginnen nichts, was sie nicht vorher besprochen haben; in der Unterhaltung gaben sie mir die Antworten mit denselben Worten. A wird im November 1924 in einer Sandgrube verschüttet und erhält einen Steinschlag auf den Kopf; B gerät im Februar 1925 als „Stahlhelmer“ in einen Streit mit Polen und bekommt ebenfalls einen Schlag auf den Kopf. Seit der Zeit leiden beide an Krämpfen, die bei der geringsten Aufregung eintreten, mit voller Bewußtlosigkeit verbunden und manchmal von mehrstündiger Dauer sind. Alle Kuren, Aufenthalte in Sanatorien waren bis jetzt ohne Erfolg. Beide sind von der schicksalsmäßigen Bestimmung des Lebens völlig überzeugt.

Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 2. A und B, geboren 1908. Mutter 33 Jahre. Von zwei Geschwistern ist 1 totgeboren und das andere nach einem Jahr gestorben. Der Vater fiel, die Mutter starb an Carcinom. Beide von leptosomem Typ, schlank, blond, Haar gelichtet. Augen blau, größte Übereinstimmung. B hat doppelten Wirbel und ist nur dadurch von A zu unterscheiden. Sie haben gleich gute Zähne. A ist schwach linkshändig. Beide kurzsichtig; B trägt seit der Schulzeit dauernd eine Brille, A nur gelegentlich. Beide werden nach der Schulzeit Kaufmann in Geschäften gleicher Art, sie müssen sich umstellen und gehen in das Versicherungsfach. B erkrankt während der Lehrzeit an Tuberkulose, die aber nach zweimaligem Aufenthalt in einer Lungenheilanstalt ausheilt. Die Erkrankung läßt sich auf Überanstrengung während der Lehrzeit zurückführen. Die Umweltbedingungen bereiten hier den Boden für die Infektion vor und lösen die Krankheit aus, während A, der unter günstigeren Bedingungen arbeitet, davor bewahrt bleibt. Sie lernen ihre Frauen in den Geschäften kennen und heiraten kurz nacheinander. In ihren Neigungen, Interessen usw. stimmen sie völlig überein, sie hängen, trotzdem sie durch den Beruf örtlich weit voneinander getrennt sind, noch heute sehr aneinander. Sie können auch nicht einen Punkt angeben, in dem sie sich wesentlich unterscheiden; nur hat A etwas mehr Interesse für Sport als B. SQ bei A 2,14, bei B 2,07; M = 0,035. Die Zeugnisse der Handelsschule stimmen genau überein, so daß die Differenz = 0 ist.

Charakter: St (=), A =, B (=).

Nr. 3. A und B, geboren 1909. In der Jugend sprechend ähnlich, nicht zu unterscheiden; im jetzigen Alter ist den Anverwandten die Unterscheidung möglich. Landwirte, von starkem, athletischem Körperbau, ernst im Wesen, gesetzt, ruhig und strebsam. A war in der Jugend etwas feminin und schwach linkshändig, doch ging die Linkshändigkeit durch Übung im Laufe der Zeit zurück.

Charakter: St (=), A =, G (=).

Abgangszeugnis: SQ: A = 1,91; B = 2,0; M = 0,045.

Beide sind hochmusikalisch wie die ganze Familie; spielen Streichinstrumente. Hier häufen sich in der Familie die Zwillingsgelbten. (Vergleiche den Stammbaum Abb. 6.)

Nr. 4. A und B, geboren 1914. Alter der Mutter 29 Jahre. Beide Zwillinge beobachtete ich von frühester Jugend an; sie waren wegen ihrer Gleichheit stets die Freude der Ortsbewohner; sie sind noch heute so ähnlich, daß sich A den Anfangsbuchstaben seines Vornamens „F“ auf dem Rockkragen angebracht hat, um den ewigen Verwechslungen aus dem Wege zu gehen. B hat ein kleines Muttermal auf der rechten Wange. Der Größenunterschied beträgt heute 2 cm, der Gewichtsunterschied 2,5 kg. Kräftiger, athletischer Körperbau. Augen braun, Haare dunkelblond und straff. Bei A ist der Wirbel rechtsdrehend, bei B links. A legt beim Händefalten den linken, B den rechten Daumen nach oben. Ohren anliegend, Ohrläppchen angewachsen. Beide haben starke Schweißhände. Das Gebiß ist bei beiden gleich und gut. Sie sind beide stark kurzsichtig und brauchen zu gleicher Zeit Brillen; bei beiden ist das linke Auge schwächer. B ist linkshändig, im Charakter weicher und nachgiebiger. Sonst haben beide die gleichen Interessen, besonders schätzen sie den Sport. A hat eine Vorliebe für geometrisches Zeichnen, die sich bei B nicht findet. Ihre Schrift ist völlig gleich; sie erwählen denselben Beruf und sind tüchtige Arbeiter in ihrem Fach.

SQ bei A (für die ganze Schulzeit errechnet) 1,46; B = 1,40; M = 0,03. Charakter: St (=), A =, G (X).

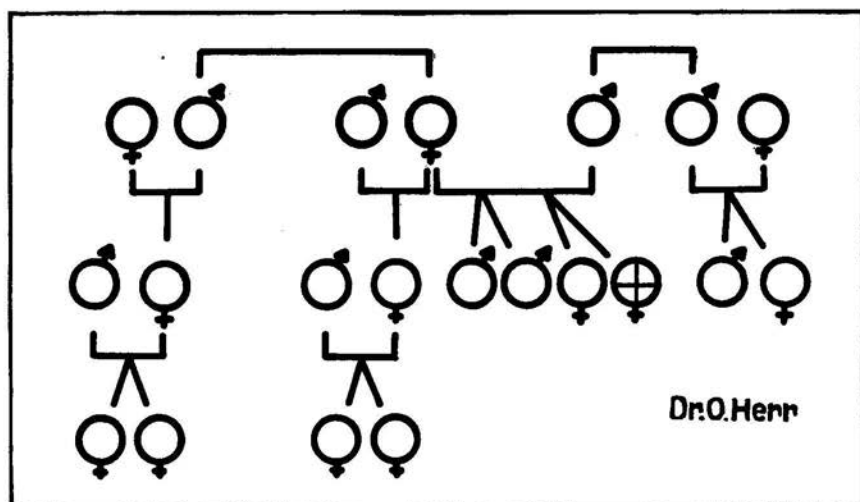


Abb. 6. Stammbaum zu EZ m 3 und ZZ w 9.

Nr. 5. A und B, geboren 1917. Alter der Mutter 20 Jahre. „Wir sind beide ganz gleich“, sagten mir diese Zwillinge bei der Vorstellung, „eine größere Gleichheit zwischen zwei Menschen kann überhaupt nicht wieder vorkommen. Wir haben auf der Schule immer dieselben Zensuren gehabt, haben immer das Gleiche gedacht, gesprochen, gelesen und sogar geträumt. Wir lieben den Sport, besonders Turnen und Schwimmen. Nach der Schulzeit wollten wir Bäcker, Konditor oder Koch werden, da sich aber keine entsprechenden Stellen fanden, gab uns der Vater zu Schneidermeistern in die Lehre.“ A hatte einen besseren Meister als B, so daß er die Gesellenprüfung mit „sehr gut“ bestand, während B nur mit „genügend“ abschnitt. In der Familie der Mutter sind wiederholt Zwillinge aufgetreten. Beim Eintritt in die Schule waren beide schwach: Größe 1,05 m, Gewicht 17 kg. Sie haben Rachitis durchgemacht, die bei A etwas stärker auftrat, so daß er längere Zeit am orthopädischen Turnen teilnehmen mußte. Sie haben von den Eltern den Senkfuß ererbt, der sich ebenfalls bei A mehr bemerkbar

macht. Bei beiden steht im Gesundheitsbogen: leichter Herzfehler (Herz-  
neurose), Neigung zu Katarrhen, vergrößerte Halsdrüsen, Ansatz zum Kropf  
(Struma I). Die Augen sind bei beiden verhältnismäßig klein, die Iris ist  
braun. Das Haar ist dunkelblond und straff. Die Ohrmuscheln sind in eigen-  
artiger Weise ganz gleich mißgestaltet. Die Zähne sind gut und überein-  
stimmend.

In den Schulleistungen sind beide fast gleich, B ist vielleicht ein wenig  
schwächer. Bei dem Übergang von der Klasse Va nach Vb erhalten beide die  
Bemerkung: „nur mit großem Bedenken versetzt“; diese wiederholt sich  
noch einmal bei der Versetzung von Klasse II nach I. Sie sind vorzügliche  
Zeichner; im Rechnen sind beide durch die ganze Schulzeit schwach.

SQ (aus den Schulzeugnissen errechnet) bei A = 0,93, bei B 0,96;  
M = 0,015.

Die Abgangszeugnisse der gewerblichen Berufsschule stimmen völlig  
überein; M = 0.

Charakter: St (=), A =, G =.

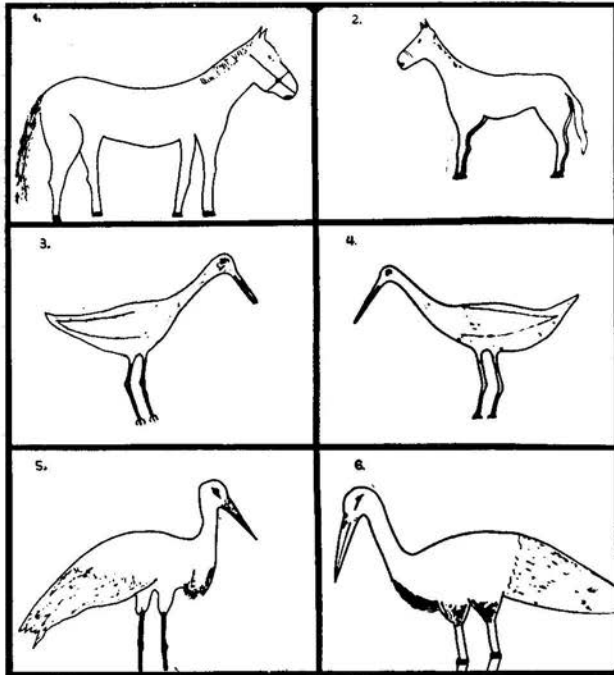


Abb. 7. Zeichnungen von EZ m 6 (aus dem Gedächtnis und nach Modell).

Nr. 6. A und B, geboren 1920. Alter der Mutter 31 Jahre. Größen-  
unterschied 3 cm, Gewichtsunterschied 1,5 kg. Auch diese Zwillinge habe ich  
viele Jahre beobachtet; sie sind ein Musterbeispiel für größte Ähnlichkeit.  
Beide kräftig, von athletischem Körperbau mit blondem, straffem Haar und  
schönen blauen Augen. Gebiß gut. Bei beiden ist der Wirbel rechts drehend.  
A ist schwacher Linkser; er legt auch beim Händefalten den linken  
Daumen oben und beim Armkreuzen den linken Unterarm nach vorn.  
Fast übergroße Anhänglichkeit, außerordentlich weich; doch ist hier der  
Rechtser (B) der weichere; er weint bei jeder Kleinigkeit und muß immer  
wieder von A zur Standhaftigkeit ermahnt werden: „Heul' doch nicht!“. In  
ihren Leistungen stimmen sie nahezu völlig überein. Die allgemeinen Zensuren

im Betragen, Fleiß und Aufmerksamkeit sind immer gleich. Bei der Zeichenprobe machte ich dieselben Beobachtungen wie bei EZ m 12. Ihre Zeichnungen korrespondierten immer, ganz gleich, ob sie aus dem Gedächtnis oder nach Modellen, die sie sich dann entsprechend stellten, zeichneten. Beide helfen merkwürdiger Weise gern in der Häuslichkeit; dabei verbrennt sich A durch Übergießen heißen Wassers das linke, B das rechte Knie. Sie lieben den Sport und sind begeisterte Hitlerjungen.

SQ bei A = 1,32; bei B = 1,25; M 0,035.  
Charakter: St (=), A =, G (X).

Nr. 7. A und B, geboren 1920. Bei der Schulaufnahme beide schwächlich und blutarm. A: Gewicht 18 kg, Größe 112 cm; B: Gewicht 17,5 kg, Größe 112 cm; 1934: A = 34 kg, 146 cm; B = 35 kg, 148 cm. Bei B zeigt sich 1928 ein kleiner Nabelbruch, der sich aber wieder verliert. Beide haben schlechte Zähne. A leidet an Ohrenlaufen im rechten, B im linken Ohr. Sie haben jetzt kräftigen Körperbau und eigenartig lange Gesichter. In der Jugend eine kreischende Stimme, die sich noch während der Schulzeit in einen tiefen Baß verwandelt. Beide haben fast gleichzeitig einen Unfall: A bricht sich beim Fußball den linken Zeigefinger, der steif bleibt; B gerät mit dem rechten Zeigefinger in eine Maschine und schneidet sich die Kuppe ab. A ist offener, zutraulicher, B verschlossener; sonst im Wesen völlig gleich. Leicht kriminell veranlagt; A begeht einen Diebstahl. Bei größeren Veranstaltungen im Freien (Wald- und Sportfesten) „finden“ sie immer Sachen, für die sie den Finderlohn erhalten.

Charakter: St =, A =, G (=).  
Zeugnis: SQ A = 1,54; B = 1,38; M = 0,08.

Nr. 8. A und B, geboren 1920. Alter der Mutter 30 Jahre. Noch vier Geschwister; keine Zwillinge in der Familie. Größenunterschied 4 cm; Gewichtsunterschied 10 kg. Augen graublau; Haare blond, gewellt. Zähne gut und gleich. Beide stark kurzsichtig (ererbte vom Vater); bei beiden das linke Auge schwächer. Größte Ähnlichkeit, die zu dauernden Verwechslungen führt. B ist linkshändig. A ist der entschlossener, selbständigere Charakter, B ist weicher, zurückhaltender. Beide sind lebhaft für den Sport interessiert. Sie haben beide denselben Beruf.

SQ bei A = 1,3; bei B = 1,2; M = 0,05.  
Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 9. A und B, geboren 1920. A 10 Minuten älter. In der Familie keine Zwillinge. A bei der Geburt 2,25 kg; B 2,75 kg. Größenunterschied jetzt 9 cm. Sprechende Ähnlichkeit, so daß sie die Eltern noch jetzt verwechseln. Athletischer Körperbau. Augen blau (Vater blau, Mutter braun). Haare anfangs hellblond, dunkeln später nach. Wirbeldrehung bei beiden rechts. Ohren ganz übereinstimmend, Ohrläppchen merkwürdig klein. Sie leiden im ersten Lebensjahr an starkem Darmkatarrh, der fast drei Monate dauert und die Kinder stark mitnimmt. Später sind sie nie krank. Im Charakter kein Unterschied. Sie hängen aneinander; was der eine hat, muß der andere unbedingt auch haben. Die allgemeinen Zensuren: Betragen, Fleiß sind immer gleich. Beide lieben den Sport, besonders das Schwimmen. Beide sind während der Schulzeit gute Zeichner; sie erlernen bei verschiedenen Meistern den Malerberuf.

SQ bei A 1,57; bei B 1,78; M = 0,105.

A war anfangs in den Leistungen immer schwächer, blieb in der 5. Klasse sitzen, holte aber dann fast den Bruder wieder ein.

Charakter: St (=), A =, G =.

\* Nr. 10. A und B, geboren 1922. Nach Aussage der Lehrer sprechend ähnlich, daher wohl EZ. Die Jungen haben eine bewegte Vergangenheit. Mit sieben Jahren erkrankten beide schwer an Masern; A behält eine Blasen-

schwäche, B ein Augenleiden zurück. B ist schwach linkshändig, hantiert beim Basteln, Zeichnen mit der linken Hand, schreibt aber rechts. Seit der Einschulung 1929 haben sie 8 Schulen besucht, darunter auch die Schule zu Wörgl in Tirol. Die Eltern lebten getrennt, sind jetzt geschieden. Die Kinder wurden der Mutter zugesprochen, die aber nicht auffindbar ist. Die Knaben sind spurlos verschwunden; der Ort, nach dem sie abgemeldet worden sind, hat gar keine Schule. Das Leben dieser Zwillinge verläuft förmlich wellenartig: sie sind von lebhaftem Temperament, urwüchsig, wild, ungeberdig, von ‚bajuvarischer‘ Art, treiben allerlei Unfug, sind bei jeder „Fatzerei“ dabei und ein Schrecken für Lehrer und Mitschüler; sie müssen ständig zur Aufmerksamkeit und Ordnung ermahnt werden. In den Arbeiten sind sie flüchtig und liederlich, sie lassen es dauernd an Fleiß fehlen. Sie sind trotzig und unverträglich. Bei jeder Rüge „maulen“ sie. Nach einiger Zeit

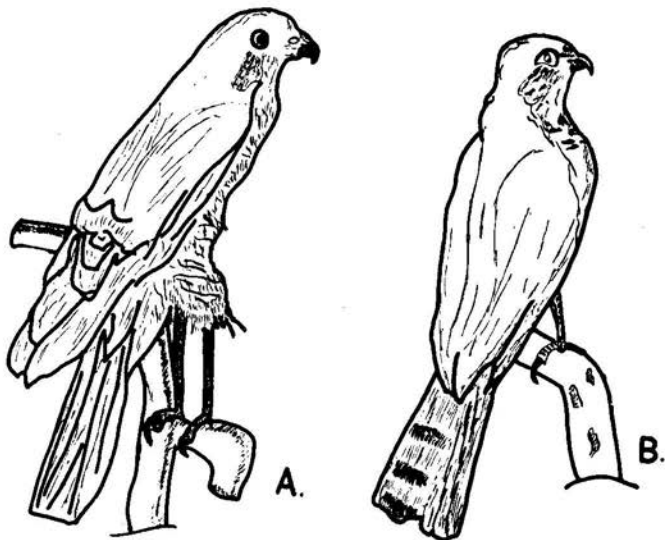


Abb. 8. Zeichnungen von EZ m 9 nach Modell.

aber leben sie sich in die Klassengemeinschaft ein und fügen sich der Ordnung. Dann zeigt sich bei beiden, daß sie recht gut begabt sind; es wird ihre gute Beobachtungsgabe, ihre rege Phantasie und ihr scharfes Denken gerühmt. Sie zeichnen sich ferner durch große Handgeschicklichkeit und gute zeichnerische Veranlagung aus. Kommen sie nun in eine andere Schule, so fallen sie wieder in ihre alte Art zurück und versuchen, durch ihr ungebundenes Wesen die Lehrer zu ärgern und den Mitschülern zu imponieren. B zeigt im Laufe der Entwicklung mehr Mäßigung und macht darum auch bessere Fortschritte. Das Verhalten der beiden zeigt die Auswirkung der trostlosen häuslichen Verhältnisse, die jegliche Erziehung vermissen lassen.

Charakter: St. (—), A =, G (X).

Zeugnisse: SQ A = 1,1; B = 1,5; M = 0,20.

Nr. 11. A und B, geboren 1922. Alter der Mutter 31 Jahre; noch eine ältere Tochter und ein jüngerer Sohn. Eltern sind Vetter und Base. A Größe 1,43 m, Gewicht 36 kg; B Größe 1,45 m, Gewicht 37 kg. Nicht zu unterscheiden. Augen eigenartig schwach braun mit blauem Rand (Vater braun, Mutter blau), größte Übereinstimmung in den Handlinien und Fingerpapillen. Beide Blut-

gruppe O. Beide schwache Hypogenie; beide gleiches Gebiß: die mittelsten oberen Inzisiven besonders groß, die äußeren sehr klein. Beiden müssen in der Jugend starke Wucherungen aus der Nase entfernt werden, und sie werden deshalb ein Jahr von der Schule zurückgestellt. Ohren ganz gleich, an allen der Darwinsche Zipfel entwickelt. Beide haben zu gleicher Zeit Mittelohrentzündung. Einer der Buben (A ?) — die Mutter weiß nicht mehr welcher — war in den ersten Jahren linkshändig, doch hat ihm das die Mutter „abgewöhnt“. B ist der bessere und führende Junge, A als der schwächere gibt nach. A ist einmal sitzengeblieben, beide haben dieselben Interessen, sie wollten nach der Schulzeit Bäcker werden. Da sie keine Lehrstelle fanden, wollten sie Gärtner lernen; doch es fand sich auch hier keine Stelle für sie.

SO bei A = 0,84; bei B = 0,92; M = 0,06.

Charakter: St (=), A =, G =.

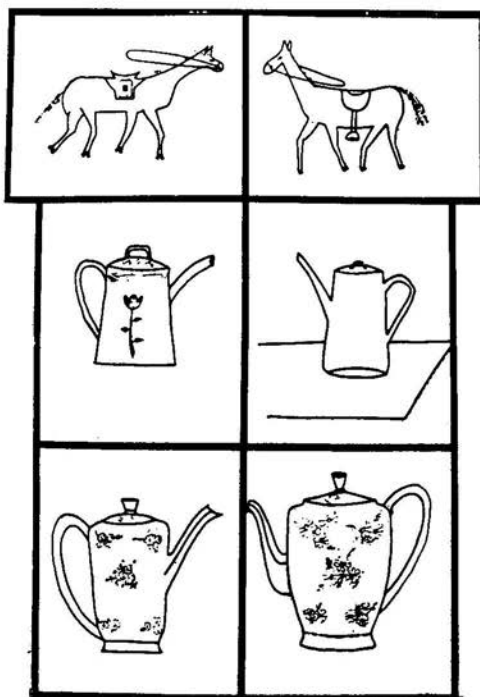


Abb. 9. Zeichnungen von EZ m 12 (aus dem Gedächtnis und nach Modell).

Nr. 12. A und B, geboren 1923. Alter der Mutter 27 Jahre. Größe der Zwillinge 1,49 m und 1,48 m, Gewicht 39,1 kg und 34,7 kg. Iris blau, um die Pupille braun. Beim Händefalten hat A den rechten, B den linken Daumen oben; beim Armkreuzen A den linken Unterarm vorn, B den rechten. Wirbel bei beiden rechtsdrehend. B. war früher linkshändig, doch ist diese Eigenschaft allmählich verloren gegangen. Beide sind ruhige, etwas zurückhaltende, ehrliche Jungen, die große Zuneigung zueinander zeigen. Hier trat mir in mehrfacher Hinsicht ein eigenartiger Zusammenhang zwischen den beiden Jungen entgegen. Wenn nach Aussage der Lehrer der eine von beiden eine „Backpfeife“ bekommen hat, wird bei dem anderen dieselbe Backe auch rot. Beim Zeichnen aus dem Gedächtnis zeichneten beide die Pferde so, daß sie sich ansahen, desgl. die Kannen. Die Auffassung ist bei beiden dieselbe. Die Schüler arbeiteten so, daß sie sich nicht kontrollieren konnten. Beim

Abzeichnen der Kannen stellten sie unabhängig von einander dieselben wieder so, daß die Schnauzen einander zugekehrt waren. Diese interessante Beobachtung bedarf bei der Zwillingforschung noch weiterer Beachtung.

Charakter: St (=), A =, G (=).

Zeugnisse: SQ bei A = 1,43; bei B = 1,30; M = 0,065.

Der Unterschied erklärt sich hier eigenartigerweise durch die Zensuren in der Musik; B ist wenig musikalisch.

(Ein Bruder der Jungen verblödet vollständig infolge einer schweren Encephalitis lethargica.)

Nr. 13. A und B, geboren 1923. A  $\frac{1}{2}$  Stunde älter. Alter der Mutter 29 Jahre. Keine Zwillinge in der ganzen Verwandtschaft. Reihenfolge der Kinder: 1 Mädchen, die Zwillinge, 1 Knabe. Größenunterschied 0,5 cm. Augen blau. Haar blond, straff, Haaransatz gleich, desgl. Ohren, Handlinien, Gebiß, bei jedem der 1. Molar rechts kariös. Zu gleicher Zeit Scharlach, sonst keine Krankheiten. Muster der Ähnlichkeit, niemand kann sie unterscheiden. In der Schule sind an der Wand über den Plätzen die Anfangsbuchstaben der Vornamen K und H angebracht, um die Knaben auseinanderhalten zu können. Im Charakter absolut gleich: sehr ruhig, artig, still, höflich, bescheiden, wenig regsam. Die den Zensurheften beigegebenen Charakteristiken stimmen fast wörtlich überein. Es wird da gesagt, daß sie nicht mit voller Aufmerksamkeit und vollem Fleiß bei der Arbeit sind, und daß daher ihre Leistungen dem Wechsel unterworfen sind. Im Zeichnen sind beide gut; es wird ihre Sorgfalt und Liebe, ihre gute Beobachtungsgabe und Farbenfreude sowie die Handgeschicklichkeit gerühmt. Da der Vater Landwirt ist, interessieren sie sich für alles, was mit der Landwirtschaft zusammenhängt: für Pferde, Anbau der Felder, Stand des Getreides usw.

SQ bei A = 1,18; bei B 1,18; M = 0.

Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 14. A und B, geboren 1923. Alter der Mutter 34 Jahre. Niemals Zwillinge in der Familie, keine Geschwister. A 2 cm kleiner, 1 kg leichter. Bei der Geburt wog jeder nur 1,5 kg, waren in der Jugend sehr schwächlich; entwickeln sich aber gut, gehen ein Jahr später zur Schule. Schlank, hoch aufgewachsen, leptosom, sind nach Aussage des Schularztes 10 cm zu groß für ihr Gewicht. Trotzdem gute Sportler, erringen bei den letzten Wettkämpfen (A mit 199, B mit 209 Punkten) Preise. Augen bei beiden graubraun, Haare blond, Ansatz und Wirbel gleich. Gebiß gleich, schwache Hypogenie; dadurch werden die Schneidezähne des Unterkiefers, die sehr klein sind, abgefeilt. Im Charakter völlig gleich. Eltern und Lehrer können keinen Unterschied angeben; haben immer dieselben Interessen, hängen aneinander. Schulleistungen ganz gleich, beide bleiben einmal sitzen. Beide zeichnen vorzüglich, die Anlage ist vom Vater (Dekorateur) ererbt.

SQ bei A = 1; bei B = 1, M = 0.

Charakter: St =, A (=), G =.

Nr. 15. A und B, geboren 1924. Mutter 24 Jahre, ein Kind vorher und ein Kind nachher. A Größe 1,44 m, Gewicht 31 kg, B Größe 1,47 m, Gewicht 33 kg. Haare straff und blond, bei B etwas dunkler; Augen braun, bei B einen Schein heller. Zähne gleichmäßig gut, amtlicher Gesundheitsbefund gut. Wirbel bei beiden rechtsdrehend. Beide rechten Daumen oben und linken Unterarm vorn, A ist schwach linksändig. Beide arbeiten gern zusammen, sie lesen viel und haben den gleichen Geschmack. A ist lebhafter, interessierter; B sehr ruhig, phlegmatisch und z. T. teilnahmslos, dagegen ist er in schriftlichen und zeichnerischen Sachen etwas sauberer als A. Große Geister sind beide nicht. Sie sitzen das zweite Jahr in der 4. Klasse und haben trotzdem das Klassenziel nicht einwandfrei erreicht. Im Zeichnen machte ich dieselben Beobachtungen wie bei Nr. 6 und Nr. 12.

SQ bei A = 1; bei B = 0,92; M 0,04.

Charakter: St (=), A =, G (=).

Nr. 16. A und B, geboren 1925; A eine Stunde älter. Sippe ohne Zwillinge; in der Familie eine Tochter, ein Sohn, die Zwillinge. Völlige Übereinstimmung, gleiche Größe, gleiches Gewicht. Haar blond, Haaransatz und -wirbel ganz gleich. Prächtige blaue Augen (Vater und Mutter ebenfalls blaue Augen). Frische gesunde Gesichtsfarbe, um die Nase zahlreiche Sommersprossen, die bei beiden überraschend gleich verteilt sind. Gebiß durchaus gleich. Die mittleren Inzisiven im Oberkiefer sehr groß, durch ein großes Trema getrennt; die folgernden Inzisiven sehr klein. Ohren ganz gleich, bei beiden am linken Helixrand ein Knick, der rechts fehlt. A ist Linkser, aber sonderbarer Weise nicht von Geburt. Er hat sich den rechten Arm stark verbrüht, mußte diesen monatelang in der Binde tragen, und hat dabei gelernt, alles links auszuführen. Die Anlage dazu muß aber sicher vorhanden gewesen sein. Im Charakter stimmen beide völlig überein, ihre Interessen sind gleich; sie lieben den Sport und den Dienst im Jungvolk. Beide sind große Tierfreunde. Wenig musikalisch.

SQ bei A 1,07; bei B 1,15; M 0,08.

Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 17. A und B, geboren 1926. A eine Stunde älter. Mutter 31 Jahre alt. Keine Zwillinge in der ganzen Sippe, ohne Geschwister. Gesunde Jungen mit graublauen Augen, blondem, straffem Haar; Haaransatz und Wirbel gleich. Beide haben eine gleiche eigenartige Schädelform. Handlinien gleich, beide haben dieselbe längliche Fingerform. Beide schießen ein wenig „Silberblick“, Strabismus convergens. Bei A ist versucht worden, das Übel durch eine Brille zu beheben. Beide haben Masern und Grippe durchgemacht. Charakter restlos übereinstimmend. Leistungen zum Teil recht schwach; versagen völlig im Zeichnen und in der Musik; auch im Schreiben und in der Rechtschreibung genügen sie nicht.

SQ bei A = 0,79; bei B = 0,5; M 0,12.

Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 18. A und B, geboren 1926, unehelich; die Mutter heiratet später, aber nicht den Vater. Größe bei Schulaufnahme A = 1,06 m, jetzt 1,30 m; B 1,08 m, jetzt 1,33 m. Gewicht bei der Schulaufnahme: A 18 kg, jetzt 28 kg, B 18,5 kg, jetzt 29 kg; Brustumfang: A 52 (54), B 52 (54) cm. Sprechend ähnlich, nicht zu unterscheiden. Haar straff schwarzbraun, Wirbel bei beiden rechtsdrehend, Iris dunkelbraun. Gebiß gleich und gut. Beide beim Händefalten den rechten Daumen oben, beim Armkreuzen den rechten Unterarm vorn. Ohrmuscheln gleich, nur hat B eine Warze am äußeren Helixrand des linken Ohres; beide von adenoider Konstitution: Nasenatmung behindert. Stramme, gesunde Burschen, nie krank gewesen, frech und keck, da „sie durch den Großvater verzogen werden“. Immer gleichgestimmt bei den Bübereien wie bei den Schularbeiten. Sind derartig anhänglich, daß der eine absichtlich nicht besser als der andere sein will. Bei den Reichsjugendwettkämpfen errang jeder 123 (!) Punkte.

SQ A = 1,05; B = 0,85; M = 0,10.

Charakter: St =, A =, G =.

(Ein späteres Kind leidet an mongoloider Idiotie.)

Nr. 19. A und B, geboren 1927. Größenunterschied 2 cm. Gewichtsunterschied 0,5 kg. Kräftige Jungen von größter Übereinstimmung. Haare straff, dunkelblond, Haaransatz typisch gleich. Augen hellbraun, Vater und Mutter ebenfalls braun. Ohrmuscheln bei beiden in gleicher Weise etwas mitgestaltet. Gebiß ganz gleich. A schwach linkshändig. A ist etwas reger, geschickter, interessierter, präziser in der Arbeit, aber weicher im Charakter. B ist härter, selbstbewußter, energischer, er will dauernd A mit erziehen, ihn bevormunden. Da A etwas schlecht schreibt, will er ihm mit Gewalt eine bessere Schrift beibringen. Beide sind wenig musikalisch; im Zeichnen zeigten sie ganz dieselbe Auffassung und Befähigung. A ist schlecht in der Rechtschreibung.

SQ bei A 0,77; bei B 0,65; M 0,06.

Charakter: St (=), A =, G (=).



Nr. 20. A und B, geboren 1928. Alter der Mutter 34 Jahre. Größenunterschied 2 cm, Gewichtsunterschied 0,2 kg. Zu der völligen Übereinstimmung von Augenfarbe (blau), Ohrform, Zahnstellung, Haaransatz und -farbe kommt hier eine merkwürdige Doppelwirbelbildung; bei beiden findet sich ein vorderer (Stirn) und ein hinterer Haarwirbel, beide sind rechtsdrehend. Beide sind muntere, lebhaftere Jungen. A ist ruhiger, in seinen Leistungen aber besser; B ist ein wenig kecker, aber geringer begabt. Beide sind wie die Eltern sehr wenig musikalisch veranlagt.

SQ bei A = 1,20; bei B = 0,80; M = 0,20.  
Charakter: St =, A =, G (=).

Nr. 21. A und B, geboren 1929. Alter der Mutter 27 Jahre. Größenunterschied 1,5 cm. Gewichtsunterschied 0,2 kg. Braunäugige, blonde Jungen von zarter Gesichtsfarbe und schwächerer Konstitution. Zahnstellung gleich. Beide, durch das Elternhaus stark behütet, haben wenig Spielgefahren; sind erst durch das Schulleben freier geworden. In ihrem ganzen Auftreten sind sie langsam, steif. Hängen sehr aneinander und sind

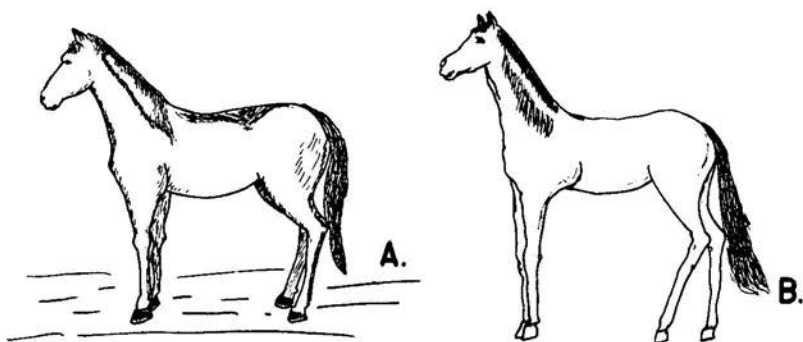


Abb. 10. Zeichnungen von EZ w 2 aus dem Gedächtnis.

unzertrennlich. Wenn dem einen etwas geschieht, heult der andere mit; wird der eine aufgerufen, so steht der andere mit auf. In ihren Leistungen zeigen sie größte Übereinstimmung; vielleicht ist B etwas besser. Wie die Eltern, sind beide wenig musikalisch.

SQ bei A = 1,38; bei B = 1,38; M = 0.  
Charakter: St (=), A =, G (=).

**EZ weiblich.** Nr. 1. A und B, geboren 1889. Alter der Mutter 36 Jahre. Keine Zwillinge in der Familie, noch eine jüngere verstorbene Schwester; untersetzter, kräftiger Körperbau, Augen braun, Haare dunkelblond. Beide ständig verwechselt, was zu humoristischen Szenen, besonders in der Tanzstunde, führte. Nie schwere Krankheiten durchgemacht; leichte, wie Erkältungen, stets zur gleichen Zeit. Beide denken und handeln heute noch völlig gleich; daß A mehr geschäftlich, B hauswirtschaftlich eingestellt ist, führen sie selbst auf Zufall zurück. Sie haben sich durch das ganze Leben vorzüglich vertragen; nie hat ein Mißverständnis das Verhältnis getrübt. Beim Sprechen schauen sie sich gegenseitig auf den Mund, als ob die Sprechende zu jedem Wort das Einverständnis der anderen einholen wollte. Beide sind — der einzige Fall in meinem Material — *linkshändig*. Auch Großmutter und Mutter waren Linkser. Durch strenge Maßnahmen in der Jugend (Einbinden der linken Hand) sind sie fast beidhändig geworden. Beide sind musikalisch, aber nicht ausgebildet; in den Schulleistungen waren sie immer gleich.

Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 2. A und B, geboren 1913. Mutter 32 Jahre. Beide dunkelblond, Augen blau, frische Gesichtsfarbe, überraschend ähnlich, nur an einer kleinen Warze hinter dem Ohr zu unterscheiden. Minimaler Größenunterschied. Beide legen den linken Daumen oben und den rechten Unterarm nach vorn. Beide kurzsichtig, doch trägt nur A eine Brille. Im Charakter und in den Leistungen völlig gleich; A ist linkshändig und vielleicht etwas schneller und entschlossener als B. Überaus ehrlich, von „fanatischer“ Wahrheitsliebe, bescheiden, schüchtern und zurückhaltend, schließen sich schwer an und haben kaum Freundinnen. Sie zeichnen und malen vorzüglich aus dem Gedächtnis, nach Vorlagen und nach der Natur. Beide lesen gern und entwickeln dabei denselben Geschmack. Beide sind hochmusikalisch wie Vater und Mutter. Beide haben eine poetische Ader und dichten gern „ulkige“ aber auch lyrische Gedichte. Sie sind Landmenschen, die sich gern praktisch im Garten betätigen. Sie hängen so aneinander, daß sie sich als

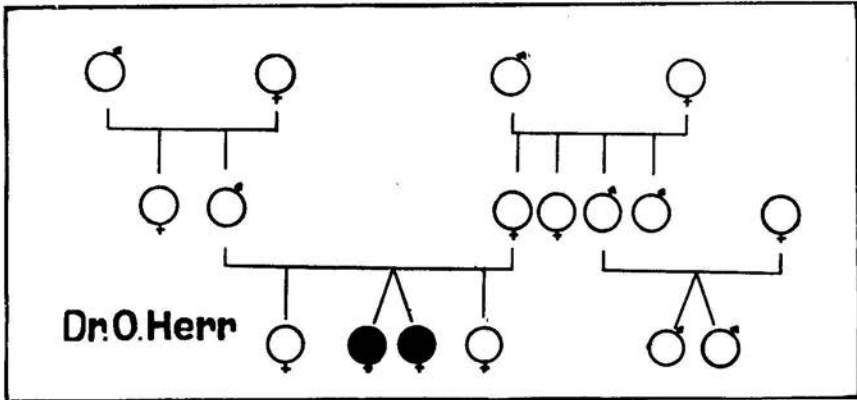


Abb. 11. Stammbaum zu EZ w 2.

ein Individuum fühlen und bei Aufträgen, die zwei Personen erfordern, nicht zusammengehen, sondern eine andere Schwester mitnehmen, da „sie ja doch nur eine Person sind“.

Abg. SQ der Mittelschule bei A = 2,11; bei B = 2,05; M = 0,03;  
 Abg. SQ der Haushaltungsschule bei A = 1,71; bei B = 1,64; M = 0,035;  
 Abg. SQ der Berufsschule bei A = 2,5; bei B = 2,5; M = 0,0.  
 Charakter: St =, A =, G (=).

Nr. 3. A und B, geboren 1915. Alter der Mutter 23 Jahre. Zwei vor Gesundheit strotzende Mädels mit athletischem Körperbau, frischer Gesichtsfarbe, blauen Augen und dunkelblonden Haaren. Früher stets verwechselt, erst nach der Reife (Menses bei A früher) wird A stärker. Gebiß vorzüglich, großes Trema (lispeln), nur im Oberkiefer einige und zwar bei beiden dieselben Zähne kariös. Beide machen, trotzdem sie nicht beieinander sind, gleichzeitig dieselben Krankheiten durch, meist fängt B an, und bald wird auch A gepackt. Sie leiden häufig an schweren Mandelentzündungen, bis beiden endlich die Mandeln entfernt werden. Sie bekommen fast zu gleicher Zeit Blinddarmentzündung, und bei beiden muß der Blinddarm operiert werden. In den Schulleistungen stimmen sie fast genau überein; A hat nicht das geringste Interesse für Handarbeit, aber durch gute Leistungen in der Geschichte (!) einen Ausgleich. B ist schwach linkshändig. Hier finde ich den größten Unterschied im Charakter: B ist weich, empfindlich, sanft, hat lebhaftes Interesse für die Hauswirtschaft und für alles, was damit zusammenhängt. A lehnt alle diese Sachen rundweg ab; sie ist nach ihrer

eigenen Aussage vollständig männlich: sie lernt chauffieren, fährt Auto und Motorrad, ist eine gute Pferdekennnerin und treibt seit drei Jahren Segel- flugsport. Sie ist auch technisch und praktisch gut veranlagt: legt elektrische Leitungen, besohlt selbst die Schuhe, streicht und tapeziert die Stuben usw. Moralisch sind beide sehr hochstehend.

Charakter: St (=), A (X), G (X).

Nr. 4. A und B, geboren 1916. Kräftige, hochgewachsene Personen mit dunklem Haar und dunklen Augen. In allem übereinstimmend. B ist links- händig. Im Charakter ist hier B die entschlossenerere, energischere Part- nerin; sie verläßt nach der Schulzeit das Haus, um in der Fremde eine Stellung zu suchen und um selbständig zu sein. A ist gutmütig, fleißig, ruhig, arbeitet brav in der Haus- und Landwirtschaft. Die allgemeinen Zeugnisse (Betragen, Fleiß) stimmen völlig überein, in den Unterrichtsfächern ergeben sich kleinere Unterschiede.

SQ bei A = 1,03; bei B = 1,1; M = 0,035.

Charakter: St (=), A (=), G (=).

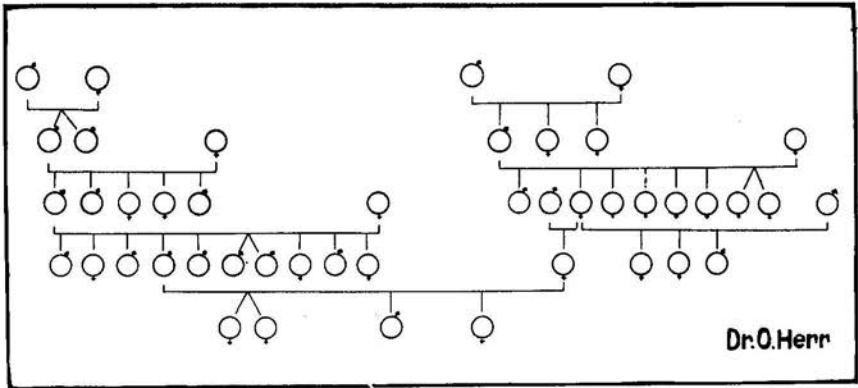


Abb. 12. Stammbaum zu EZ w 5.

Nr. 5. A und B, geboren 1918. Alter der Mutter 22 Jahre. (Vergl. Stamm- baum Abb. 12.) Zwei ganz gleiche Mädchen von athletischem Körperbau. A ist 1,5 cm größer als B. Nie krank gewesen, kraftstrotzend. Haar blond und straff, Augen blau. Beide legen den rechten Daumen oben, und den rechten Unterarm nach vorn. Beide Blutgruppe A. Im Wesen nicht zu unterscheiden, immer fröhlich, arbeitsam, Sinn für das Praktische. B ein wenig geistig reger.

SQ bei A = 1,04; bei B 1,29; M = 0,125.

Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 6. A und B, geboren 1919. Alter der Mutter 25 Jahre. A 30 Minuten älter. Großmutter mütterlicherseits hatte einmal eine Zwillingen- fehlgeburt. Reihenfolge der Kinder in der Familie: Zwillinge, Fehlgeburt, ein Knabe. A 4 cm größer als B, unbedeutender Gewichtsunterschied. Völlige Übereinstimmung, die Eltern konnten sie nur an „einer kleinen blauen Ader“ an der Nasenwurzel von A unterscheiden; später verliert sich dieses Kennzeichen. Augen blau, Haare blond. Beide haben die bekannten Kinderkrankheiten Masern und Windpocken durchgemacht, sonst sind sie nie krank gewesen. Gebiß gut und gleich; bei beiden links und rechts der erste Prämolare kariös. A Menses etwas früher. Die Mädchen zeigen eine überraschende Anhäng- lichkeit und Gleichheit im Charakter; sie sind immer zusammen und ver- richten die geringfügigsten Sachen gemeinschaftlich. B ist schwach links- händig und etwas weicher, A entschlossener und möchte manchmal die

Tonangebende sein, doch lehnt B die Bevormundung ab. Auf der Schule waren sie schwache Schülerinnen, jede blieb einmal sitzen; sie haben sich aber nach der Schulzeit vorzüglich geistig entwickelt. Es war überraschend, wie sie sich beide bei einer Führung durch das Museum für ganz dieselben Dinge interessierten, auf dieselben Einzelheiten achteten und immer genau dieselben Fragen stellten. Sie lesen dieselben Bücher und sind beide für Hauswirtschaft stark interessiert.

SQ bei A 0,87; bei B 0,87; M = 0.  
Charakter: St =, A (=), G (=).

Nr. 7. A und B, geboren 1920. Alter der Mutter 31 Jahre. Ein älterer Sohn. Siebenmonatskinder. A  $1\frac{1}{2}$  Stunde älter, Zangengeburt. Hier liegt einer der wenigen Fälle vor, in denen die Eltern den Nachgeburtsbefund kennen: eine Plazenta, Chorion und Amnion einfach. A wiegt bei der Geburt 1,4 kg, B 1,65 kg. Die Kinder entwickeln sich gut, an Krankheiten nur Masern und Windpocken. Bis zum 10. Jahre ist eine Unterscheidung unmöglich, erst dann treten einige Differenzen auf. A wird kräftiger; 2 kg schwerer als B, letztere aber 2 cm größer. Augen graublau, Haar blond. In der Führung und im Streben sind beide gleich mustergültig. A ist stark links'händig, im Charakter schüchtern, zurückhaltend, unselbständig, gutmütig, fröhlich und humorvoll, fügt sich in jeder Weise. B ist energisch, ernst, überlegend, nachdenklich und philosophisch veranlagt. Sie liest ernste, schwere Werke und ist groß in der Bearbeitung von „Sachthemen“, während A leichtere geistige Kost liebt und am liebsten gefühlsmäßige Themen behandelt. In der Musik und in den Leibesübungen sind beide gut. Es war für mich überraschend zu hören, mit welcher haarscharfer Genauigkeit die beiden jungen Damen ihren Charakter in treffender Weise schilderten, und wie sie sich völlig im klaren über die dadurch bedingten Unterschiede in den Fähigkeiten und Leistungen waren.

SQ bei A = 1,07; bei B = 1,14; M = 0,035.  
Charakter: St (X), A (X), G (X).

Nr. 8. A und B, geboren 1920. Alter der Mutter 40 Jahre. Mutter war 12 Jahre kinderlos verheiratet, der Mann fiel, bei der Wiederverheiratung kamen als einzige Kinder die beiden Mädels. Mutter stirbt. Unter den Vorfahren von Vater und Mutter, auch in der ganzen Verwandtschaft, niemals Zwillinge. Beide überaus gesunde Mädels, die nie krank waren, nicht einmal die Kinderkrankheiten durchgemacht haben. Die Entwicklung verlief völlig gleich, jeder Zahn kam bei den beiden zu gleicher Zeit. Hellblond mit blauen Augen (Mutter blau, Vater braun). Beide helle Gesichtsfarbe mit zahlreichen Sommersprossen (Epheliden). Gebiß gut und gleich. Beide legen den linken Daumen oben und beim Armeekreuzen den rechten Unterarm vorn. Blutgruppe O. Bei A kugelt merkwürdigerweise der rechte Arm leicht aus, auch der Unterkiefer war schon einmal herausgesprungen. Vater kann heute noch nicht beide sicher unterscheiden. Sehr kluge, fleißige und lebhaftige Mädels. Theatralisch begabt, spielen ausgezeichnet Theater, besonders komische Rollen, und tragen vorzüglich Gedichte vor. Hochmusikalisch, singen ausgezeichnet; auch Mutter und Vater sehr gut musikalisch. Die Vorfahren des letzteren waren durch Generationen beliebte Kirchensänger.

SQ bei A = 2; bei B = 2; M = 0.  
Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 9. A und B, geboren 1920. Alter der Mutter 36 Jahre. Zwillinge in der ganzen Sippe unbekannt. Zwei hochaufgeschossene Mädels von leptosomem, fast asthenischem Körperbau, Augen graublau, Haar dunkelblond. In der ganzen Entwicklung völlig gleich, nie ernstlich krank gewesen. Die intellektuelle Begabung fast ganz übereinstimmend.

Unterstufe: SQ bei A 1,68; bei B 1,50; M = 0,09.  
Mittelstufe: SQ bei A 1,75; bei B 1,53; M = 0,11.  
Abgang: SQ bei A 2,13; bei B 2,06; M = 0,035.

Immer ist die ältere einen „Schlag“ besser. Beide sind sehr gut musikalisch; sie singen vorzüglich und spielen Mandoline. Sie haben Interesse für Leibesübungen, Nadelarbeit und Hauswirtschaft. Die Grundzüge ihres Charakters sind im allgemeinen gleich: sie sind willig, fleißig, strebsam, arbeitsam, doch zeigen sich auch leichte Differenzen. A ist lebhafter, zeitweise aufgeregter, flotter bei der Arbeit, während B ruhiger, gemüthlicher, etwas oberflächlicher ist und die Dinge nicht so tragisch nimmt. Meine Versuche, die Unterschiede auf verschiedene Händigkeit zurückzuführen, scheiterten, beide sind rechtshändig; doch ist Linkshändigkeit in der Sippe ziemlich verbreitet. Der Bruder des Vaters ist ausgesprochener Linkser.

Charakter: St =, A (=), G (=).

Nr. 10. A und B, geboren 1921. A Größe 1,55 m, Gewicht 42,4 kg; B Größe 1,56 m, Gewicht 47,2 kg; Haar dunkelblond, bei A straff, bei B leicht gewellt. Augen blau (Vater braun, Mutter blau). Zu den großen Ähnlichkeiten kommt noch, daß beide zur Blutgruppe A gehören. Wirbeldrehung rechts.

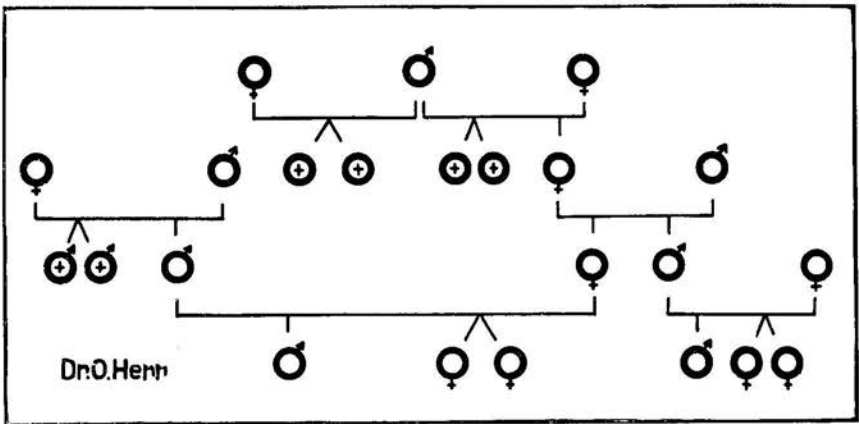


Abb. 13. Stammbaum zu EZ w 10 und EZ w 11.

Beim Händefalten A den linken, B den rechten Daumen oben, beim Armkreuzen beide den linken Arm vorn. Beide sehr ruhig, fast phlegmatisch, weder resolut, noch emotionell, gutgläubig und nichtkritisch, wahrheitsliebend und ehrlich. Beide nur schwachbegabt; doch ist A etwas reger und faßt leichter, beide völlig unmusikalisch, dagegen gut im Turnen, in der Nadelarbeit und der Hauswirtschaft. Schrift und Auffassung im Zeichnen völlig übereinstimmend.

SQ bei A 1,38; bei B 1,41; M = 0,015.

Charakter: St (=), A (=), G (=).

Nr. 11. A und B, geboren 1921. Größe 1,53 m und 1,54 m, Gewicht 43 und 41 kg, kräftig entwickelt, Haar blond, im Nachdunkeln, beide gut entwickeltes Trema, bei jeder der erste Prämolare links kariös, Masern durchgemacht, sonst gesund. Beim Händefalten legen beide den linken Daumen nach oben, beim Armkreuzen hat A den rechten, B den linken Unterarm vorn, beim Beinkreuzen A das rechte, B das linke Bein oben. Beide machen die gleichen Dummheiten, erlauben sich Eigenmächtigkeiten. Spielen unter den Mitschülern eine gewisse Rolle, da sie „mehr“ wissen als die anderen. Sie sind für Lehrer und Mitschülerinnen keine Freude, haben nichts Natürliches. Hier zeigt sich mit aller Deutlichkeit die Wirkung des Milieus (Gastwirts-

töchter!). Sie stehen in den Leistungen unter dem Durchschnitt. A versagte völlig im Deutschen (Rechtschreibung, Sprachlehre, Aufsatz); beide sind gänzlich unmusikalisch.

Leistungen: SQ bei A 0,71; bei B 0,95; M = 0,12.

Charakter: St (=), A =, G (=).

Nr. 12. A und B, geboren 1921. Größenunterschied 3 cm, Gewichtsunterschied 3,2 kg. Blonde Mädchen mit blauen Augen, die die größte Übereinstimmung in allen körperlichen Merkmalen zeigen. B ist linkshändig. A erweist sich in jeder Beziehung B überlegen; sie ist begabter, kritisch veranlagt, ist affektiert, neigt zum Bluffen, macht etwas aus sich her, interessiert sich für Zeitprobleme. Starke Neigung zur Musik. B liebt die Leibesübungen, ist stiller, ruhiger, und läßt sich von A leicht führen. A ist fleißig und ordnungsliebend, während B diese Eigenschaften nicht zeigt. A ist eine aktive, B eine passive Natur. Beide sind sehr sinnlich veranlagt und schon jetzt sittlich gefährdet.

SQ bei A = 1,2; bei B = 0,8; M = 0,2.

Charakter: St (=), A (X), G (X).

Nr. 13. A und B, geboren 1922. Alter der Mutter 32 Jahre. Nach Aussage des Arztes erklärt die Mutter, daß die Kinder zwei völlig getrennte Nachgeburten hatten. Starker, athletischer Typus. Größenunterschied 1 cm, Gewichtsunterschied 4 kg. Beide gehören der Blutgruppe A an. Die Kinder haben Masern, Windpocken, Keuchhusten und Gelbsucht durchgemacht. Alle Krankheiten gleichzeitig, doch so, daß, wenn die eine in der Genesung war, die andere anfing. Menses bei A früher. Größte Ähnlichkeit, so daß sie nur die Eltern unterscheiden können. Augen grau, Haare blond und straff (Vater schwarz, Mutter dunkelblond), Ansatz völlig gleich, Ohren sehr kleine Läppchen und übereinstimmend. Zwillinge in der ganzen Verwandtschaft unbekannt; doch stammen Vater (9 Geschwister) und Mutter (12 Brüder) aus kinderreichen Familien. Intellektuell stimmen beide nahezu überein. Es sind gute Schülerinnen, deren Zeugnisse nur in Französisch etwas abweichen.

Im Charakter ergeben sich Unterschiede. A ist ruhiger, gemütvoller; B ist herrischer, möchte über A bestimmen und ihr Vorschriften machen. Anfangs war eine etwas linkshändig, doch weiß die Mutter nicht mehr welche (A ?). Linkshänder treten in der Verwandtschaft häufiger auf.

SQ bei A = 1,94; bei B = 1,91; M = 0,015.

Charakter: St =, A (=), G (=).

Nr. 14. A und B, geboren 1923. Alter der Mutter 22 Jahre. Leptosomer Körperbau, erfreuen sich guter Gesundheit. Größenunterschied 2 cm, Gewichtsunterschied 0,5 kg. Schwer zu unterscheiden. Blond, Augen schwarzbraun, Haar ebenfalls schwarzbraun und etwas gekräuselt. Ruhige, gute Mädchen, die im Charakter völlig übereinstimmen. Starke Anhänglichkeit. Begabung schwach; sitzen im 6. Schuljahr beide noch in der Mittelklasse. Im Zeichen beide ungeschickt und ganz ratlos, Schrift bei beiden gleich und befriedigend, beide wenig musikalisch; sie können nicht einmal die einfachste Melodie „halten“.

SQ bei A 0,95; bei B 0,95; M = 0.

Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 15. A und B, geboren 1923. Alter der Mutter 40 Jahre. Zahl und Reihenfolge der Kinder: 1 Knabe, 1 Mädchen, Zwillinge (PZ), 2 Knaben, Zwillinge (PZ), Zwillinge (EZ). Größenunterschied 0,5 cm, Gewichtsunterschied 0,75 kg. Blonde, straihhaarige, blauäugige Mädchen mit völliger Übereinstimmung. Beide legen den rechten Daumen oben und den linken Unterarm vorn. Besonders übereinstimmend ist der Bau des Gebisses. Beide haben denselben gutmütigen Charakter; sie sind fleißig, ordnungsliebend und auf-

merksam. Weder Eltern, Lehrer noch die Zwillinge selbst können irgendeinen Unterschied angeben; als Lieblingsfächer bezeichnen beide Leibesübungen und Zeichnen.

SQ bei A = 0,93; bei B 1,06; M 0,065.

Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 16. A und B, geboren 1924. Alter der Mutter (+) 21 Jahre. Niemals Zwillinge in der Verwandtschaft, keine Geschwister. Augen graugrün, Haare dunkelblond. Eigenartig lange, schmale Gesichter, Kinn sehr klein (Mikrogenie), Ansatzstellen der Claviculae an das Sternum stark betont. Leptosomer Körperbau. Gebiß völlig übereinstimmend, dieselben Zähne kariös. Handlinien ganz gleich. Im Charakter völlig gleich: weiche, schüchterne, ängstliche Mädel; in allen Wünschen, Trieben, Interessen über-

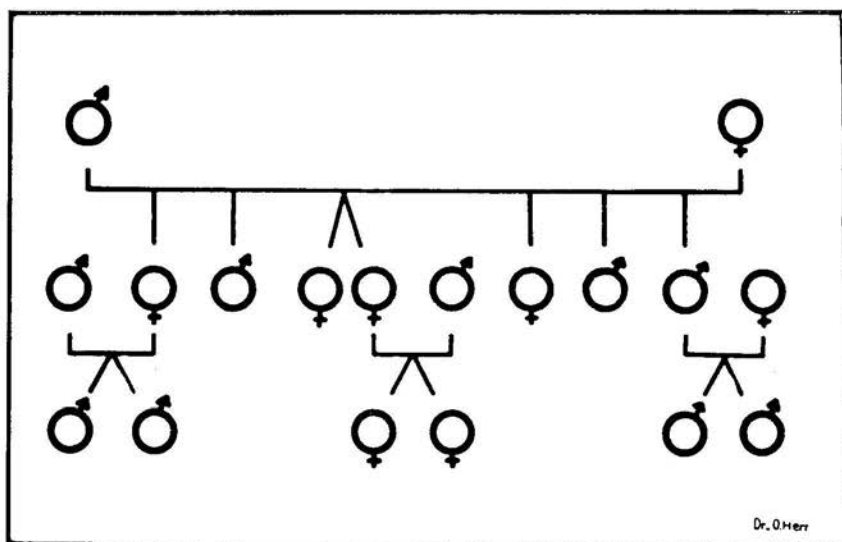


Abb. 14. Stammbaum zu EZ w 17.

einstimmend, besonders für die Jugendbewegung interessiert. Anhänglich. Begabung nur mittelmäßig, Zensuren immer gleich, keine Anlage zum Zeichnen.

SQ bei A = 1; bei B = 1; M = 0.

Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 17. A und B, geboren 1925. Alter der Mutter 23 Jahre. Die Eineiigkeit ist nicht sicher; der Vater glaubt, sich zu erinnern, daß bei der Geburt vom Arzt ein doppelter Mutterkuchen festgestellt wurde. Die Mädchen zeigen aber größte Übereinstimmung; sie sind schmalwüchsig, blond, haben blaue Augen. Zähne, Ohren, Handlinien stimmen völlig überein. Größenunterschied 4 cm, Gewichtsunterschied 3 kg. Die Leistungen in der Schule sind nahezu gleich. A ist linkshändig, etwas fester und entschlossener im Charakter und schriftlich bedeutend gewandter, B neigt zu Erkrankungen der Lunge, Tuberkulose ist in der Abstammung vorhanden.

Charakter: St =, A =, G (=).

Nr. 18. A und B, geboren 1926. Alter der Mutter 40 Jahre. A ist 30 Minuten älter. In der Verwandtschaft der Mutter sind keine Zwillinge aufgetreten. Überraschend ähnlich, so daß sie der Vater noch heute verwechselt,

während sie die Mutter an den Stimmen unterscheiden will. Größe (1,32 m) und Gewicht (28 kg) ganz gleich. Augenfarbe bei beiden braun, wie bei Vater und Mutter. Haar straff und hellblond. Gebiß tadellos, ganz gleich. Beide haben überzählige Zähne, im rechten Gaumen an derselben Stelle einen Zahn, der entfernt werden mußte. Beide haben alle Krankheiten (Grippe) zu gleicher Zeit und sind sehr empfänglich für Schnupfen. A, die ältere, ist die Führende. Die Schrift ist ganz gleich. Im Zeichnen machte ich teilweise dieselben Beobachtungen wie bei EZ m 6 und EZ m 12: Die Objekte waren einander zugekehrt; selbst das Hakenkreuz in einer Flagge wurde in dieser korrespondierenden Art gezeichnet. Sie sind beide gut musikalisch.

SQ bei A 1,6; bei B 1,6; M = 0.

Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 19. A und B, geboren 1927. Alter der Mutter 30 Jahre. In der Familie bereits vorher Zwillinge: Knaben und Mädchen, die aber bald nach der Geburt starben. Größenunterschied 1,5 cm, Gewichtsunterschied 1,5 kg. In den körperlichen Merkmalen völlige Übereinstimmung: Augen braun, Haare dunkel, straff. Zähne, Ohrmuscheln gleich. A ist schwacher Linkser. Das Lernen fällt beiden schwer, sie sind aber fleißig, gutmütig und sehr anhänglich. Die Sprecherin ist B, während A sich mehr zurückhält. A ist sehr schwach in der Rechtschreibung.

SQ bei A = 0,88; bei B 1,22; M : 0,17.

Charakter: St (=), A (=), G (=).

Nr. 20. A und B, geboren 1928. Alter der Mutter 28 Jahre. Größenunterschied 1,5 cm, Gewichtsunterschied 0,1 kg. Gänzliche Übereinstimmung, beide viele, aber leichte Sommersprossen; straffes, blondes Haar; blaue Augen. Völlige Übereinstimmung des Gebisses, bei beiden der erste Prämolarkariös; bei beiden das Trema stark ausgebildet. Wirbeldrehung rechts; beide den linken Daumen oben, den rechten Unterarm vorn. Beide geistig rege, sehr anhänglich an die Eltern, weich und gefühlvoll. Wenn die eine fehlt, ist die andere krank und nicht leistungsfähig. Sie können nur arbeiten, wenn sie zusammensitzen, und weinen bitterlich, wenn sie einmal getrennt werden. Sie sind schlechte Rechner.

SQ bei A = 1,25; bei B = 1,25; M = 0.

Charakter: St =, A =, G =.

Nr. 21. A und B, geboren 1930. 1936 wieder Zwillinge. Ich nehme diese beiden Mädchen, die eine geradezu überraschende Ähnlichkeit zeigen: Augen blau, Haare blond, leicht gekräuselt usw., nur in meine Liste auf, weil B ausgesprochen linkshändig ist. Eine klare Beurteilung der Leistungen ist nach der kurzen Schulzeit noch nicht möglich, doch ist B in allem besser: peinlich sauber, ordentlich, aufmerksam, fleißig, in jeder Weise korrekt, während B liederlich, flatterhaft, oberflächlich, un aufmerksam und träge ist. Trotz der Eineiigkeit also zwei ganz verschiedene Charaktere.

Charakter: St (X), A (X), G (X).

**ZZ männlich.** Nr. 1. A und B, geboren 1917. Zwei körperlich und geistig völlig verschiedene Menschen. Beide besuchten eine höhere Schule; doch gibt B schon auf der Unterstufe den Besuch auf. Die Leistungen von A verschlechtern sich bedeutend in den oberen Klassen; er versagt gänzlich in Latein und Mathematik; SQ Unterstufe = 1,25, Mittelstufe = 1,28, Oberstufe 0,81. A ist lebhaft, aber unzuverlässig, neigt zu Störungen, versteht es geschickt, durch oberflächliche Beteiligung über den Mangel an positivem Wissen hinwegzutäuschen. In seinem Verhalten ist er oft unbeherrscht, in der Arbeit unzuverlässig. B ist gleichgültig und ganz zerfahren; nach dem Abgang von der Schule versucht er, sich privatim auf die Schlußprüfung vor-



zubereiten, doch ohne Erfolg. Er ist ohne Beruf. Beide sind gut musikalisch, B mehr als A, so daß ersterer schon als Sänger öffentlich aufgetreten ist. B ist auch ein sehr guter Turner und guter Zeichner.

SQ Unterstufe bei A = 1,25; bei B = 1,10; M = 0,07.

Charakter: St ×, A ×, G ×.

Nr. 2. A und B, geboren 1917. Vater Grieche, noch ein jüngerer Bruder vorhanden; beide anfangs recht ähnlich, später aber immer stärker auseinandergehend. A fast einen Kopf größer und bedeutend kräftiger als B. A gesetzt, verständig, überlegt; B ist ein großer Luftikus, dauernd ungezogen, treibt allen möglichen Unfug und läßt sich von den älteren Schülern immer wieder dazu verführen. B ist stark sexuell veranlagt; er schreibt an die Lehrerin Liebesbriefe und läßt sie zu einem Stelldichein ein. A ist mehr der Deutsche, B mehr der Grieche. Beide sind z. Z. in einer griechischen Kadettenanstalt.

SQ bei A = 1,17; bei B = 1,09; M = 0,04.

Charakter: St (=), A ×, G ×.

Nr. 3. A und B, geboren 1919. Mit Leichtigkeit zu unterscheiden; A dunkel, B hell. Schwach begabt, gutmütig, ohne besondere Interessen. Verlassen früh die Schule, um in einen praktischen Beruf einzutreten.

SQ bei A = 1; bei B = 0,83; M = 0,085.

Charakter: St (=), A (-), G (-).

Nr. 4. A und B, geboren 1920. Alter der Mutter 24 Jahre. Zwei Schwestern, keine Zwillinge in der Familie. Größenunterschied 3 cm, Gewichtsunterschied 1 kg. Beide sind leicht zu unterscheiden; B hat graue, A braune Augen. A hat sehr große abstehende Ohren, B verhältnismäßig kleine. B hat einen breiten Mund, bei A normal. Gebiß bei beiden schlecht, doch ganz verschieden. B ist geweckter, interessierter, intelligenter, A der ruhigere ist mehr für körperliche Arbeit zu haben. Beide erwählen, ihren Anlagen und Neigungen entsprechend, ganz verschiedene Berufe; A Handwerk. B Kaufmann.

SQ bei A = 1,2; bei B 1,46; M = 0,13.

Charakter: St (=), A (×), G ×.

Nr. 5. A und B, geboren 1922. Alter der Mutter 36 Jahre. Eine ältere Schwester und ein jüngerer Bruder. Vater ist Pole. Größe A = 1,42 m, B = 1,44 m. Augen bei A graugrün, bei B blau. B viele Leberflecken im Gesicht. Haarfarbe bei beiden blond, Haarform straff. A ostische Nase, aber Langschädel; B nordische Nase, aber Rundkopf. A Blutgruppe A, B Blutgruppe O. Sprache bei beiden schlecht, da im Hause polnisch und deutsch gesprochen wird. A ist in der Aufmerksamkeit etwas besser als B; beide aber sehr schwach und sind zweimal sitzengeblieben. Beide ziemlich interesselos, unehrlich, sogar diebisch, lügenhaft, heimtückisch, hinterlistig; andererseits aber sehr weich, feige, sie weinen bei jeder Kleinigkeit. Anfangs hielten beide zusammen und fühlten sich verbunden, später nicht mehr. Die häuslichen Verhältnisse sind trostlos.

SQ bei A = 0,69; bei B 0,39; M = 0,15.

Charakter: St ×, A (×), G ×.

Nr. 6. A und B, geboren 1922. Größe A 1,66 m, B 1,52 m. Gewicht A = 51,4 kg, B = 41,4 kg. Augen braun. Haare straff, A dunkelblond, B schwarz. Wirbeldrehung rechts. A Gesicht normal, B trägt Brille, rechtes Auge schwächer. Beide strebsame Schüler, A ist der begabtere, B der strebsamere; mit großem Fleiß und großer Willensstärke sucht er A gleichzukommen. Von Jahr zu Jahr verringert sich die Differenz in den Leistungen. Beide ruhig, nicht impulsiv und resolut. B ist schwach emotionell, reizbar, mißtrauisch und von brennendem Ehrgeiz. Er ist auch sparsamer und herrschsüchtiger

als sein Bruder. Beide sind anhänglich an die Eltern und zeigen große Zuneigung zueinander. Beide sind musikalisch wie die Eltern, doch zeigt A größere musikalische Begabung.

SQ bei A 1,91; bei B 1,10; M = 0,405.

Charakter: St X, A X, G X.

Nr. 7. A und B, geboren 1923. Mutter 25 Jahre alt. Größenunterschied 13,5 cm; Gewichtsunterschied 4 kg. Leicht zu unterscheiden; auch geistig und charakterlich große Unterschiede. A, der größere, ist befähigter, hat bessere Auffassungsgabe, ist geistig reger und sprachlich gewandter; B macht einen zurückgebliebenen Eindruck. Jeder geistigen Tätigkeit abhold, hat er eine starke Schwerfälligkeit im Denken, namentlich im Rechnen, und Hang zum Unordentlichen. Während A mehr Sanguiniker ist, neigt B zum Cholerischen, ist leicht beleidigt und setzt dann seinen Trotzkopf durch. A ist schnell wieder versöhnt, trägt nicht nach und faßt das Leben mehr von der heiteren Seite auf. Sicherlich ist hier eine starke Einwirkung des Milieus feststellbar. A ist bei den Großeltern, die besser situiert sind, dem Jungen etwas bieten können, und das macht ihn lebenssicherer und froher. B wird von den in sehr schlechten Verhältnissen lebenden Eltern erzogen, seine unangenehmen Eigenheiten werden wenig bekämpft, die wirtschaftliche Not wirkt deprimierend.

SQ bei A = 1,12; bei B = 0,56; M = 0,28.

Charakter: St (X), A X, G X.

Nr. 8. A und B, geboren 1924. Alter der Mutter 38 Jahre. Zahl der Kinder 14, darunter nur einmal Zwillinge. Größenunterschied 1 cm, Gewichtsunterschied 1,5 kg. B im ganzen breiter und kräftiger. Bei beiden Haare dunkelblond, Augen braun. Form der Ohren und Gebiß ganz verschieden. A viel Sommersprossen, B wenig. A geistig reger als B, eine Klasse höher. Sonst beide schwach begabt, von verdrossenem Charakter, fallen durch ihre leisen Stimmen auf. Durch die ganze Familie zieht sich ein Sprachfehler, der bei der ältesten Tochter fast zur Stummheit führt und auch bei den Zwillingen auftritt. Ohne besondere Neigungen und Interessen.

SQ bei A = 1,11; bei B = 0,92; M = 0,095.

Charakter: St (=), A (=), G (=).

Nr. 9. A und B, geboren 1925. Für ihr Alter große, kräftige Jungen. Größenunterschied 5 cm, Gewichtsunterschied 2,5 kg. Augen bei beiden braun. Haare blond, bei B dunkler. Ohrmuscheln, Handlinien, Fingerpapillen verschieden. A gute Zähne, B schlechte. Gleichzeitig Masern durchgemacht. Intellektuell ungefähr auf gleicher Höhe: SQ bei A = 1,07; bei B = 1,21; M = 0,07. Im Charakter ganz verschieden. A zeigt eine größere Energie in der Arbeitsleistung, eine bessere Schrift, ist unternehmungslustiger, ermüdet nicht so leicht wie sein Bruder. B schläft nach den Aussagen des Bruders gern, hat immer einen größeren Appetit, hält seine Sachen nicht in Ordnung, turmt nicht gern und tollt nicht wie sein Bruder herum, hält sich vielmehr immer abseits und für sich. In der Schule sind beide willig und geben zu Klagen keinen Anlaß.

Charakter: St (=), A X, G X.

Nr. 10. A und B, geboren 1925. Alter der Mutter 40 Jahre. 9 Kinder im ganzen, aber keine Mehrfachgeburt. Vater verstorben. A Größe 1,32 m, Gewicht 24,5 kg; B 1,31 m, Gewicht 25 kg. A Nabelbruch, B nicht. A hellblond, Augen blau; B dunkelblond, rechtes Auge dunkelbraun, linkes Auge blaugrau. Das helle Auge neigt dauernd zu Entzündungen, so daß der Junge in ärztlicher Behandlung ist. Beide sind gefällige, diensteifrige Jungen, die zusammen fühlen und aneinander hängen. A ist ruhig, schlafmützig, aber auch hinterlistig; er gibt sich Mühe, doch fällt ihm das Lernen schwer; B ist offener und ehrlicher. A hat mehr praktischen Sinn, er bastelt und baut gern; B hat mehr Interesse für die Schule, er lernt und liest vor allem gern.

SQ bei A = 0,96; bei B = 1,37; M 0,205.

Charakter: St (X), A X, B X.

Nr. 11. A und B, geboren 1926. Größenunterschied 1 cm; Gewichtsunterschied 1 kg. A ist der schwächere, B stärker und robuster. Haar bei beiden blond, straff. Iris bei A grau, bei B blau (Vater blau, Mutter braun). Gebiß gleich; doch hat A mehr kariöse Zähne als B. Zunge bei A glatt; B starke Faltenzunge; viele kleine Naevien im Gesicht. Beide sind gute Turner. Es sind frische, lebhafte und gesunde Jungen, die sich für alles interessieren. Die allgemeinen Zensuren (Betragen, Aufmerksamkeit und Fleiß) stimmen bei beiden völlig überein; in den Schulleistungen ist A der bessere Schüler.

SQ bei A 1,18; bei B 1,09;  $M = 0,045$ .

Charakter: St (=), A (=), G (=).

Nr. 12. A und B, geboren 1927. Alter der Mutter 31 Jahre. Noch zwei ältere Töchter. Schwächliche Jungen, die leicht zu unterscheiden sind. Augen bei beiden schön blau. Haar straff; bei A blond, bei B dunkel. A viele Sommersprossen, B fast keine. Ohren gleich, sehr kleine Läppchen. Trema bei A schwach, bei B sehr groß. Handlinien der linken Hände größere Ähnlichkeit, bei den rechten keine. A Blutgruppe AB; B Blutgruppe A. In der Kindheit nur Masern durchgemacht, sonst immer gesund. In der Familie wiederholt Linkshändigkeit. B ist etwas kecker als der furchtsame A; sonst im Charakter ziemlich gleich: gleichgültig, teilnahmslos. Schulleistungen bei A sehr schlecht; SQ = 0; müßte eigentlich in die Hilfsschule. Bei B SQ = 0,71;  $M = 0,35$ .

Charakter: St (=), A (=), G =.

Nr. 13. A und B, geboren 1927. Alter der Mutter 30 Jahre. Noch zwei Töchter, aber in der ganzen Verwandtschaft keine Zwillinge. Größen- und Gewichtsunterschied gering. Augen bei beiden braun. A blondes Haar, B dunkelblond, ein wenig linkshändig. Die Zwillinge sind leicht zu unterscheiden. Im Charakter ist A der stillere, der alles mit Ruhe erledigt, ohne sich viel anzustrengen; diese Ruhe artet oft in Bequemlichkeit, sogar Faulheit aus. B ist stark ehrgeizig, zänkisch und beim Mißlingen irgendeines Vorhabens leicht erregt und wütend. Beide hängen aneinander, lesen viel und sind für technische Dinge (Flugzeugbau usw.) interessiert.

SQ bei A 2,1; bei B 2,2;  $M = 0,05$ .

Charakter: St (=), A =, G (X).

Nr. 14. A und B, geboren 1927. Alter der Mutter 38 Jahre. Keine Zwillinge in der Verwandtschaft. Augen braun; Haare blond. Kopiform stark abweichend; sie sind leicht zu unterscheiden. Charakter durchaus verschieden. A ist zappelig, unaufmerksam, nie bei der Sache, so daß er das Sorgenkind der Eltern ist; B ist gelassener, ruhiger und tut immer seine Pflicht. In den Leistungen fällt auf, daß sie beide im Rechnen versagen.

SQ bei A 1,10; bei B 1,25;  $M = 0,07$ .

Charakter: St (=), A (=), G X.

Nr. 15. A und B, geboren 1928. Größenunterschied 6 cm; Gewichtsunterschied 1 kg. Leicht zu unterscheiden: A Haar schwarz, straff, B blond. Augen bei beiden braun. A sehr kurzsichtig, trägt von früh an eine Brille. A etwas links. Im Gebiß A stark ausgebildetes Trema, B nicht. A ruhig, zurückhaltend, mäßig begabt, aber fleißig; er ist Epileptiker; B von unruhigem Charakter, ein richtiger Räuber, der sich dauernd mit seinen Kameraden herumschlägt. Seine Leistungen sind gut, besser als bei A, er begreift sehr leicht, ja mühelos: „es fliegt ihm alles spielend zu“.

Charakter: St (=), A (=), G X.

**ZZ weiblich.** Nr. 1. A und B, geboren 1878. Alter der Mutter 23 Jahre. Der weit zurückgeführte Stammbaum der alten Offiziersfamilie ergibt, daß niemals Zwillinge in der Verwandtschaft vorgekommen sind; das ist der erste Fall, der sich dann aber wiederholt. Siehe den kleinen interessanten Ausschnitt aus dem Stammbaum:

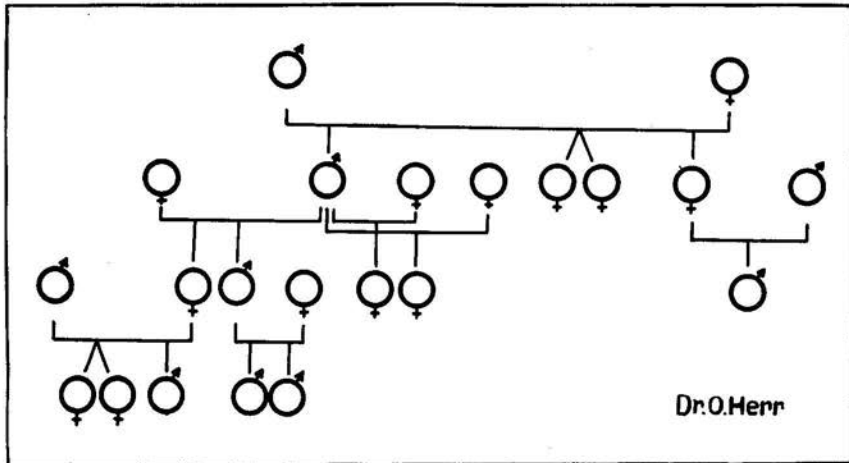


Abb. 15. Stammbaum zu ZZ w 1.

A 10 Minuten älter als B, aber kleiner und schwächer, beide sonst sehr ähnlich: blond, blaugraue Augen. Die vor einer Bluttransfusion durchgeführte Blutgruppenuntersuchung ergab bei A die Blutgruppe B und bei B die Blutgruppe A. Leistungen ganz verschieden, in der Schule blieb A dauernd zurück, so daß ein wiederholter Schulwechsel nötig war. A ist die schwächere. Auch der Charakter völlig verschieden, A ist stark emotionell, nervös, reizbar, besonders nach den Wechseljahren; B ist ruhiger, gefäßter. Auch die Interessen beider gehen stark auseinander: A ist mehr für Häuslichkeit, B weniger.

Charakter: St  $\times$ , A  $\times$ , G  $\times$ .

Nr. 2. A und B, geboren 1920. Steißgeburt. A  $\frac{1}{2}$  Stunde älter. Groß und schlank. Augen blau, A Haare blond, bei B dunkler. Gebiß gleich, A hat weichere Zähne als B. Die Zwillinge sind leicht zu unterscheiden. A schlägt mit dem Gesicht in die Mutter-, B in die Vaterfamilie. Beide machen zusammen an Krankheiten Masern und zuletzt schwere Diphtherie durch. B erkrankt an spinaler Kinderlähmung und hinkt seit der Zeit etwas auf der linken Seite. B ist linkshändig. In der Schule sind Betragen und Fleiß immer gut. B ist die bessere Schülerin in den Leistungen; SQ bei A = 1,05; bei B = 1,62; M = 0,285. A ist gut, B sehr gut musikalisch begabt. Im Charakter ganz verschieden veranlagt: A ist der Willens-, B der Gefühlsmensch, und infolgedessen ist A lebhafter, energischer; B ruhiger und mehr in sich gekehrt.

Charakter: St  $\times$ , A  $\times$ , G  $\times$ .

Nr. 3. A und B, geboren 1921. Alter der Mutter 36 Jahre. Leicht zu unterscheiden. Den Zwillingen gingen 6 Kinder voraus. Die Mädel wurden in einem hoffnungslosen Zustande geboren, A wog 1,5 kg, B 1 kg. Sie waren die reinen „Skelette“. Nachgeburtbefund nicht mehr feststellbar. Sie entwickeln sich beide gut und lernen mit  $1\frac{1}{2}$  Jahren laufen. Heute groß und

schlank, B etwas größer als A. Augen blau wie bei den Eltern, Haar blond, bei B dunkler. Blutarm. Bei B in der Jugend Hühnerbrust, die sich aber verliert. Alle Krankheiten: Masern, Lungenentzündung gleichzeitig. Vor einem Jahr A Angina; B Diphtherie. A zweimal schwere Mittelohrentzündung, das erste Mal beide Ohren, das zweite Mal nur eins. A ist im Temperament ruhiger, willig, trotz schwacher Begabung für alles interessiert; B neigt zum Trotz, ist eingebildet, gleichgültig und teilnahmslos. Für Gartenarbeit und Hauswirtschaft zeigen beide das gleiche Interesse; sie hängen aneinander und an den Eltern.

SO bei A = 1,4; bei B = 1,15; M = 0,12.

Charakter: St ×, A ×, G ×.

Nr. 4. A und B, geboren 1921. Alter der Mutter 32 Jahre. Größenunterschied 2 cm, Gewichtsunterschied 1 kg. Zwei prächtige, lebensfrische und -frohe Mädels, von denen A dunkelblond und B hellblond ist. Augen bei A graublau, bei B braun (Vater und Mutter braun). A ähnelt der Mutter, B dem Vater. A schwache Hypogenie, die korrigiert ist. A linkshändig (in der ganzen Sippe ist Linkshändigkeit völlig unbekannt). A ist von Charakter weich, nachgiebig; B willensstark, forsch und will A bevormunden. A braucht mehr Schlaf, entwickelt aber mehr Ausdauer; B kommt mit wenig Schlaf aus. A ist wenig, B gut musikalisch. A ist technisch interessiert, liebt die Handarbeit, zeichnet ganz gut; die bevorzugten Fächer sind Mathematik und Physik. B ist tüchtig in den Sprachen. B ist etwas kurzsichtig, ererbt vom Vater. Den Sport lieben beide; sie sind Frei- und Fahrtenchwimmerinnen. Im ganzen zwei durchaus verschiedene Persönlichkeiten, die aber trotzdem sehr aneinander und an den Eltern hängen.

SO (Grundschule) bei A = 1,83; bei B = 2,16; M = 0,165.

SO (Lyzeum) bei A = 1,46; bei B = 1,46; M = 0.

Charakter: St (×), A (×), G (×).

Nr. 5. A und B, geboren 1921. Alter der Mutter 31 Jahre, in der ganzen Verwandtschaft niemals Zwillinge. A 15 cm größer als B; leicht zu unterscheiden. Haare dunkelblond, Augen graublau. Gesichts- und Mundbildung ganz verschieden. Handlinien durchaus unähnlich. A ist ruhiger, nicht praktisch veranlagt, für den Haushalt wenig Sinn; B ist die intelligentere, sie ist lebhafter und bei Vorkommnissen die Sprecherin. Sie ist praktisch veranlagt, ein richtiges „Hausmütterchen“. In Betragen und Fleiß waren beide auf der Schule gleich. Beide sind gut musikalisch wie der Vater.

SO bei A 1,61; bei B 1,61; M = 0; doch konnte ich feststellen, daß hier bei A das Abgangszeugnis etwas „beschönigt“ war, damit sie nicht hinter B „zurückstände“.

Charakter: St (=), A ×, G ×.

Nr. 6. A und B, geboren 1924. Mutter 35 Jahre. A, die ältere, ist die größere, Größenunterschied 4,5 cm. Gewicht gleich 31 kg. Die Kinder waren in den ersten Jahren so ähnlich, daß sie nur die Mutter unterscheiden konnte und den Lehrern Anweisung geben mußte, woran man die Kinder erkennen konnte. Später entfernen sie sich etwas voneinander. A bekommt dunkelblondes Haar, während das von B hellblond bleibt. Die Iris beider ist blau, bei A aber einen Ton dunkler. In der Daumenhaltung beim Händefalten (A linken, B rechten Daumen oben) und in der Armhaltung beim Kreuzen (A rechten, B linken Unterarm vorn) unterscheiden sie sich. Beiden sind an der linken Seite die drei ersten Backenzähne kariös und plombiert. Merkwürdig ist die fast übergroße Anhänglichkeit der Kinder aneinander und die Abhängigkeit voneinander: sie können nur arbeiten, wenn sie zusammensitzen, bei einer Trennung versagen sie sofort. Sie haben eine entsprechende Bemerkung sogar in den Zeugnissen! Dieser Umstand und die große Ähnlichkeit veranlaßten mich, die Zwillinge für ein-

eilig zu halten. Erst die Feststellung der Blutgruppen zeigte mir, daß Zweigigkeit vorliegt: A hat Blutgruppe B; B hat Blutgruppe O.

SQ bei A = 1,68; bei B = 1,50; M = 0,09.

Charakter: A ist ruhiger, überlegter; B faßt leichter auf. A ist aufmerksam, stetig und eifrig; B ist leicht abgelenkt, oft unruhig und ungleichmäßig in den Leistungen. St (=), A =, G (=).

Nr. 7. A und B, geboren 1925. Größe bei A 1,27 m, Gewicht 24 kg; bei B 1,30 m, Gewicht 25,5 kg. A dunkelblond, Augen grau; B blond, Augen blau. Nach dem Überwachungsbogen ist der äußere Befund: mittelmäßig. Zähne bei beiden schlecht. Leicht zu unterscheiden. Leistungen mittelmäßig bis schwach: A ist in der Oberabteilung, B in der Unterabteilung der Mittelklasse, also sitzengelieben; dadurch erklärt sich der geringe Unterschied des SQ zu Gunsten von B.

SQ bei A 1,41; bei B 1,46; M = 0,025.

Charakter: St (=), A (=), G (=).

Nr. 8. A und B, geboren 1926. Alter der Mutter 26 Jahre. Größenunterschied 7,5 cm; Gewichtsunterschied 5,6 kg, B ist die größere und stärkere; sie hat einen Nabelbruch. A ist hellblond, B dunkelblond. A hat braune, B graublau Augen; sie hat ein schwächeres Sehvermögen als A. Die Unterschiede im Gebiß, in der Form der Ohren sind groß. Der Vater ist taubstumm, die Kinder aber nicht. Beide sind sehr weich. A ist lebhafter, temperamentvoller, interessierter; B ist ruhiger, aber fleißiger. Beide geschrieben sehr schlecht; doch trat zu gleicher Zeit eine Besserung ein. Beide sind ganz schlechte Zeichner; die Unterschiede gehen besonders auf die Leistungen in Deutsch zurück. In den Leibesübungen sind beide gut.

SQ bei A = 0,96; bei B = 1,19; M = 0,115.

Charakter: St =, A (=), G (=).

Nr. 9. A und B, geboren 1927. Größenunterschied 19 cm. Gewichtsunterschied 6 kg. Sehr schwache, müde und kränkliche Kinder; B besonders schwach und unentwickelt. Haare blond und straff; Augen bei A graugrün mit braunen Strahlen, bei B schön blau. Gebiß im allgemeinen gleich, Trema gut entwickelt. Ohren deutlich unterschieden. Bei B Darwinscher Zipfel angedeutet. Infolge der Schwäche und dauernden Kränklichkeit leisten die Mädchen sehr wenig, so daß sie eigentlich in die Sonderschule gehörten; A ist etwas besser als B. Der Charakter der beiden läßt sich wegen der Gleichgültigkeit und körperlichen Schwäche gar nicht beurteilen.

SQ bei A 0,81; bei B 0,37; M = 0,22.

Charakter: St (=), A =, G =.

Nr. 10. A und B, geboren 1928. Alter der Mutter 24 Jahre. Größenunterschied 2 cm. Gewichtsunterschied 5,2 kg. Haar bei beiden blond und straff; Augen bei A grau, bei B blau. Die Kinder haben wenig Ähnlichkeit und sind leicht zu unterscheiden. A hat viele Warzen an den Händen. Beide sind gute Schülerinnen, sie lieben die Musik und den Sport, schreiben aber nur mäßig. Im Charakter sind sie sehr lebhaft, temperamentvoll, ehrgeizig. Sie hängen gar nicht aneinander, bekommen bei jeder Kleinigkeit Streit miteinander. Jede will alles für sich haben; darum teilen sie auch niemals miteinander. Wenn eine eine bessere Arbeit geschrieben hat, gehen sie aufeinander los und kratzen sich blutig.

SQ bei A 1,88; bei B 2; M = 0,06.

Charakter: (=), A =, G (X).

**PZ.** Ich berücksichtigte bei meinen Untersuchungen auch die Paarlinge, denen im allgemeinen in der Zwillingforschung keine oder ganz geringe Beachtung geschenkt wurde. Es leitete mich dabei der Gedanke, daß in den PZ eine gute Möglichkeit ge-

geben sei festzustellen, ob bei den körperlichen Anlagen sowohl wie bei den geistigen eine gleichgeschlechtliche oder gekreuztgeschlechtliche Vererbung vorliege. Zu sicheren Resultaten bin ich dabei nicht gelangt. Die körperliche Ähnlichkeit war durchaus wechselnd, d. h. bald glich der Sohn dem Vater, die Tochter der Mutter; bald war es umgekehrt. In anderen Fällen wurde mir gesagt, daß der Sohn vom Vater garnichts habe, aber der „ganze“ Großvater sei; selbst bei einer Partnerin sollte der Großvater wieder zum Durchbruch kommen. Nicht viel anders verhielt es sich mit der Vererbung der Intelligenz, und ich kann Reinöhl (1935) durchaus Recht geben, wenn er behauptet, daß der väterliche und mütterliche Erbeinfluß auf die Kinder im ganzen von gleichem Gewicht seien. Auch darin kann ich ihm beistimmen, daß bei der Vererbung der Intelligenz die gleichgeschlechtliche gegenüber der gekreuztgeschlechtlichen Vererbung ein kleines Übergewicht hat. In fast allen Fällen aber bestätigten meine Beobachtungen die alte Erfahrung, daß die Mädchen in der geistigen Entwicklung den Knaben oft ganz bedeutend voraus waren.

Nr. 1. A (männlich) und B (weiblich), geboren 1919. A  $\frac{1}{2}$  Stunde älter. Alter der Mutter 20 Jahre. Vater Grieche, Mutter Deutsche. Schlank, hochgewachsen, A etwas größer und schwerer. Haare bei beiden dunkelblond, bei B etwas dunkler. Bei beiden sehr starker Haarwuchs. Augen bei A graublau (Mutter), bei B braun (Vater). B ist der Gestalt und dem Gesicht nach der „ganze Vater“. Mund sehr klein, Nase etwas gebogen, Augen mandelförmig. A hat mehr nordischen, B ostisch-dinarischen Schädel. B ist ganz schwach links händig. Beide sind zwei außerordentlich frische, muntere, sympathische, immer freundliche, von einem brennenden Ehrgeiz beseelte Menschen. Im Charakter stimmen sie völlig überein. Beide haben ein gutes Rednertalent, das bei B noch ausgesprochener als bei A ist; es geht auf die Mutter zurück. Die geistige Entwicklung vollzieht sich ganz gleichartig; beide leisten in der Grund- und Berufsschule Vorzügliches und haben bis auf Musik die besten Zensuren.

SQ bei A = 2,31 auf der Grundschule; SQ bei B = 2,20 auf der Grundschule, M = 0,055; SQ bei A = 2,57 auf der Berufsschule; SQ bei B = 2,0 auf der Berufsschule, M = 0,285.

A ist ein hochtalentierter Zeichner, hervorragend im Porträtzeichnen. Die Anlage ist von der Mutter, die eine gute Zeichnerin ist, und von dem kunstliebenden Vater ererbt. A besitzt überhaupt eine große Handgeschicklichkeit und Fingerfertigkeit; er „kann alles anfertigen, was er sieht“. Wir stellen hier eine gleichgeschlechtliche und gekreuztgeschlechtliche Vererbung in den geistigen Anlagen fest, während bei den körperlichen Merkmalen die letztere überwiegt. A ist Musterzeichner, B Handelsgehilfin.

Nr. 2. A (weiblich) und B (männlich), geboren 1920. Alter der Mutter 36 Jahre. Gesunde, frische Kinder von gutem Betragen. A hat in dem Zeugnis die Bemerkung: „Müht sich nach Kräften, müßte aber noch mehr erreichen.“ Sie ist etwas schwerfällig, sonst aber von hilfsbereitem, freundlichem Wesen. B ebenfalls von frohem Wesen, ist ein ernster Arbeiter, gewissenhaft und strebsam. In diesem Falle sind die Leistungen des Jungen besser als die des Mädchens, und zwar geht der Unterschied auf die ganz vorzüglichen Leistungen von B in der Mathematik, Physik, Chemie und Biologie zurück. Die Erb-anlage stammt vom Vater (Techniker, Fabrikbesitzer), also eine gleichgeschlechtliche Vererbung.

Nr. 3. A (männlich) und B (weiblich), geboren 1921, uehelic. Alter der Mutter 23, bezw. 38. Der Vater war, wie sich jetzt herausgestellt hat, Jude. Mutter heiratet einen anderen Mann; in der Familie leben noch 7 Kinder, 4 sind gestorben. Im Frühjahr 1936 bekam die Mutter wieder Zwillinge (♀♀). A und B zeigen deutlich den Bastardtypus: dunkles Haar, dunkle Augen, gelbe Gesichtsfarbe. Beide bei der Schulaufnahme schwächlich, unterernährt und blutarm. Zähne schlecht. Beide leiden an stark vergrößerten Drüsen und Rachenmandeln. Beide Anlage zum Kropf. Größe beim Eintritt 109 cm und 111 cm; jetzt 134 cm und 149 cm. Gewicht beim Eintritt in die Schule bei beiden 17,5 kg; jetzt A 27 kg, B 34 kg.

Beide zeigen sehr stark jüdische Charaktereigenschaften, der Junge mehr als das Mädchen. A ist tückisch, hinterhältig, gemein, geschäftstüchtig und drängt sich bei jeder Gelegenheit vor. B ist etwas zurückhaltender, im Schwindeln aber sind beide gleich. In den Leistungen ist B besser als A, und darum eine Klasse höher, B hat lebhaftes Interesse für Geschichte; sie ist die beste Schülerin in diesem Fach, während A keinen Sinn für dasselbe hat. Starke Unterschiede zeigen sich auch in der Heimatkunde, Raumlehre, im Zeichnen und Turnen, in denen B bedeutend besser als A steht. Dagegen versagt B in der Rechtschreibung.

Zeugnisse: SQ A = 0,78; B = 1,23; M = 0,225.

Nr. 4. A (weiblich) und B (männlich), geboren 1921. Alter der Mutter 27 Jahre, die Mutter hat Zwillingsschwestern. Größe A = 1,55 m; B = 1,70 m; Gewicht A = 46 kg, B = 52,5 kg. Augen bei beiden braun, Haare straff, braun. Beide hatten Masern, A im 5. Lebensjahr eine schwere Lungenentzündung. Beide litten oft an Halsschmerzen, beiden wurden die Mandeln entfernt. Betragen bei beiden gut. B neigt gelegentlich zur Unruhe. A ist fleißig, B läßt es an Fleiß fehlen, daher der geringere Leistungsquotient. Beide sind gute Turner. A bezeichnet die Leibesübungen (Zensur 1) als ihr Lieblingsfach; sie liest gern Detektivgeschichten, liebt aber auch die Nadelarbeit. Beide ordnungsliebend.

SQ A = 1,53; B = 1,08; M = 0,225.

Nr. 5. A (weiblich) und B (männlich), geboren 1922. Pyknischer Körperbau. A im Anfang lebhaft, begabt, fleißig, aber sehr empfindlich, später läßt sie es an Fleiß fehlen und die Dinge an sich herankommen; B ist wenig begabt, schwerfällig, matt, langsam, aber willig. Beide sind im Betragen ohne Tadel, heiter, freundlich und liebenswürdig. Beide haben großes Interesse für die Leibesübungen, sie zeichnen gleich gut; doch ist die Handschrift bei B bedeutend schlechter.

SQ bei A = 1,28; bei B = 1,08; M = 0,10.

Nr. 6. A (männlich) und B (weiblich), geboren 1924. Mutter 31 Jahre alt, keine Geschwister. A Größe 1,52 m, Gewicht 36 kg; B Größe 1,44 m, Gewicht 32 kg. Haare bei beiden dunkel, straff; Gesichtsfarbe bräunlich. A Augen braun, B graubraun (Vater blau-, Mutter graubraun). Gebiß bei beiden schlecht. Beide ziemlich gleichgestimmt, lesen viel: A Seegeschichten, B Märchen. A etwas musikalisch, B ziemlich unmusikalisch wie beide Eltern.

SQ bei A = 1,30; bei B = 1,57; M = 0,13.

Das Mädchen ist also in den Leistungen bedeutend besser.

Nr. 7. A (weiblich) und B (männlich), geboren 1925. Alter der Mutter 37 Jahre. A blond, B bedeutend dunkler. Augen bei beiden braun. Geistige Begabung sehr verschieden. A ist mindestens ein Jahr weiter als B; besonders zeigen sich die Unterschiede im Rechnen und in der Rechtschreibung.

Nr. 8. A (männlich) und B (weiblich), geboren 1926. Alter der Mutter 30 Jahre. Größe und Gewicht gleich. A ist kräftig, widerstandsfähig; B schwach, tuberkuloseverdächtig. A „Silberblick“, Nasenatmung behindert,



Vater ist fast taub, bei den Kindern ist das Gehör normal. Vater arbeitslos, traurige Familienverhältnisse. Begabung beider unternormal; sitzen in jeder Klasse 2 Jahre. A von schlechtem Charakter, böse, schlägt die Mitschüler; hat schon Feuer angelegt, verführt andere zu bösen Streichen. B ist ruhiger und harmloser, etwas besser in den Leistungen.

SQ bei A = 0,61; bei B = 0,87; M = 0,13.

Nr. 9. A (männlich) und B (weiblich), geboren 1926. Alter der Mutter 36 Jahre. Größe A = 137,5 cm und B = 130,6 cm, Unterschied 6,9 cm. Gewicht A = 31 kg, B = 26,5 kg. Unterschied 4,5 kg. Trübe häusliche Verhältnisse, Vater tödlich verunglückt. Körperlich und geistig ganz verschiedene Kinder. A Turmschädel, völlig mutlos, läßt sich hin- und herschubsen, nimmt alles auf ohne Stellungnahme. Anlage zu Angstzuständen. Sprache sehr schlecht, kann kein „R“ sprechen, ist infolge einer Blinddarmoperation vom Turnen befreit. B ist geistreich mit Hang zum Erwachsenen, kennt keine Hemmungen, mutig, vorzügliche Turnerin. B ist 1—2 Jahre dem Bruder voraus.

SQ bei A = 0,70; bei B = 1,67; M = 0,48.

Nr. 10. A (weiblich) und B (männlich), geboren 1926. In der Familie ein älterer Bruder und eine jüngere Schwester. Beide stark verschieden im Charakter und in den Leistungen. A ist Musterschülerin und bedeutend aufmerksamer, ordentlicher und fleißiger als B. In der Musik sind beide gut; im Schreiben ist A gut, B nicht genügend.

SQ bei A = 2,09; bei B = 1,40; M = 0,35.

Nr. 11. A (weiblich) und B (männlich), geboren 1927. Noch zwei ältere Geschwister; keine Zwillinge in der Verwandtschaft. A 8 cm größer als B. Gewicht gleich. Beide blaue Augen und blondes, straffes Haar. Sie sind Durchschnittsschüler. Die beiden älteren Geschwister sind dagegen gut, so daß die Mutter selbst betont, daß bei den Zwillingen der Verstand halbiert ist. A ist geweckter als B. In den allgemeinen Zensuren stimmen beide überein; die Schulleistungen sind bei A = 1,57; bei B = 1,11; M = 0,23.

Nr. 12. A (weiblich) und B (männlich), geboren 1928. Alter der Mutter 32 Jahre. In der ganzen Verwandtschaft sind Zwillinge unbekannt. B hat eine eigenartige Mißbildung am Ohr; A ist wegen tuberkulöser Wirbelentzündung (Spondylitis) in ärztlicher Behandlung. Beide haben eine dunkle Gesichtsfarbe, braune Augen und dunkles Haar. Beide sind gut erzogene Kinder, von tadellosem Charakter, anhänglich und gehen gern zur Schule. Das Mädchen ist trotz seines Leidens dem Jungen in der Entwicklung voraus, es ist aufnahmefähiger und leistet Besseres; nur in der Musik sind die Zensuren bei beiden dauernd schlecht. Ihre Schrift stimmt völlig überein.

SQ bei A = 1,14; bei B = 1; M = 0,07.

Nr. 13. A (weiblich) und B (männlich), geboren 1929. Alter der Mutter 39 Jahre. Kinderreiche Familie; vorher 5 Kinder und nachher ein Kind. A ist im Charakter außerordentlich weich, B ist fester und fröhlicher. Auffallend sind im Gesicht die zahlreichen Sommersprossen bei beiden. A ist blond, B dunkel. Vater Trinker. Durch die ganze Familie zieht sich eine gute musikalische Begabung, starke Veranlagung zum Praktischen und leider auch zu leichter Kriminalität.

**Schwachsinn-Psychosen (SZ).** Für die verschiedenen Grade des Schwachsinn braucht man in der Medizin die Bezeichnungen Debilität, Imbezillität und Idiotie. Die Übergänge von der normalen Begabung zum Schwachsinn wie zwischen den einzelnen Stufen desselben sind fließend. Liegt der SQ dauernd unter 1, so

liegt schon ein leichter Grad von Schwachsinn (Debilität) vor, der dann über die Imbezillität zum völligen Blödsinn (Idiotie) herabsinkt. Der Schwachsinn kann ererbt, angeboren oder erworben sein. Daß sich die Geistesschwäche ebenso wie die gute Veranlagung vererbt, steht heute außer allem Zweifel, und zwar scheint nach Lenz bei den leichteren Fällen ein dominanter, bei den schwereren ein rezessiver Erbgang vorzuliegen. Alkoholismus, Geschlechts- und andere Infektionskrankheiten, Geburtstraumen sind in den meisten Fällen die Ursachen des an-

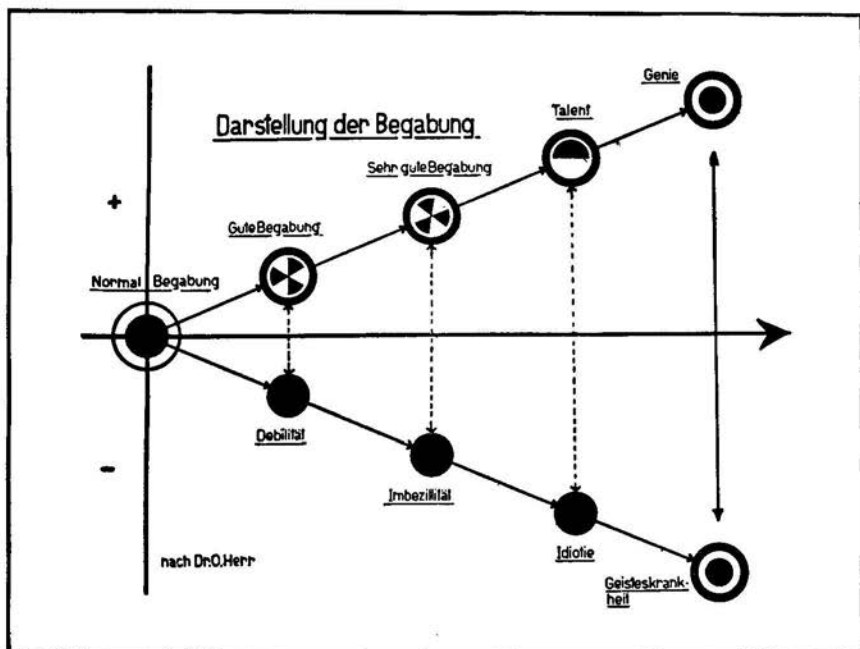


Abb. 16. Schematische Darstellung der Begabungsstufen.

geborenen Schwachsinn. Als Folge von schweren Erkrankungen (z. B. Gehirngrippe) kann der Schwach- bzw. Blödsinn als erworben auftreten. Die Zwillingforschung hat auch hier schon in vielen Fällen Klarheit über die Ursache des Schwachsinn und seiner Abstufungen geschaffen. Beim Besuch der Hilfs- oder besser Sonderschulen, die das Sammelbecken für derartig unterbegabte Kinder bilden, fiel auch mir wie anderen Forschern auf, daß die Zahl der Knaben bedeutend größer als die Zahl der Mädchen ist. So zählte die Görlitzer Hilfsschule am 1. April 1936: 147 Knaben und nur 94 Mädchen, was einem Geschlechtsverhältnis von 156 entspricht. (Reichsdurchschnitt 106!) Für die Ursache dieser Erscheinung hat man nach den verschiedensten Erklärungen gesucht. Man hat von einer geschlechtsgebundenen-rezessiven

Vererbung gesprochen (Noll 1934), oder hat gemeint, daß beim männlichen Geschlecht, das erfahrungsgemäß eine weit größere Anzahl von guten Begabungen hervorbringt, auch die Zahl der negativen Abweichungen folgerichtig größer sein müsse (Hiller), ohne jedoch zu einem abschließenden Urteil zu kommen. Ich persönlich teile durchaus die Ansicht derjenigen Autoren (Hartnacke usw.), die hier von einer „Zufallsmehrheit“ reden: man legt bei der Auslese der Knaben für die Hilfsschule einen viel schärferen Maßstab an als bei den Mädchen, mit denen man nicht so streng ins Gericht geht. Dazu kommt noch vielleicht, daß die Lehrerinnen, die meistens die Mädchen unterrichten, den Bitten und Vorstellungen der Mütter mehr zugänglich sind als die Lehrer. Erwähnen möchte ich auch noch, daß, wie meine Feststellungen bei den PZ gezeigt haben, die Mädchen den Knaben besonders in der sprachlichen Entwicklung oft ganz bedeutend voraus und dadurch in der Lage sind, die Mängel in der Intelligenz zu verdecken. Aus meinem Material führe ich folgende Fälle an, die zeigen,

1. daß der Schwachsinn genisch bedingt ist. Schwachsinnige Eltern haben schwachsinnige Kinder. Bei dem ungehemmten Geschlechtstrieb dieser Menschen ist die Zahl der Nachkommen oft außerordentlich groß (bis 24!);
2. die verheerende Wirkung des Alkohols. Kinder notorischer Trinker, die allerdings auch häufig geistig minderwertig sind, weisen meistens Zeichen von Minderwertigkeit auf;
3. daß der Schwachsinn auch durch Krankheiten etc. erworben werden kann.

Nr. 1. A und B (männlich), geboren 1903. EZ. Vater Trinker, führt ein ausschweifendes Leben, treibt sich viel mit fremden Frauen herum. Auch der Großvater väterlicherseits Trinker, lebt in häuslichem Unfrieden. Mütterlicherseits keine erbliche Belastung bekannt. 10 Kinder, davon 4 an Krämpfen jung gestorben, 2 Jungen und 1 Mädchen wegen Imbezillität in der Anstalt. 1 Tochter zu Hause, trinkt, pflegt Verkehr mit anderen Frauen. Die Zwillinge sind nach Feststellung von berufener Seite eineig. A von Jugend auf schwachsinnig, lernt mit drei Jahren laufen, sprechen noch später. Sprache nur mangelhaft entwickelt, im Wesen sehr unruhig, Zerstörungstrieb, schlägt oft Lärm. A ist seit dem 7. Lebensjahr im Krankenhaus, leidet oft an Krampfanfällen. Seit 1920 in einer Heil- und Pilegeanstalt. Hier häufiger Stimmungswechsel, zeitweise gereizt, arbeitet aber willig und ist äußerlich sauber und ruhig. B lernt mit 2 Jahren laufen, sprechen später. Wegen Imbezillität vom Schulbesuch ausgeschlossen. B ist immer unruhig, spielt nie richtig, Sammeltrieb, Zerstörungslust, Wutanfälle, leidet an Krampfanfällen. 1920 in die Anstalt. Er wird mit Hausarbeit beschäftigt, ist ruhig und äußerlich sauber. Also fast völlige Übereinstimmung in dem geistigen Verfall. Gerade bei der Betrachtung dieser Familie drängt sich uns der Gedanke auf: Welches Elend wäre vermieden worden, wenn dieser Vater sterilisiert worden wäre!

Nr. 2. A und B (männlich) ZZ, geboren 1908. ZZ. Familienanamnese nicht bekannt. Vater Arbeiter; außer den Zwillingen noch fünf Brüder und zwei Schwestern. Trotzdem Kopfform, Haarfarbe etc. ganz verschieden sind, sind die Zwillinge doch in der Jugend häufiger verwechselt worden. A ist Zangen- geburt und wird bis zum 16. Lebensjahr beim Onkel erzogen; lernt  $2\frac{1}{2}$  Jahre

Bäcker, kehrt aber wegen Trunksucht ins Elternhaus zurück. Er stiehlt Geld, um sich Schnaps zu kaufen, ist sehr reizbar, onaniert sehr stark. 1926 in eine Heil- und Pflegeanstalt. Intellektuell sehr beschränkt, imbezill, hört Stimmen, Wahnideen, geschlechtliche Beeinflussungsideen, Sinnestäuschungen, läppisches Verhalten, zeigt homosexuelle Neigungen. Wird auf kurze Zeit aus der Anstalt beurlaubt, muß aber wieder zurück. Im allgemeinen verhält er sich jetzt ruhig und arbeitet fleißig. B ebenfalls geistig zurückgeblieben, aus der 4. Klasse entlassen. Wird erst Laufbursche, seit 1929 erwerbslos. Nach Angaben des Vaters tritt erst mit 22 Jahren eine Veränderung im Wesen des Zwillingss auf: er führt Selbstgespräche, hört Stimmen, fühlt sich verfolgt,

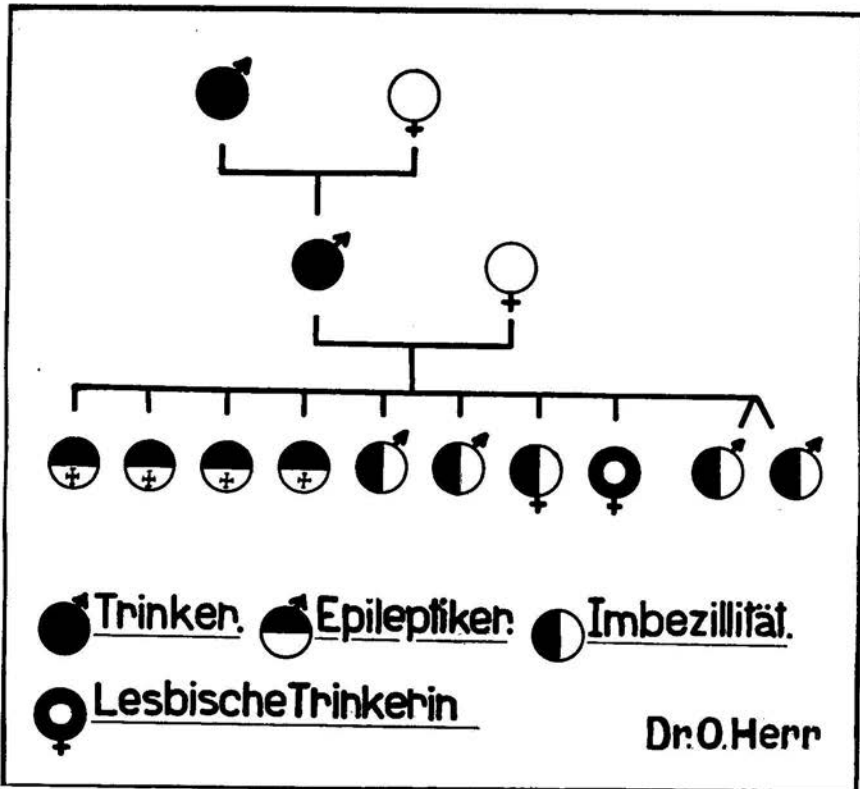


Abb. 17. Stammbaum zu SZ 1.

Vergiftungs- und eigenartige Beeinflussungsideen. Mit 27 Jahren in der Heil- und Pflegeanstalt; zeigt hier läppisches, schwachsinniges Gebaren, dann wieder still, ruhig, verträdelte, uninteressiert, zeitweise reizbar, hypochondrische Ideen, glaubt Würmer in den Ohren zu haben. Nach kurzer Beurlaubung muß er in die Anstalt zurück, zeigt hier dasselbe Verhalten. Er arbeitet als Gärtner; er ist bereits sterilisiert.

Nr. 3. A und B (männlich), geboren 1910, EZ, beide dunkel, von athletischem Körperbau, in der Jugend sprechend ähnlich, später etwas besser zu unterscheiden. Beide mittelmäßig begabt, A etwas schwächer und bleibt in der vorletzten Klasse ein Jahr zurück. Verschllossene, grübelnde Charaktere, die sich immer mehr absondern, sie werden still, ruhig, menschenscheu, welt-

abgewandt, introvertiert, nehmen alles schwer, also wohl zyklische Psycho-  
pathen. Am Abend vor einer Prüfung wählt der eine den Freitod; der andere  
will dasselbe tun, wird aber zurückgehalten. Er muß den Beruf wechseln,  
um dauernd unter Aufsicht zu sein.

Nr. 4. A und B (weiblich), EZ, geboren 1920. Mutter 44 Jahre. Beide zur  
rechten Zeit geboren, ein Jahr gestillt, mit einem Jahr laufen gelernt, als  
Säuglinge Masern durchgemacht. In der körperlichen Entwicklung zwei Jahre  
zurückgeblieben. Asymmetrischer Brustkorb, schlaffe Haltung, Senkfuß.  
Vergrößerte Halsdrüsen und Mandeln. Jedes Mädchen 11, und zwar dieselben  
kariösen Zähne. Beide Lidrandentzündung bezw. -rötung. Verkrümmte  
Ober- und Unterschenkel. Ernährungszustand mäßig. Beide Nabelbruch.  
A lebhaftere Reflexe. Vater starb 1924 an einer „Blutkrankheit“ im Kranken-  
haus. Mutter willensschwach, zeigt große Liebe zu den Kindern, kann sie  
aber nicht richtig erziehen. Mutter im Bezirk als unwirtschaftlich und un-  
sauber bekannt; nach dem Tode des Vaters wird der Haushalt normal.  
24 Kinder: vier im Alter von  $\frac{1}{4}$ , 6, 7 und 8 Jahren an Scharlach gestorben.  
Eine große Tochter starb an Tuberkulose; die übrigen Kinder wurden nicht  
ausgetragen oder starben ganz klein. Es leben sechs Kinder im Alter von  
37, 31, 30, 27 und die beiden Zwillinge von 16 Jahren. Bei beiden zeigt sich  
leichter bis mittlerer Schwachsinn. In ihrer Begabung ganz geringe Diffe-  
renzen; die Zeugnisse stimmen wörtlich überein, nur ist A in Religion und  
Rechnen etwas besser. Beide unterscheiden nicht rechts und links; sie ver-  
sagen bei den leichtesten Verstandesfragen, können Testbilder nicht deuten,  
ihnen fehlen die Oberbegriffe. Beide schreiben sehr schlecht und sind lieder-  
lich in den Schularbeiten, im Malen sind sie etwas besser. Im Charakter sind  
sie still, zurückhaltend, empfindlich und halten sich in der Klasse abseits. Sie  
hängen sehr aneinander.

Nr. 5. A und B (männlich), geboren 1923. EZ. Alter der Mutter 26 Jahre.  
Größenunterschied 4 cm, Gewichtsunterschied 1 kg. Völlige Übereinstimmung,  
so daß der Vater heute noch nicht genau weiß, wen er vor sich hat. Es  
handelt sich sicher um Eineier. Um in diesem interessanten Falle besonders  
gründlich zu sein, habe ich die Jungen dreimal bei mir gehabt und unter-  
sucht, und ich bin jedesmal zu dem gleichen Resultat gekommen. Augen blau,  
Haare blond, straff, Wirbel rechtsdrehend. Zähne gesund, bei beiden dieselben  
zwei Zähne kariös und plombiert. Gesichtsfarbe frisch und gesund. B ist  
linkshändig; sein ganzes Auftreten ist zurückhaltender und scheuer als  
bei A. A macht mit 8 Jahren eine schwere Mittelohrentzündung mit Operation  
durch, B ist ungefähr seit derselben Zeit epileptisch. Die Epilepsie trat vom  
8.—11. Jahre außerordentlich heftig auf, so daß er manchmal am Tage 14  
und in der Nacht auch noch 4—5 Anfälle hatte. Diese Anfälle zerrütteten sein  
Geistesleben, so daß er als debil die Hilfsschule besuchen muß. Im letzten  
Jahre nahmen die Anfälle ab, damit werden auch die Schulleistungen wieder  
besser. Sein Jahreszeugnis ist durchaus befriedigend. Die Epilepsie ist  
jedenfalls auf eine schwere Erkrankung an Scharlach zurückzuführen; denn  
in der ganzen Familie ist die Fallsucht völlig unbekannt, auch eine Erwerbung  
durch irgendwelche Verletzungen ist ausgeschlossen.

Nr. 6. A und B (weiblich), geboren 1924. ZZ. Beide stets schwächlich.  
A lernt mit drei Jahren, B mit 2 Jahren laufen. Beide lernen erst mit zwei  
Jahren sprechen. A spricht noch heute (1932) stammelnd. Beide im ersten  
Jahre Windpocken; Masern und Keuchhusten mit 2 Jahren. A bekommt zu  
den Windpocken noch Grippe und Lungenentzündung; B leidet oft an Hals-  
entzündung, Drüsenanschwellung und alljährlich an skrophulöser Augen-  
entzündung. A leichte Kropfbildung, verdickte Oberlippe, offener Mund (Ver-  
dacht auf Wucherungen!), lebhaftere Reflexe. A Senkfuß. B schmaler, zier-  
licher Körperbau, unterentwickelt. A schwer schwachsinnig, imbezill, dauern-  
der lächelnder Gesichtsausdruck, schlaffer Rundrücken, typische Schwachsinn-  
haltung. Czatsischer Typ, erzählt oder tut nie etwas spontan. Um sie zur  
Ausführung eines Befehls zu bringen, bedarf es mehrmaliger deutlicher Auf-

forderung. Starke kustische Reize sind nötig, bevor sie reagiert, unverträglich, läßt sich nichts gefallen. B leicht schwachsinnig, debil. Aktive Beteiligung am Unterricht gering. Sehr zurückhaltendes, verschlossenes Wesen. Gedächtnis für Zahlen schwach, für Wortzusammenhänge gut. Sehr stark gefühlsbetont, ungewöhnlich empfindlich, ängstlich und schüchtern; andererseits leicht reizbar. Die häuslichen Verhältnisse sind gut, ordentlich und sauber. Ein älterer Bruder ist in einer Maschinenfabrik in der Lehre. B stirbt im Alter von 9 Jahren an Lungenentzündung, Gehirngrippe und Hirnhautentzündung.

Nr. 7. A (weiblich), B (männlich), geboren 1925. Größenunterschied = 16 cm, Gewichtsunterschied = 12,8 kg! A Haare rötlich-blond, B mittelblond. Augen bei beiden blau. A hat zahlreiche Sommersprossen, B weniger, A hat schlechte Zähne, B bessere. Ohrform völlig verschieden. Traurige häusliche Verhältnisse. Unehelich, Mutter trieb gewerbsmäßige Unzucht, starke Trinkerin. Stiefvater ebenfalls Trinker. Kinder sind im Waisenhaus, Hilfsschule; die Mutter kümmert sich hin und wieder um die Kinder und ist dann nie mit der Behandlung derselben zufrieden. Die Kinder sind so unähnlich, daß man sie kaum für Geschwister halten würde. Beide sind ungezogen und schwach begabt; doch ist A aufgeschlossener und begabter. B ist völlig imbezill. A ist launenhaft, beiden fehlt die kindliche Fröhlichkeit. B ist unzuverlässig, leidet an nervösen Zuckungen (Chorea minor). Beide sind für die Sterilisation in Aussicht genommen.

Nr. 8. A und B (weiblich), geboren 1926. EZ. Beide linksseitig gelähmt, hauptsächlich in den unteren Extremitäten. Bei A ist der Versuch gemacht, ihr durch Operation besseres Laufen zu verschaffen, was auch z. T. gelungen ist; doch macht ihr das Laufen noch erhebliche Schwierigkeiten. Bei B hat dieser Versuch wenig erreicht, da sie körperlich die schwächere ist. Beide schielen in derselben Weise. Sie sind beide hochgradig schwachsinnig (imbezill), die körperlich schwächere B mehr als A. A kann sprechen, versteht, was zu ihr gesagt wird, und führt Aufträge aus. Stark erblich belastet. Vater Psychopath, hat Betrügereien, Unterschlagungen usw. begangen. Mutter nervös, starke Trinkerin, hat angeblich ein Gewächs im Leib. Lues im Blut ist beiden Zwillingen nicht nachweisbar. Zwei Geschwister sollen gesund sein.

Nr. 9. A (männlich), B (weiblich), geboren 1928. PZ. Größenunterschied = 4 cm, Gewichtsunterschied = 4,7 kg. Starke Unterschiede im Äußeren. Traurige Familienverhältnisse. Vater vergiftet sich, wollte die Kinder mitnehmen; diese werden jedoch gerettet. Die Familie wird von der NSV. betreut. Haushalt überaus schmutzig. Die Kinder sind körperlich und geistig matt. B ist gutmütig, hat ein nettes Wesen und arbeitet befriedigend. A ist stark debil.

SO bei A = 0,37, in der Hilfsschule; B besucht noch die Grundschule; SO = 0,75.

**Kriminelle Zwillinge (KZ).** Neuerdings sucht auch die Kriminalpsychologie mit Hilfe der Zwillingsforschung das alte, dunkle Problem über die Macht von Anlage und Umwelt aufzuhellen. Ist das Dichten und Trachten des Verbrechers böse von Jugend auf, oder haben ihn die Mit- und Umwelt zum Bruch mit der Gemeinschaft und zum Kampf gegen dieselbe gedrängt? Die Untersuchungen von Johannes Lange (Verbrechen als Schicksal 1929), von Legras in Holland (Utrecht 1932) sowie die von Rhoden eingeleitete Sammlung von Fällen krimineller Zwillinge in preußischen Gefängnissen (Umschau 1934) haben ebenso wie die Erforschung

verbrecherischer Familien gezeigt, daß in der überwiegenden Zahl der Fälle beim Werden des Verbrechers die Erbanlagen den Umweltverhältnissen gegenüber eine überragende Rolle spielen. „Gesunde“ Volksglieder werden auch stärkeren Versuchungen zu einer Straftat nicht verfallen; Straffälligkeit setzt in den meisten Fällen Abartung in irgendeiner Richtung voraus. Die alte Lehre von dem „geborenen“ Verbrecher erhält also durch die neuen Forschungen ihre erbbiologische Grundlage; sie schaltet zwar die Macht des Milieus nicht aus, zerstört aber seine Allmacht, die uns Liberalismus und Marxismus immer wieder einreden wollten, und stellt es mit seiner Wirkung an die zweite Stelle. Damit ist auch die richtige Einstellung von Volk und Staat bei der Bekämpfung der asozialen Elemente gegeben; sie besteht:

- a) in Maßnahmen gegen die Erbkranken im allgemeinen, da von ihnen viele kriminell werden,
- b) in Maßnahmen gegen die kriminellen Erbanlagen im besonderen.

In meinem Material finden sich 4 Fälle, die zur Klärung dieser Frage beitragen können.

Nr. 1. A und B, geboren 1922. A leidet an Polypen in der Nase, die ihm zweimal entfernt wurden, B hat am rechten Ohr ein doppeltes Ohr läppchen. B ist verkappter Linkshänder, sonst völlige Übereinstimmung.  $SQ A = 1,33$ ;  $B = 1$ ; mittlere Abweichung 0,16. Beide erwählen den gleichen Beruf. A ist etwas intelligenter und energischer und vielleicht deshalb der Verführer. Beide stehlen Fahrradlampen, Dynamos usw.; leugnen bis zum letzten Augenblick und gestehen ihre Verfehlungen erst nach kräftiger „Stauchung“ ein. Die Untersuchung schwebt zur Zeit beim Jugendamt. Der Vater ist wiederholt wegen Diebstahls bestraft, so daß hier die Vererbung einwandfrei nachzuweisen ist.

\* Nr. 2. A und B, geboren 1918. Nach Aussagen der Lehrer körperlich völlig übereinstimmend, nicht unterscheidbar.  $SQ$  bei  $A = 1,27$ , bei  $B = 1$ ;  $M = 0,13$ . Im Charakter etwas verschieden. A ist der wertvollere Junge: offen, ehrlich, leicht zu lenken, wenn man auf seine Eigenarten eingeht. B verstockt, nicht aufgeschlossen. A zeigt Vorliebe für Waffen; er ist eine Abenteurernatur und will mit Gewalt Soldat werden. Seine Leistungen im Turnen sind großartig, er kennt keine Ermüdung bei körperlichen Anstrengungen. B schwärmt für die Ferne und will Matrose werden. Er reißt nach Hamburg aus, stiehlt sich ein Gewehr und raubt einer Dame die Handtasche, um sich die Mittel für die Seemannsausbildung zu verschaffen. Er kommt dafür ein Jahr in Fürsorgeerziehung. Gemeinsam ist beiden ein starkes Gerechtigkeitsgefühl, sie treten immer für die Schwächeren ein und verteidigen sie mit großem Mut. Ferner stimmen sie in der Ablehnung jeder geregelten Tätigkeit überein, so daß sie bis jetzt ohne Beruf sind. Beide sind erblich schwer belastet; die Mutter leidet an Schizophrenie, der Vater ist Psychopath.

Nr. 3. A und B (männlich), geboren 1916. Alter der Mutter 38 Jahre. (Ich konnte die jungen Leute nur flüchtig und nicht nebeneinander betrachten.) Keine Ähnlichkeit. A ist Linkshänder, hochblond, fast Albino, stabsichtig, Iris grau; groß, schlank, lebhaft; B ist mittelgroß, gedrungen, dunkel.

Schulleistungen:  $A SQ = 0,73$ ;  $B SQ = 1,04$ ;  $M = 0,16$ . Die etwas besseren Leistungen des B veranlassen den Vater, den Jungen auf eine höhere

Schule zu geben; er muß aber von dieser auf Antrag der Schule entfernt werden, da er, wenn auch nicht unintelligent, doch faul und verlogen ist, sich nicht in die Ordnung fügt und dem Geist der Klasse schadet.

Charakter: A ist bereits auf der Schule lügnerisch, faul, verschlagen, er stiftet seine Mitschüler zu allerlei Streichen an. Nach der Schulzeit will er Elektromonteur werden, der Vater bestimmt für ihn die Drogistenlaufbahn. Da sich keine geeignete Lehrstelle findet, wird er in einem Kaufhaus Dekorationslehrling. Hier muß er nach vier Monaten entlassen werden, da er sich als gänzlich ungeeignet für den Beruf erweist. Während der Lehrzeit besucht er die Berufsschule, muß aber auch von dieser ausgeschlossen werden, da seine beständigen Lügnerereien, sein beharrliches Schuleschwänzen, seine Anstiftung anderer Schüler zu allerlei Unfug eine ernste Gefährdung der Mitschüler befürchten lassen. Wegen seines schlechten Betragens wird er aus der Hitlerjugend ausgeschlossen. Schon früh gerät A auf die schiefe Bahn. Er stiehlt Wäsche, Teppiche, Wertgegenstände, die er auf dem Pfandleihamt versetzt oder in anderer Weise zu Geld macht. Er treibt einen schwunghaften Handel mit Büchern, die er seinem Vater gestohlen hat. Ferner entwendet er dem Vater Pistolen, dem Bruder die Uhr. Er stiehlt zweimal beträchtliche Summen und macht dafür Reisen. Wo er sich aufgehalten hat, ist bis heute noch nicht ermittelt. Endlich will er einen großen Schlag ausführen: er entwendet dem Vater ein Sparkassenbuch über M. 400.— und versucht, durch einen Freund das Geld abheben zu lassen. Dabei wird er durch die Kriminalpolizei gefaßt, und, da der Vater keinen Strafantrag stellt, unter Schutzauufsicht gebracht. Diese erweist sich als nutzlos; denn bald stiehlt er mit Genossen wieder Bretter und eine Leiter, um sich ein Wochenendhaus zu bauen. Der Schutzaufsichtshelfer stellt deshalb zur Vermeidung einer weiteren Verwahrlosung des Jungen den Antrag, ihn aus dem Elternhaus zu nehmen und ihn in Fürsorgeerziehung zu bringen. A kommt in ein Erziehungsheim, wo er Lehrern und Erziehern durch seine Launenhaftigkeit, Widersetzlichkeit, Interesselosigkeit, Überheblichkeit, Eigenwilligkeit Schwierigkeiten bereitet. Nach zwei Jahren wird er, da er sich in der letzten Zeit gut geführt hat, auf Beschwerde des Vaters aus dem Heim beurlaubt. Er erhält eine Lehrstelle in einem Kaufhaus und führt sich bis jetzt dort recht gut. Die Bemühungen, A in einer anderen Familie in Kost und Logis unterzubringen, scheiterten an der Kostenfrage. A wird von einem übersteigerten Geltungsdrang beherrscht; er will mit Gewalt eine Rolle spielen, den feinen Mann herausstechen, seinen Freunden und Bekannten imponieren. Deshalb macht er ihnen Geschenke, hält sie frei in Gastwirtschaften usw., und dazu braucht er Geld, das er sich dann in jeder Weise zu verschaffen sucht. Er ist ein pseudologischer Schwindler im Sinne von W. v. Baeyer, der aus gesteigertem Geltungsbedürfnis schwindelt, stiehlt und hochstapelt; gewinnsüchtige Triebe sind bei ihm kaum vorhanden.

B ist nicht viel besser als A, nur etwas ruhiger. Auch er trägt Pistolen bei sich, die er an seine Mitschüler verschenkt. Durch Handel mit Schundliteratur verschafft er sich Geld, mit dem er für seine Mitschüler bezahlt, fälscht Unterschriften usw. Er hält nach der Schulzeit in keiner Lehrstelle aus, trotzdem dreimal der Versuch gemacht wird; immer wird er wegen Unregelmäßigkeiten entlassen. Seine Lehrherren schildern ihn als arbeitsscheuen Menschen, als Nichtstuer, Faulenzer und Nachtschwärmer. Er stiehlt eine Fahrradlampe und wird in der ersten Instanz zu drei Tagen Gefängnis und Schutzauufsicht verurteilt, in der zweiten Instanz wird das Urteil in eine Verwarnung umgewandelt.

Mit aller Deutlichkeit lassen sich bei diesen Zwillingen die Wirkungen von Anlage und Umwelt feststellen. Erwähnt sei zunächst, daß noch ein jüngerer Sohn (geboren 1918) vorhanden ist, der bis jetzt auch noch ohne Beruf ist. Der Vater ist Psychopath; er ist gutgebildet und vor allen Dingen sehr belesen. Sein Geltungsdrang ist grenzenlos. Er ist bestrebt, nach außen und nach innen immer makellos zu erscheinen. Die Verfehlungen seiner Söhne interessieren ihn nur insoweit, als er fürchtet, daß sein guter Ruf und sein Ansehen darunter leiden könnten. Diese Charaktereigenschaft hat sich



auf die Söhne vererbt. Der Vater aber schiebt alle Schuld an den schlechten Erbanlagen der Mutter in die Schuhe, von der sie auch die geringe Intelligenz geerbt haben sollen. Zu diesen Anlagen kommt nun die Wirkung des Milieus. Die häuslichen Verhältnisse und damit die erzieherischen Maßnahmen sind die denkbar traurigsten. Übergroße Strenge wechselt mit unangebrachter Weichlichkeit, neben der Hundeweitsche liegt die Zuckertüte; Wutausbrüchen des Vaters folgen Wein- und Rührszenen. Die wüstesten Schimpfwörter prasseln auf die Jungen hernieder, bald aber sollen Liebkosungen alles wieder gut machen. Es fehlt der Erziehung jedes systematische Vorgehen. Trotzdem der Vater nicht auf Rosen gebettet ist — er bezieht Kleinrentnerunterstützung — flößt er den Jungen den Haß gegen andere Stände, die er als „Kruppzeug“ bezeichnet, ein. Die Mutter ist krank und kann sich um die Erziehung der Kinder überhaupt nicht kümmern. Die drei Jungen nehmen geschlossen Stellung gegen Vater und Mutter. Sie beschimpfen ihre Eltern in der widerlichsten Weise. Sie kommen keinen Abend pünktlich nach Hause; sind sie aber ausgeschlossen, so toben sie vor der Tür und schlagen die

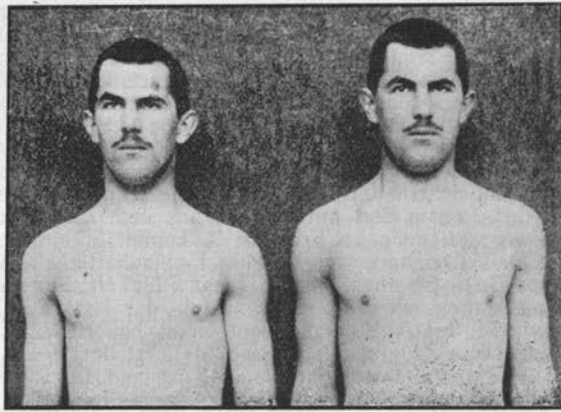


Abb. 18. KZ 4.

Entreetür ein. Sie stehlen alles, was nicht niet- und nagelfest ist, seien es Eßwaren, Schmucksachen oder selbst die wertlosesten Dinge. Die Eltern stehen diesem Treiben machtlos gegenüber. Die weitere Entwicklung dieser Zwillinge wird für die Forschung sicherlich noch viel Interessantes bieten.

Nr. 4. A und B, geboren 1894. Noch drei Geschwister, aber keine Zwillinge. Der Vater ist ein ehrsamer Landwirt; er ist aber nicht der Erzeuger der Jungen. Der etwas leichtlebigen Mutter legt ein fremder Mann ein Kuckucksei ins Nest, aus dem sich die eineiigen Zwillinge entwickeln. Starker athletischer Körperbau, A etwas schwächer und kleiner, sonst nur geringe Differenzen. Beide machen als Kinder Masern und Scharlach durch, später sind sie nie krank gewesen. Gesichtsausdruck bei beiden wenig intelligent; scheuer, stechender Blick. Ohrläppchen bei beiden angewachsen. A schielt ein wenig (Strabismus convergens). Schädel bei B asymmetrisch, die rechte Seite ist etwas höher als die linke. Beide haben eine Hühnerbrust; A schwachen Kropfansatz (Struma I). Beide besuchen die dreiklassige Dorfschule, erreichen aber wegen schwacher Begabung nur die zweite Klasse. Beide gehen mit einer derartig geringen Schulbildung ins Leben, daß man sie fast als Analphabeten bezeichnen muß; sie können, wie ihre Lebensläufe beweisen, kaum ein Wort richtig, kaum ihren Namen schreiben. Nach der Schulzeit sind sie auf den verschiedensten Stellen als Knechte oder Haushälter tätig. Im Oktober 1912 melden sich beide freiwillig zum Militär, werden aber

im Februar 1913 wegen geistiger Minderwertigkeit als dienstuntauglich entlassen. Sie gehen wieder als Knechte in die Landwirtschaft; A findet eine Stellung als Haushälter. 1916 endet er durch Selbstmord (Gasvergiftung, Ursache unbekannt), zum Segen für die Allgemeinheit, zum Nachteil allerdings für die Zwillingsforschung. Bei B beginnt nun die Entwicklung zum typischen Verbrecher allerschlimmster Art. Die Umwelt bietet ihm wiederholte Gelegenheit, auf die gerade Bahn und in geordnete Verhältnisse zu kommen. Er lehnt jede geregelte Tätigkeit ab; wie ein roter Faden zieht sich durch sein bewegtes Leben die Sucht, ohne Arbeit, die ja nur für die Dummen da ist, zu Geld, zu Reichtum zu gelangen. Er richtet ein Speisehaus ein, gründet Lebensmittelgeschäfte, ist längere Zeit Bademeister und gelangt zweimal in den Besitz einer kleinen Landwirtschaft. Er wird ein ganz ge-rissener Versicherungsbetrüger, der alles so geschickt anstellt, daß er nicht gefaßt werden kann. Zweimal legt er Brände an, zweimal fingiert er Diebstähle, und jedesmal erhält er die Versicherungssumme. Zweimal macht er auch den Versuch, sich mit Gas (!) zu vergiften, um evtl. eine Unfallrente herauszuschlagen. Selbst gar nicht homosexuell veranlagt, betätigt er sich auf diesem unsauberen Gebiet. Er richtet auf seinem Besitz ein „Freuden-zimmer“ ein und zieht ungeheure Summen aus seinen Opfern heraus. Seine erste Frau, mit der er fünf Kinder hatte, ermordet er durch Gas (!) oder Gift. Ein undurchdringliches Dunkel liegt über dieser Tat, der er leider nicht über-führt werden kann. Auch ein mit ihr in Verbindung stehender Versicherungs-betrug kann ihm nicht nachgewiesen werden. 1935 bringt er seine zweite Frau, nachdem er sie in bedeutender Höhe gegen „Unfall“ versichert hat, in der Badewanne um und täuscht in geschickter Weise einen Tod durch Er-trinken vor. Jetzt wird er endlich gefaßt, trotz hartnäckigen Leugnens über-führt, zum Tode verurteilt und hingerichtet. Bei diesem Verbrecher bedingt die Anlage alles, die Umwelt nichts: B ist der Typus des geborenen Ver-brechers.

**Drillinge (Dr).** Wir sagten oben, daß im Durchschnitt auf 85,2 Geburten eine Zwillingsgeburt kommt. Wenn nun nach der Hellinschen Regel die relative Häufigkeit der Drillinge gleich dem Quadrat der relativen Häufigkeit der Zwillinge ist, so müßte im Durchschnitt auf  $(85,2)^2 = 7259$  Geburten einmal eine Drillingsgeburt kommen. Die statistischen Untersuchungen ergeben auf 7628 Geburten eine Drillingsgeburt, also eine recht gute Übereinstimmung. Da in Görlitz erst auf 107 Geburten eine Zwillingsgeburt kommt, so müßten nach der obigen Regel hier auf  $(107)^2 = 11449$  Einfachgeburten einmal Drillinge fallen. In den 24 Jahren meiner Statistik sind jedoch nur zweimal Drillinge geboren worden, so daß für Görlitz erst auf 15937 Einfachgeburten eine Drillingsgeburt kommt. In beiden Fällen wurden übrigens die Kinder tot geboren. Drillinge können in folgender Weise entstehen:

- a) durch Polyovulation aus drei Eiern,
- b) durch Polyembryonie aus einem Ei,
- c) durch Polyovulation und Polyembryonie aus 2 Eiern. Dieser Fall dürfte der häufigste sein.

Zur Beobachtung standen mir fünf Fälle:

Nr. 1. A männlich, B weiblich, C männlich; geboren 1932; B halbe Stunde später, C  $\frac{3}{4}$  Stunde später. Die Kinder sind sehr verschieden, sicher dreieig. Über die geistige Entwicklung läßt sich heute kaum etwas sagen.

Die Mutter stammt aus einer sehr kinderreichen Familie: 10 Kinder und eine Fehlgeburt, Mehrfachgeburten sind in der Verwandtschaft nicht bekannt. Die Mutter ist 1895 geboren, der Vater 1897. Es gingen aus der Ehe hervor:

- a) 1 Junge, geboren 1923;
- b) Zwillinge, geboren 1924; 1 Mädchen und 1 Junge, Zangengeburt im 6. Monat;
- c) 1 Junge, geboren 1925;
- d) 1 Tochter, geboren 1927;
- e) Zwillinge, 2 Jungen, der eine hat nur 10 Minuten gelebt;
- f) 1 Tochter, geboren 1929;
- g) 1 Junge, geboren 1931;
- h) Drillinge, geboren 1932;
- i) 1 Sohn, geboren 1934; also 13 Kinder.

Nr. 2. A männlich, B weiblich, C weiblich. Geboren 1929. Alter der Mutter 38 Jahre. Die Familie hatte außerdem noch 10 Kinder, von denen eins im Alter von drei Wochen starb. In der ganzen Abstammung und Verwandtschaft gibt es keine Mehrfachgeburten. Die Drillinge sind gesund und kräftig. Größe von A = 120 cm, von B = 120 cm und von C = 115 cm. Gewicht von A 21 kg, von B 21 kg, von C 20 kg. C ist also etwas kleiner und schwächer. Alle drei Kinder sind blond und haben eine graublau Irisfarbe. Die beiden Mädchen zeigen größte Ähnlichkeit; sie sind sicher eineiig. Sie schielen in derselben Weise: konvergenter Strabismus. A ist ein lebhafter Junge, arbeitssam, für alles interessiert. B und C sind ebenfalls lebhaft und arbeitsam, nur ist B zurückhaltender, scheu und hält sich von fremden Kindern fern, während C Gesellschaft sucht, kinderlieb ist und schon ein richtiges Hausmütterchen darstellt.

Nr. 3. A weiblich, B männlich, C weiblich. Geboren 1929. Alter der Mutter 28 Jahre. Die Mutter ist Zwillingkind (PZ). In der Ehe eine Tochter, geboren 1921, und die Drillinge. Größe 1,14 m; 1,21 und 1,15 m; ziemlich gleich. Im Gewicht etwas größerer Unterschied: 17 kg, 22 kg und 21 kg. Haare mittelblond, bei C heller, besonders über der Stirn. Augen bei allen braun, am dunkelsten bei A. B ist schwach linkshändig. Die beiden Mädchen sind leicht zu unterscheiden, so daß hier wohl Entstehung durch Polyovulation vorliegt. Die geistige Begabung ist bei den Drillingen schwach. A und B sind bereits im ersten Schuljahr sitzen geblieben. C hat zwar die nächste Abteilung erreicht, bleibt aber dort sicher sitzen. In der Unterhaltung machen die Kinder sonst einen geweckten Eindruck, besonders B hat immer gleich die schönsten Ausreden bei der Hand.

Nr. 4. 2 Knaben und 1 Mädchen. Geboren 1928. Alter der Mutter 42 Jahre. Vater und Mutter stammen aus kinderreichen Familien; Mehrlinge sind nicht aufgetreten. Reihenfolge der 10 Kinder in der Familie: Mädchen 1909, Mädchen 1912, Junge 1914, 1916, 1919, 1921, 1925, Drillinge 1928. Die Kinder sind nahezu gleich groß, gut entwickelt und kommen in der Schule recht gut fort. Das Mädchen ist schüchterner, zurückhaltender; die Jungen sind rege und lebhaft. Sie erweisen sich als ziemlich sprachgewandt und können recht hübsch erzählen. Alle Kinder sind blond wie die Eltern und haben eine eigentümliche Irisfarbe: Blau mit eingesprengtem Braun. Die Jungen zeigen im Bau der Ohren, vor allem der Zähne, der Handlinien größte Übereinstimmung; dazu kommt noch die Häufung von Sommersprossen an bestimmten Stellen, so daß ich sie für eineiig halte. Die Entstehung geht also auf Polyovulation und Polyembryonie zurück.

Nr. 5. Bei der Niederschrift dieser Arbeit erhalte ich die Mitteilung, daß am 18. August 1936 wieder Drillinge in Görlitz geboren wurden, und zwar 3 Knaben. Es sind 7-Monats-Kinder, von denen das eine bei der Geburt 1250 g, die beiden anderen je 2000 g wogen. Es gehen in der Ehe 3 Jungen im Alter von 4 Jahren, 3 Jahren und 9 Monaten voraus.

**Vierlinge.** Auf  $(85,2)^3 = 618\,460$ , bezw. für Görlitz auf  $(107)^3 = 1\,225\,043$  Geburten müßte eine Vierlingsgeburt fallen. Vierlinge gibt es zur Zeit in der Oberlausitz nicht; unsere Abhandlungen (Band 3, Heft 2) berichten von Vierlingsgeburten zu Rammenau im Jahre 1769, zu Burkersdorf 1757 und zu Friedersdorf a. d. Landeskrone 1753.

Vierlinge können entstehen:

- a) durch Polyovulation aus 4 Eiern,
- b) durch Polyembryonie aus 1 Ei,
- c) durch Polyovulation und Polyembryonie aus 2 bzw. 3 Eiern.

Aus Deutschland stehen mir die Lebensläufe und Bilder von Vierlingen (4 Knaben) aus Werl in Westfalen, aus Beuthen O.-S. (4 Mädchen) und aus Küps in Oberfranken (4 Mädchen) zur Verfügung.

Berechtigtes Aufsehen erregte die Geburt von **Fünflingen** am 24. Mai 1934 in Kanada. Die Kinder (5 Mädchen) leben noch heute, während von den anderen in der Literatur bekannten 32 Fünflingsgeburten nur ein einziges Mal ein Kind 2 Monate am Leben erhalten wurde.

**Alter der Zwillinge (AZ).** Wenn auch vielfach, wie der Volksmund behauptet, die Lebensaussichten der Zwillinge gering sind, so bleibt doch ein wesentlicher Bruchteil von ihnen am Leben, zum Teil bis ins höchste Greisenalter hinauf. Aus meinem Material möchte ich einige Beispiele dafür geben.

Nr. 1. A und B, weiblich; geboren 1843. Sie entstammen einer kinderreichen Familie. Die Mutter hatte außer den Zwillingen noch 10 Kinder. Ich besuchte die beiden Damen an ihrem 87. Geburtstag, traf sie in voller Geistesfrische und konnte mir nach ihren Angaben alle meine Notizen machen. Als ich sie eine Zeitlang später zur Ergänzung meines Protokolls noch einmal aufsuchen wollte, waren sie verzogen. Erst durch umfangreiche und umständliche Erhebungen der Görlitzer, Riesaer und Berliner Polizei ermittelte ich die Adresse einer Tochter der einen Frau, die mir dann in dankenswerter Weise weitere Angaben machte. Beide waren von schmalwüchsigem, leptosomem Typus; sie brauchten erst im hohen Alter eine Brille. Das ganze Leben der beiden rollte sich fast mit unheimlicher Gleichmäßigkeit ab. Sie besuchten dieselbe Schule, hatten immer dieselben Neigungen und Interessen, verlobten und verheirateten sich zu gleicher Zeit und verwitweten fast gleichzeitig; jede hatte in der Ehe vier Kinder. Beide waren das ganze Leben hindurch fast immer kränklich; sie litten an Ohnmachtsanfällen, die sich bei der geringsten Kleinigkeit einstellten; schon durch einen unwesentlichen Ärger, Frieren der Finger usw. konnten die Anfälle ausgelöst werden. Mit 45 Jahren bekamen beide einen doppelseitigen Leistenbruch; im Alter litten sie an hochgradiger Arteriosklerose.

Diesen schwachen Körpern wohnt aber eine starke, ererbte Lebenskraft inne. Alle Geschwister sind über 80 Jahre alt geworden, der einzige noch lebende Bruder ist 87 Jahre alt. A zieht sich mit 87 Jahren einen doppelten Schenkelbruch zu, der gut verheilt, muß sich mit 88 Jahren einer Darm- und mit 89 Jahren einer Bruchoperation (Inkarzeration!) unterziehen. B stirbt 1933 und wird am 90. Geburtstag begraben. A wird nun besonders hinfällig.

Mit 91 Jahren muß wieder der eingeklemmte Bruch operiert werden. Bei einem Ohnmachtsanfall fällt sie auf den Küchenherd und verbrennt sich das ganze Gesicht. Sie erholt sich nicht wieder völlig und stirbt im Alter von 92 Jahren und 3 Monaten.

Nr. 2. A und B, weiblich; geboren 1859. A eine Stunde älter als B. Beide waren bei der Geburt hoffnungslos schwach; „blau und blaß“, besonders A. Sie wurden drei Tage nach der Geburt getauft; die Hebamme glaubte nicht, sie lebend von der Kirche nach Hause zu bringen. Die Mutter nährte die Zwillinge selbst und nur deshalb konnten sie am Leben bleiben. In der Familie vier Geschwister, aber keine Zwillinge. Die Zwillinge entwickeln sich gut, außer den Masern haben sie keine Krankheiten durch-



Abb. 19. AZ 1 am 87. Geburtstage.

gemacht; sie sind tüchtig in der Schule und haben sowohl im Betragen wie in den Leistungen die Zensur: „Recht gut!“ Ihre Anhänglichkeit war von frühester Jugend an groß. Als B einmal in der Schule nicht neben A sitzen konnte, brach sie in Tränen aus und rief: „Ich will zu meiner Paulin!“ Diese Anhänglichkeit hat sich bis auf den heutigen Tag erhalten. Beide waren besonders gute Sänger; mit Stolz und Freude singen sie noch heute gern Lieder aus frühester Jugendzeit. Vater und Großvater waren Musikmeister mit feinem Gehör; letzterer drängte sogar einmal während des Gottesdienstes den Kantor von der Orgelbank. Neben dem Gesang liebten beide das Vortragen von Gedichten, besonders B, die jüngere, die auch in den Gesangsverein des Dorfes trat. Beide heirateten: B 1884, A 1893. A hatte 5 Kinder, von denen 3 jung starben und eins totgeboren wurde; sie verwitwete 1910. B hatte 3 Kinder, von denen auch eins im Alter von 14 Wochen starb; ihr



Abb. 20. AZ 2 am 70. Geburtstage.

Mann verunglückte 1890 tödlich. Die beiden Damen, die im Juni dieses Jahres (1936) ihren 77. Geburtstag feierten, sind noch heute recht rüstig; besonders A. Sie war immer die Wortführerin und ist es noch heute. B ist etwas nervenkrank, sie zittert zeitweise mit dem Kopf und ist vor allem sehr schwerhörig.



Abb. 21. AZ 3 am 80. Geburtstage.

Nr. 3. A und B, weiblich; geboren 1856. Diese Zwillinge sind sicher zweieiig. Die starke Lebenskraft ist auch hier ererbt. Der Vater wurde 81, die Mutter 88 Jahre alt. Die Eltern hatten 9 Kinder: 3 Knaben und 6 Mädchen, von denen heute noch 5 leben. A war immer klein und schwächlich, B größer und kräftiger in der Figur; B hat schönes, volles, schneeweißes Haar. Charakter ganz verschieden; A ist gutmütig, verträglich, B dagegen selbstbewußt, rechthaberisch und leicht erregbar; sie vertragen sich aber im allgemeinen recht gut. Beide sind geistig noch sehr rege und nehmen an allem Geschehen lebhaften Anteil; sie feierten ihren 80. Geburtstag in voller Frische. Die Schwestern waren verheiratet und verwitweten 1915 bezw. 1920. A hatte in der Ehe 4 Kinder, B keine. A bekam in den mittleren Jahren eine Hüftgelenkentzündung und lahmt seitdem ein wenig; vor 12 Jahren hatte sie einen Schlaganfall und behielt eine Gesichtslähmung zurück, die sich aber allmählich verlor; nur die Gesichtszüge (Augen, Mund) sind ein wenig entstellt.

Während ich nur bei weiblichen Zwillingspaaren ein hohes Alter feststellen konnte, beschreibt Kürten (Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, Bd. 28, Heft 1) ein 81jähriges eineiiges Zwillingbrüderpaar mit seinen überraschenden körperlichen und geistig-seelischen Gleichsinnigkeiten.

**Psychische Bindungen im Leben der Zwillinge.** Daß zwischen Zwillingen psychische Bindungen bestehen, muß jedem auffallen, der auf diesem Gebiet der Forschung arbeitet. H. Schulte und vor allem v. Bracken haben wohl zuerst auf die Zwillingverbundenheit hingewiesen und sie durch entsprechende Versuche zu klären versucht. Naturgemäß ist der Grad und die Dauer dieser Verbundenheit bei den EZ größer als bei den ZZ oder gar bei den PZ. Unter den EZ fand ich wahre Inseparabels, die unzertrennlich waren, sich z. B. von den übrigen Kindern abschlossen und sich eine eigene Welt schufen. Sie waren nur im Zusammensein glücklich und froh und sehnten bei der Trennung die Stunde der Wiedervereinigung herbei. Immer bereit, einander zu helfen, wollten sie auch bei allen Leistungen die Gleichartigkeit wahren: sie lehnten bei den Prüfungen schwierigere Aufgaben oft mit denselben Worten ab, gingen langsam und zaghaft an Arbeiten heran, die ihnen nicht lagen, stürzten sich aber mit gleicher Freude und Begeisterung auf die Beantwortung von Fragen, denen sie sich gewachsen fühlten. Abwartend blickte der eine auf den anderen vor Beginn des Niederschreibens, des Rechnens und des Zeichnens. Fing der eine an, so setzte auch der andere die Feder oder den Zeichenstift in Bewegung, um dem Partner nicht nachzustehen. Bei völliger Trennung wurden niemals so gute Ergebnisse erzielt wie bei dem Zusammensein, und sofort nach der Wiedervereinigung hub ein großes Fragen an: „Wie hast du das gemacht?“ Daß der eine der Partner nicht schlechter, aber auch nicht besser als der andere sein wollte, haben mir nicht nur die Zwillinge selbst, sondern auch die Eltern und Lehrer sowie die übrigen Geschwister immer aufs neue bestätigt. Diese seelischen Bindungen aber brechen nach dem Ver-

lassen des Elternhauses nicht ab; sie setzen sich vielmehr durch das ganze Leben fort. Die Gleichartigen erwählen entweder denselben Beruf, oder, falls dies nicht möglich ist, einen ganz ähnlichen: Gärtner oder Landwirt, Uhrmacher oder Mechaniker, Schuhmacher oder Sattler usw.; immer haben sie das Bestreben, ihre Erfahrungen auszutauschen und ihre Leistungen einander zu zeigen. Sie freuen sich, wenn bei der Ausstellung von Lehrlings- und Gesellenarbeiten ihre Erzeugnisse Anerkennung finden und sind untröstlich, wenn einer dabei schlechter abscheidet. Es ist oft behauptet worden, daß bei den EZ die ersten erheblichen Schwierigkeiten auftreten, wenn der Trieb zum anderen Geschlecht sein Recht fordert; die erste Liebe soll die Klippe der seelischen Gesundheit sein, an der manches gleicherbige Zwillingpaar gescheitert ist; hier sollen sie zum ersten Male den Kontakt miteinander verlieren. Ich kann diese Angaben durch meine Beobachtungen nicht bestätigen. Bei den wenigen verheirateten und verlobten Zwillingen, die ich kennenlernte, vollzog sich alles in schönster Harmonie. Sie blieben auch nach der Hochzeit in engster Verbundenheit, richteten sich den Haushalt in derselben Art ein, und verstanden es, in gleicher Weise den Ehegatten in ihren Bann zu ziehen. Waren sie allerdings verwitwet (AZ 1, AZ 2 und AZ 3), so war das erste, daß sie wieder zusammenzogen, um gemeinsam den Lebensabend zu vollbringen. Gerade diese alten Damen zeigten mir, daß hier ein Leben zweimal gelebt wurde, „daß eine geheime Uhr ihrer beiden Leben regle und leite, eine unsichtbare Uhr, deren Gang in ihren Herzschlag einmündete“.

Diese Übereinstimmungen, diese außergewöhnlichen seelischen Bindungen sind es auch, die die Dichter gereizt haben, sich dieses Stoffes zu bemächtigen, und die uns im Mythos, in Sagen und Märchen, in Romanen und Dramen entgegentreten; die körperlichen und geistig-seelischen Übereinstimmungen geben dann meist zu den tragikomischsten Verwechslungen Anlaß. Shakespeare führt uns in der „Comedy of Errors“ gleich zwei Zwillingspaare: Antilophus von Ephesus und Antilophus von Syrakus, die Söhne des Aegeon, und ihre beiden Sklaven Dromio von Ephesus und Dromio von Syrakus mit den lustigsten Mißverständnissen vor. Letztere sind einander so ähnlich, daß Dromio von Ephesus zu dem wiedergefundenen Bruder sagt: „Methinks you are my glass not my brother!“ Gottfried Keller gibt in seinem Altersroman „Martin Salander“ ein ausgezeichnetes Lebensbild der eineiigen Zwillinge Julian und Isidor Weidelich, die „allweil das Gleiche gedacht, gewollt und getan haben“, und die endlich als Notare für den gleichen Fehltritt büßen müssen. Fritz Reuters reizende Schilderung der beiden Twäschen (Zwillinge) Lining (Karoline) und Mining (Wilhelmine) in „Ut mine Stromtid“ dürfte allgemein bekannt sein. Diese beiden Mädchen sahen aus „as en por lütte Druwappel. Und wer nich wüßt, dat Lining nich Mining was, un Mining nich Lining was, de würd



all sin Dag nich ut ehr klauk!“ Wilhelm von Scholz schildert uns in seiner Perpetua den Roman der Schwestern Maria und Katharina Breitenschnitt, „die beide die vollendete Gleichheit oder Identität in allen Teilen: Gestalt, Haar, Auge, Gesicht, Stimme und Gang darstellten“. In den Kinder- und Hausmärchen der Brüder Grimm finden wir die beiden Zwillingmärchen: „Die Goldkinder“ und „Die zwei Brüder“, die einander so ähnlich waren, wie ein Tropfen Wasser dem anderen. Hingewiesen sei hier auch auf den wenig beachteten Brief der Liselotte von der Pfalz an die Kurfürstin Sophie vom 3. Februar 1697 über ein Zwillingspaar: die Messieurs de Bocquemar glichen einander wie zwei Tropfen Wasser. „Diese zwei Brüder haben einander so herzlich lieb gehabt, daß sie nicht ohne einander haben bleiben können; sie schliefen allzeit beisammen und konnten nicht lustig noch zufriedener sein, sie waren denn beisammen. Sie haben all ihr Leben ganz einig gelebt und nur einen Willen gehabt.“ In allen diesen literarischen Darstellungen kommt immer aufs neue die große Verbundenheit und Ähnlichkeit der Zwillinge zum Ausdruck; es ist aber menschlich und auch biologisch sehr gut denkbar, daß diese Zuneigung selbst bei den EZ gar nicht vorhanden ist oder allmählich in Haß und Abneigung übergeht. Ich kannte in meiner Jugend zwei Zwillingbrüder, die während der ganzen Schulzeit als Muster der Gleichheit und Einigkeit galten. Beide waren einseitige Kryptorchisten. Erst nach der Berufswahl, der eine wurde Maler und konnte sich bald selbständig machen, der andere Bautechniker und trat in die mittlere Beamtenlaufbahn ein, entzweiten sie sich aus einem mir nicht bekannten Grunde. Die Abneigung wurde immer tiefer, sie verwandelte sich in glühenden Haß, und später durfte man in Gegenwart des einen nicht einmal den Namen des anderen erwähnen, um unangenehme Auftritte zu vermeiden. Vor einer Reihe von Jahren wurde hier ein Prozeß zweier Zwillingbrüder wegen Grenzstreitigkeiten durchgeführt. Auch diese waren in ihrem Haß nicht zu bändigen und gingen wegen einer Kleinigkeit mit ihrer Klage bis zur letzten Instanz. Man hatte hier fast das Gefühl, als ob die beiden feindlichen Brüder Nexö zu seiner Bauernnovelle: „Ein Überbleibsel“ Modell gestanden hätten. Während so der Haß, bedingt durch die Gleicherbigkeit, bei den Homozygoten auf beiden Seiten entflammt und sich zur höchsten Potenz steigert, offenbart er sich bei den Zweieiigen gewöhnlich nur einseitig, und zwar meist im Kampf um das Recht der Erstgeburt, Jakob und Esau, Romulus und Remus waren Zweieier, desgleichen Ferdinando und Guelfo in Klingers preisgekröntem Drama: „Die Zwillinge.“ In diesem Schauspiel nimmt der Kampf der Zwillinge besonders scharfe Formen an, da der vermeintlich um das Recht der Erstgeburt betrogene Guelfo auch noch in heißer Liebe zur schönen Camilla, der Braut Ferdinando's, entbrennt.

Es ist nicht uninteressant festzustellen, wie treu auch oft in Märchen und Dichtungen die wahre Natur der Zwillinge beobachtet worden ist; denn trotz aller Ähnlichkeiten gehen auch hier die Charaktere auseinander und zeigen Differenzen, die man leicht auf die oben erwähnten Asymmetrien zurückführen kann. Reuters Lining ist praktischer, bedächtiger und verständiger als die kindlichere und unbedächtigere Mining. Katharina Breiten-schnitt zeigt sich als die kräftigere, selbständigere Person, der sich die sanfte, milde Maria fügt und unterordnet. Johannes Wassersprung zieht im Märchen mutig in die Welt und erwirbt die Hand der Königstochter, während sein älterer Bruder keinen Dienst findet und seine Tiere tanzen lassen muß. Nicht anders ist es bei den beiden Goldkindern: der eine Bruder trotz allen Gefahren und geht den Abenteuern entgegen, der andere aber wird wankelmütig und kehrt heim ins Vaterhaus, und erst bei der Nachricht vom Tode seines Bruders erwacht sein Mut, der ihn anreibt, den Bruder zu erretten.

Diese psychischen Bindungen beschränken sich aber nicht allein auf die Gleicherbigen; man trifft sie auch bei den ungleich-erbigen Zwillingen; ja ich fand die allergrößte Bindung bei einem verschiedenerebigen Mädchenpaar (ZZ w 6). Diese beiden Kinder waren überhaupt nicht lebens- und schaffensfähig, wenn sie getrennt waren. Als sie von der Grund- auf die Mittelschule kamen, versagten sie anfangs völlig, weil sie getrennt sitzen mußten; erst als die Mutter unbedingt das Beieinandersitzen verlangte, besserten sich die Leistungen. In den Schulpausen sind sie trostlos, wenn eine die andere verloren hat, und sie beruhigen sich erst nach dem Wiederfinden. Sicherlich spielt bei diesen psychischen Bindungen die Umwelt eine große Rolle. Wer Familien mit Zwillingen besucht, wird bald zur Überzeugung kommen, wie hier vom ersten Tage an alles auf die kleinen Weltbürger abgestimmt ist. Wenn es sich die Eltern einigermaßen leisten können, so müssen die Kinder unbedingt gleichgekleidet sein: jedes Schleifchen, jeder Rock, jeder Schuh muß bei den Partnern übereinstimmen. In der Schule kommen sie zu demselben Lehrer, sie erhalten dieselben Schulsachen, sie lernen zusammen den ersten Strich, den ersten Buchstaben schreiben, und es ist ohne weiteres einleuchtend, daß dadurch Bindungen entstehen, die sich auf alle Lebensverhältnisse übertragen. Erbanlage und Umwelt sind also auch hier für die Erklärung dieser Erscheinung in Rechnung zu setzen.

**Schicksalsgebunden?** Unsere Bevölkerung, besonders auf dem Lande, hält daran fest, daß Zwillinge --- sie macht dabei keinen Unterschied zwischen EZ, ZZ und PZ --- unbedingt einem gemeinsamen Schicksal unterliegen. Lächelnd, oder auch im vollen Ernst, erzählen sie Beispiele aus dem Zwillingenleben, die ans wunderbare grenzen, ernster Nachprüfung

aber nicht standhalten. Ich habe in meinem Material drei Fälle, die zu denken geben, und es verständlich machen, wenn das Volk in bekannter Übertreibung daraus Nutzen zieht und die Angelegenheit mit den nötigen Zusätzen aufbewahrt und weitergibt. Wenn wir bei EZ m 7 sehen, wie sich die beiden Partner zu gleicher Zeit, allerdings in ganz verschiedener Weise, denselben Finger verletzen und zu gleicher Zeit mit dem Verbande herumlaufen, oder von EZ m 6 hören, wie sich die beiden Zwillinge bald nacheinander bei derselben Handhabung ein Knie verbrühen, oder bei EZ m 1 auf die seltsame Tatsache stoßen, daß der eine der Partner durch einen Steinschlag, der andere durch einen Überfall am Kopf verletzt wird und beide seitdem an traumatischer Epilepsie leiden, so müssen wir doch stutzig werden und uns fragen: „Wie kommt das?“ Handelt es sich hier um geheimnisvolle, übersinnliche Geschehnisse und Bindungen oder um das geradezu erstaunliche Walten des Zufalls? Ich wage nicht, diese Fragen zu beantworten. Von den Messieurs de Bocquemar der Liselotte erleidet der eine zu Paris einen Schlaganfall, der andere zu Bergen zu gleicher Zeit — „denn man hat die Stunde observiert“ — eine Ohnmacht. Sie werden auf einen Tag krank von derselben Krankheit und sterben im Alter zwischen 69 und 70 Jahren, sechs Stunden nacheinander. „Welches doch eine sehr starke Sympathie ist“, fügt die Briefschreiberin hinzu. Vor kurzem ging durch die Zeitungen die Notiz, daß zwei amerikanische Zwillingbrüder, die verschiedene Berufe hatten und weit entfernt von einander wohnten, im 65. Lebensjahre an ein und demselben Tage gestorben seien. (!)

**Vererbung der körperlichen Merkmale.** Die bei den ein-eiigen Zwillingen übereinstimmende Körperverfassung zeigt, daß die Konstitution in ihren Typen: asthenisch oder leptosom, athletisch, pyknisch völlig durch die Erbanlagen bedingt ist. Geringe Abweichungen (z. B. Turmschädel), auf die wir hier nicht näher eingehen können, sind meist auf die peristatischen Einflüsse im Uterus oder auf Schädigungen bei dem Geburtsakt zurückzuführen. Über den Gang bei der Vererbung der Konstitution läßt sich heute noch nichts Sicheres sagen (vergl. Seite 158).

In der Körperform treten nun eine Reihe von Mißbildungen auf, von denen uns hier nur die erblichen interessieren. Finden sich diese Merkmale bei beiden Partnern der EZ, so ist der Schluß auf die Erblichkeit der Anomalien durchaus berechtigt, wenn auch Fälle — sicher aber sehr selten — vorkommen können, in denen durch eine neuentstandene Erbänderung (Idiovariation, Mutation) sich bei einem der Partner eine Mißbildung zeigt, die dem anderen fehlt. Im Verein mit der Familienpathologie und durch Kontrollen an zweieiigen Zwillingen bietet die Zwillingspathologie sogar eine Möglichkeit, den Erbgang der Leiden festzustellen.

Ich ermittelte bei einem EZ-Paar eine sich in gleicher Weise äußernde Anlage zum Plattfuß (Pes planus); diese Mißbildung trat übrigens hier in der ganzen Familie auf. Die Größe und Stellung der Zähne stimmten in oft geradezu überraschender Weise bei den Eineiern überein; Fehlstellungen, überzählige Zähne im Gaumen waren stets gleichmäßig vorhanden, auch das Trema fand sich immer in derselben Breite. Merkwürdige Konkordanz zeigte ferner das Befallensein der Zähne mit der Zahnfäule (Karies): in den meisten Fällen waren bei den Isozygoten dieselben Zähne, in einem Falle bis zu 11 (!), kariös, und oft noch an denselben Stellen. Die Faltenzunge (Lingua dissecata) beobachtete ich nur einmal bei einem ZZ-Partner; Voûte fand sie bei einem eineiigen Zwillingspaar und stellte damit die erbliche Bedingtheit fest. Mit der Anlage zum Leistenbruch (Hernia inguinalis) waren zwei Paare meiner EZ behaftet. Einseitiger Kryptorchismus wurde in einem Falle bei den EZ beobachtet; desgl. enthielt der Beobachtungsbogen einmal die Notiz über eine schwache Trichter-(Hühner-)Brust bei beiden Paarlingen. Fehlende bzw. angewachsene Ohrläppchen fanden sich in mehreren Fällen; der Darwinsche Höcker war in einem Fall ganz gleichmäßig entwickelt. Krampfaderen traten bei den älteren weiblichen Zwillingsschwestern in gleicher Weise auf; bei dem einen Paar zeigten sich die Varizen erst in späteren Jahren, als sie eine Plätterei gründeten und bei der Ausübung des Berufs viel stehen mußten. Von anderen, den Nichtmediziner interessierenden Mißbildungen hat die pathologische Zwillingforschung die erbliche Bedingtheit von verschiedenen Deformitäten der Gliedmaßen: Spalthand, Spaltfuß, Brachydaktylie, Ektrodaktylie, Polydaktylie, Syndaktylie, X- und O-Beine, ferner des Wasserkopfes (Hydrocephalus), der Verbiegungen der Wirbelsäule (Skoliose-Kyphose), der Kieferspalten (Hasenscharte, Wolfsrachen) u. a. nachgewiesen. Auf die ebenfalls zu den körperlichen Anomalien gehörende Linkshändigkeit gehe ich noch besonders ein.

Von den erblichen Hautleiden erwähne ich zuerst die Leberflecken, deren gehäuftes Vorkommen ich mehrfach bei den EZ beobachtete, wenn auch ihre Verteilung auf der Haut niemals ganz übereinstimmte. Eingehende Forschungen der Zwillingspathologie haben ergeben, daß bei der Entstehung dieser Flecke auch Umwelteinflüsse eine Rolle spielen, daß aber die erbliche Disposition diese um ein Mehrfaches übertrifft. Die häufigen Sommersprossen traten in einzelnen Fällen in überraschend gleicher Anordnung auf; hätte ich in einem Falle Ephelidenkarten gezeichnet, so würde man sicher die eine als die Kopie der anderen angesprochen haben. Übermäßige Schweißabsonderung an den Händen (Hyperidrosis) stellte ich in einem Falle fest; die Hände der beiden Partner sind immer so naß, daß ihnen niemand gern die Hand gibt. Der Verlust des Kopf-

haares, die Glatzenbildung (Alopecia), zeigte sich in zwei Fällen; der Ausfall der Haare begann an denselben Stellen und schritt in gleicher Weise über den Kopf fort. Bei den älteren Frauenzwillingen zeigten sich die ersten grauen Haare zu gleicher Zeit, so daß auch das Ergrauen erblich bedingt ist.

Bei den Augenleiden beschränke ich mich auf die verbreitetsten Brechungsanomalien: die Kurzsichtigkeit (Myopie) und die Übersichtigkeit (Hyperopie). Auf diesem Gebiet hat die zwillingspathologische Forschung im Bunde mit der familienpathologischen unsere Kenntnisse ganz gewaltig gefördert. Meine kurzsichtigen EZ-Paare zeigten das Leiden zu gleicher Zeit, so daß sie in einem Falle sogar an demselben Tage eine Brille brauchten. Bei der Verordnung der Brillen fand sich allerdings, daß in einzelnen Fällen der Grad der Myopie verschieden war. Nach der alten, auch heute noch weit verbreiteten Ansicht sollte nun die Kurzsichtigkeit allein durch angestrengte und fortgesetzte Naharbeit entstehen; besonders die Schule wurde dafür verantwortlich gemacht, und die Lehrbücher der Schulhygiene sprachen geradezu von einer „Schulmyopie“. Man übersah dabei ganz, daß Kinder oft schon im vorschulpflichtigen Alter eine Brille brauchten. Die Ursachen der Kurzsichtigkeit liegen in einer zu großen Länge des Augapfels, in einer zu starken Krümmung der Hornhaut und vielleicht auch in einer Schwäche des Spannmuskels der Aderhaut, des Ziliarmuskels, durch die das Auge das Akkommodationsvermögen verliert und die Linse nicht mehr auf die Ferne einstellen kann. Alle diese Abweichungen sind durch den Bau des Auges und damit genotypisch bedingt; Überanstrengung durch Naharbeit kann das Entstehen der Kurzsichtigkeit wohl begünstigen, aber niemals ohne erbliche Anlagen hervorrufen. Ähnlich verhält es sich mit der Übersichtigkeit, bei der das Auge eine kürzere Augenachse als das normale besitzt und ferner nicht für die Nähe akkommodieren kann. Bei einigen meiner Isozygoten — auch bei dem erbgleichen Schwesternpaar der Drillinge — trat das Schielen (Strabismus) in gleicher Weise auf, und zwar fand ich nur das konvergierende Schielen (Strabismus convergens). Das durch verschiedene Länge der geraden Augenmuskeln oder durch die Schwäche derselben verursachte Leiden ist also durch Erbanlagen bedingt. Von Ohrenleiden führe ich einen Fall von Mittelohrentzündung und Ohrenfluß an, der zu gleicher Zeit und in gleicher Dauer bei einem EZ-Knabenpaar auftrat, und zwar bei dem einen Partner am rechten, bei dem anderen am linken Ohr.

**Erbliche Anfälligkeiten.** Daß die Menschen ganz verschieden anfällig gegen Krankheiten sind, ist allgemein bekannt. Diese abnormen Anfälligkeiten (Diathesen) sind, wie die pathologische Zwillingsforschung in vielen Fällen gezeigt hat, ebenfalls erblich bedingt. Schon die Kinderkrankheiten: Masern, Scharlach,

Diphtherie, Keuchhusten, Windpocken, Darmkatarrh, Gelbsucht der Neugeborenen (Ikterus neonatorum) treten bei den Eineiern gleichzeitig und in gleicher Weise auf. Auch von Erkältungskrankheiten, wie Katarrhen, Husten, Schnupfen usw., wußten mir die Eltern immer wieder zu berichten, daß, wenn der eine Zwilling erkrankt war, auch der andere bald an die Reihe kam. Mandelentzündung (Angina) trat immer gleichzeitig auf. Es ist hier jedoch zu bemerken, daß stark ansteckende Krankheiten, wie Masern, Scharlach, Diphtherie, in den meisten Fällen auch die zweieiigen Zwillinge gleichzeitig befallen. Bezüglich der Lungen-tuberkulose liegt mir der interessante Fall EZ m 2 vor. Von den beiden jungen Leuten mit ausgeprägtem asthenischem Körperbau wird nur der eine von der Schwindsucht befallen, während der andere gesund bleibt. Die ungünstigen Umweltbedingungen der Lehrzeit bringen hier die Krankheit zum Ausbruch. Die pathologische Zwillingsforschung hat aber besonders durch v. Verschuer gezeigt, daß in vielen Fällen die Tuberkulose gleichzeitig und gleichmäßig auftritt, so daß an der Erbbedingtheit nicht mehr zu zweifeln ist. In einem Falle wurde von mir auch das gleichzeitige Auftreten von Blinddarmentzündung (Appendizitis) bei einem eineiigen Zwillingsspaar notiert, so daß auch diese Infektionskrankheit jedenfalls genotypisch bedingt ist.

Auch die Anfälligkeiten gegen viele nichtinfektiöse Krankheiten sind im Erbgut verankert. Vererbt wird die abnorme Größe der Mandeln und der Lymphdrüsen am Halse (lymphatische Diathese), wodurch wieder vielen Infektionskrankheiten Tür und Tor geöffnet wird. Mehrfach stellte ich auch die adenoide Konstitution, bei der es sich vorwiegend um Mandel- und Rachenmandelschwellung sowie um Wucherungen auf der Nasen- und Rachenschleimhaut handelt, fest. Bei derartigen Kindern ist die Nasenatmung behindert; sie waren immer geistig zurückgeblieben. In einem Falle litten die beiden EZ-Partner an Herzneurose; dieselben jungen Leute zeigten auch einen schwachen Ansatz zum Kropf (Struma I). Die pathologische Zwillingsforschung hat dann weiter gezeigt, daß Rachitis (rachitische Diathese) und die Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) durch erbliche Anlagen bedingt sind. Dasselbe gilt von dem Asthma (Asthma bronchiale): in einem Falle (Siegel) traten hier die Anfälle nicht nur gleichzeitig auf, sondern sie wiederholten sich auch zu gleichen Zeiten. Die meisten Überempfindlichkeiten (Idiosynkrasien, Allergien), zu denen man auch das Asthma rechnen kann, sind ebenfalls stark von erblichen Einflüssen abhängig, z. B. Nesselsucht, Heuschnupfen. In neuerer Zeit stellen Spaich und Ostertag („Der Erbarzt“, 2. Jahrgang Nr. 11) das konkordante Vorkommen der sog. Schlatterschen Krankheit, einer Ossifikationsstörung an der Tuberositas tibiae, bei Eineiern fest und weisen nach, daß die Krankheit genotypisch bedingt ist und exogenen Momenten lediglich auslösende Bedeutung zukommt. Schleicher und Spaich

(a. a. O.) bringen zu den beiden in der Literatur bereits bekannten Fällen zwei neue über das konkordante Vorkommen von Basedow-Diathese und folgern daraus, daß an der Erblichkeit der Basedowschen Krankheit (Morbus Basedowii) nicht mehr zu zweifeln ist. Bauer (Diss. 1930: Über die Aetiologie des Mongolismus an Hand der bisherigen Ergebnisse der Zwillingsforschung) weist an 6 Fällen von EZ nach, daß der Mongolismus, diese eigenartige Krankheit, bei der Idiotie mit einem nach dem Mongolentypus mißgestalteten Körper verbunden ist, genotypisch und nicht paratypisch, wie etwa durch Erschöpfung der Mutter, bedingt ist. Dagegen konnte Thums (Neurologische Zwillingsstudien 1936)\* zeigen, daß die multiple Sklerose, eine Herderkrankung des Gehirns und Rückenmarks, jedenfalls nicht erblich ist, sondern durch die Wirkungen der Umwelt zustandekommt.

Nachdem wir über die Körperformen, ihre Anomalien, sowie über die erblichen Anfälligkeiten gesprochen haben, ist hier wohl der Ort, ein Wort über die Bedeutung der **Leibesübungen** zu sagen. Sie bilden die Grundlage aller Erziehung, und das alte Wort: „Mens sana in corpore sano“ gelangt in der neuen Zeit nicht nur zu neuer Bedeutung, sondern erhält auch einen neuen Inhalt; denn uns ist der Leib nicht die Wohnung der Seele, sondern Leib und Seele bilden eine organische, harmonische Ganzheit, deren planmäßige Pflege und Entwicklung die Aufgabe der Erziehung sein muß. Leibesübungen und Sport stählen den Körper, sie entfalten seine Kräfte, machen ihn widerstandsfähiger gegen die Anfälligkeiten aller Art. Durch die richtige Ausübung werden auch die Charaktereigenschaften, wie Wille und Mut, Kameradschaftlichkeit und Einsatzbereitschaft, Treue und Ehrlichkeit entwickelt. Die körperliche Ausbildung stärkt den Lebenswillen, erhöht die Lebensfreudigkeit und Arbeitsfähigkeit, die die Vorbedingungen für freudiges Schaffen und erfolgreiches Streben sind; sie bekämpft den einseitigen Intellektualismus und schafft einen Damm gegen die Auswüchse der modernen Zivilisation. Natürlich ist alle körperliche Erziehung an die Anlagen gebunden und in ihrer Wirkung durchaus individuell: sie ändert und bessert das Erscheinungsbild, nicht aber die Erbanlagen, und ihre rassenhygienische Bedeutung ist deshalb, wie wir zum Schluß noch streifen werden, gering. Durch die körperlichen Übungen kann die rassische Beschaffenheit unseres Volkes nicht unmittelbar gehoben und gebessert werden; dasselbe gilt von den erwähnten Charaktereigenschaften, die nur entwickelt werden können, soweit die Anlagen dazu vorhanden sind.

**Linkshändigkeit - Asymmetrien.** Lenz schätzt die gesamte Häufigkeit der Linkshändigkeit bei den Erwachsenen auf 4—5%, bei den Kindern auf mindestens 10%; Zahlen, die beweisen, welche

\*) Besprechung im Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie 1936, Heft 2.

Bedeutung der „Abgewöhnung“, also der Umwelt, bei der Unterdrückung dieser Anomalie zukommt. Um selbst einen Überblick über das Vorkommen der Linkshändigkeit bei unserer Jugend zu gewinnen, stellte ich Erhebungen an einer höheren Knaben- und Mädchenschule an: unter 449 Schülern fand ich 53 Linkser = 11,8%, unter 443 Mädchen 16 = 3,6%, im Durchschnitt betrug die Linkshändigkeit 7,7%\*). Bouterwek-Wien fand bei seinen statistischen Aufnahmen unter 1345 männlichen Jugendlichen 238 Linkser = 17,6%, unter 439 weiblichen Jugendlichen 62 Linkser = 14,1%; das sind im Durchschnitt 11,2%. Bei jüdischen Realschülern erhöhten sich die Prozentsätze auf 30,3 bzw. 22,5%. Daß von zwei Zwillingen häufig der eine rechts-, der andere linkshändig ist, war schon allen Zwillingforschern aufgefallen, und meine Untersuchungen bestätigen durchaus diese Feststellungen. Vorausschicken will ich hier, daß eine ausgesprochene Linkshändigkeit nur in einem Falle (EZ w 1), und zwar bei beiden Partnern gleichmäßig, auftrat; in allen anderen Fällen handelt es sich um eine „verkappte“ Linkshändigkeit: meist war der anfänglich linkshändig gewesene Partner durch energisches Eingreifen der Erziehung — die Eltern haben durchweg eine Abscheu gegen diese Anomalie — rechts- oder beidhändig geworden. In einem Falle war allerdings infolge Behinderung des rechten Armes die Linkshändigkeit ein Ergebnis der Erziehung. Unter meinen 21 männlichen EZ-Paaren fanden sich 11 Linkser = 52%, unter den 21 weiblichen 9 = 42,8%; im Durchschnitt bei beiden 47,8%. Bei den ZZ betrug die Linkshändigkeit (5 von 25) 20%. Das sind außerordentlich hohe Zahlen, die zu denken geben und die Zwillingforschung vor ein sehr schwieriges Problem stellen. Ist die Linkshändigkeit erblich bedingt oder nicht? Siemens ist der Ansicht, daß sie nicht in dem Maße in der erblichen Veranlagung begründet ist, wie man das bisher meist angenommen hat, und daß der Linkser seine Anomalie irgendwelchen unbekanntem Außenfaktoren verdankt, wenn es auch möglich und sogar wahrscheinlich ist, daß eine gewisse erblich fixierte Disposition zur Rechtshändigkeit existiert“, und v. Verschuer glaubt, daß das Phänomen der Spiegelbildasymmetrien lediglich eine zufallsstatistisch zu erwartende Erscheinung ist, der man — aus psychologisch verständlichen Gründen — fälschlicher Weise eine besondere Bedeutung beigelegt hat.“ Ich kann den Darlegungen der beiden Forscher nicht folgen; ich habe genügend Zwillinge von frühester Jugend auf beobachtet, und immer wieder mußte ich aus dem Munde der Eltern hören: „Nur der eine macht uns viel Sorge, mit dem sind wir gar nicht zufrieden, der ist nämlich linkshändig; er greift nach allem mit der linken Hand usw.“ Daraus geht doch zur Genüge hervor, daß die Anlage zur Links-

\*) Es dürfte hier interessieren, daß der Oberlausitzer die Linkshändigkeit mit der Daumenlage beim Händefalten in Verbindung bringt und jeden „Linksfiedler“ nennt, der den linken Daumen oben legt.



händigkeit im Erbgut sitzt, und ich möchte mich deshalb in meinen Darlegungen Bouterwek anschließen, der gerade dieser Frage in letzter Zeit seine Aufmerksamkeit geschenkt hat und die Asymmetrien aus der Ungleichheit der beiden Körperhälften zu erklären sucht\*). Nach der „Spaltungstheorie“ sind die EZ-Paarlinge durch Teilung auf frühen Embryonalstadien entstanden, und jede Hälfte hat die fehlende zu einem vollen Organismus ergänzt. Nun ist der Körper des Menschen, wie allgemein bekannt ist, nicht symmetrisch gebaut. Schon die Hälften des Gesichts sind so verschieden, daß das Bild eines Gesichts, aus den beiden linken oder



Abb. 22. Stark asymmetrisches Gesicht, Heterochromie, Linkshänder, Stotterer.

rechten Hälften zusammengesetzt, ganz anders aussieht als das ursprüngliche. Vielfach stößt man sogar auf die Behauptung, daß durch die Asymmetrien das Gesicht erst Leben bekommt und interessant wird, und eine genau abgemessene Regelmäßigkeit würde, wie Kant bemerkt, einen sehr ordinären Menschen, der ohne Geist ist, anzeigen. Daß uns die Modepuppen in den Schaufenstern, die Masken beim Karneval so leblos erscheinen, hängt wohl damit zusammen, daß man hier völlige „Normalgesichter“ mit gleichen Gesichtshälften geformt hat. Ferner ist der Schädel in den seltensten Fällen symmetrisch gebaut, wie jeder Hutmacher aus Erfahrung weiß. Selbst in den Farben der Iris treten Unterschiede auf, die wir als „Heterochromie“ bezeichnen. Abb. 22

\*) In diesem Zusammenhange sei erwähnt, daß auch die eine der zusammengewachsenen Schwestern Blažek eine leichte Linkserin war.

zeigt einen jungen Mann, der zwei völlig verschiedene Gesichtshälften hat, die eigentlich gar nicht zu einander passen (die Aufnahme bringt das leider nicht so deutlich zum Ausdruck); außerdem ist das eine Auge dunkelbraun, das andere blaugrau. Er ist im übrigen Linkshänder und ein sehr starker Stotterer. Ich ermittelte noch eine zweite Person mit derartig krassen Unterschieden in der Irisfarbe; ferner hat der eine ZZ-Partner (ZZ m 10) verschieden gefärbte Augen. Auch die Sehkraft der beiden Augen,

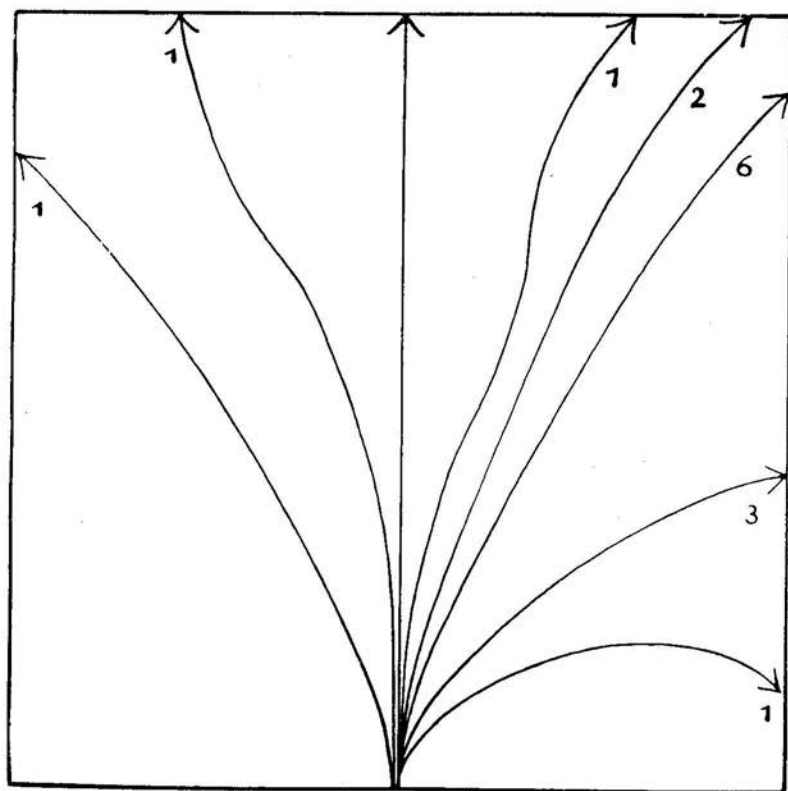


Abb. 23. Versuch zum Nachweis der Asymmetrie beim Menschen. Von 15 Prüflingen erreicht keiner das gesteckte Ziel.

die Hörfkraft der Ohren sind sehr oft stark voneinander abweichend. Bei über 50% der Menschen ist der linke Fuß größer als der rechte, auch das linke Bein ist stärker als das rechte, letzteres dagegen wieder geschickter. Dadurch erklärt es sich auch, daß der Gang des Menschen asymmetrisch ist; bei geschlossenen Augen sind wir nicht in der Lage, ein gestecktes Ziel zu erreichen. Abb. 23 bringt einen Versuch, der dartut, daß von 15 Teilnehmern nicht einer den geraden Weg zum Ziel gegangen

ist. Vielfach treten auch Gebrechen und körperliche Mißbildungen der verschiedensten Art: Hüftluxationen, Brüche, Senkfüße, Hasenscharte, Vielfingrigkeit, Spaltfuß und -hand nur einseitig auf, und es dürfte wirklich schwer, wenn nicht unmöglich sein, für diese Unterschiede in den Hälften des menschlichen Körpers die Umwelt verantwortlich zu machen. Sie müssen ihre Ursachen im Erbgut haben. Teilt sich die embryonale Anlage, so werden von der einen Hälfte die Diskordanzen mitgenommen, und sie werden naturgemäß an dem regenerierten Embryo wieder in Erscheinung treten. Da aber die ergänzten Hälften aus Bezirken entstanden sind, die nahe aneinander lagen oder vielleicht gar zusammenfielen, so müssen diese, wie Poll treffend bemerkt, eine größere Ähnlichkeit aufweisen als die beiden anderen Hälften. Die Asymmetrien werden sich also nur an den abgewandten Hälften der EZ-Partner zeigen, während die zugewandten spiegelbildlich gleich sein müssen. „Wie man also die Unterschiede der beiden Seiten desselben Individuums nicht auf Umwelteinflüsse zurückführen darf, so darf man es auch nicht mit den asymmetrischen Merkmalen eineiiger Zwillinge tun“. (Lenz 1928.)

Diese aus der Asymmetrie des menschlichen Körpers hergeleitete Erklärung für die Linkshändigkeit und auch für andere Diskordanzen der EZ-Partner dürfte wohl am besten die schwierigen Verhältnisse aufhellen; sie klärt allerdings nicht die große Häufigkeit des Vorkommens bei den EZ. Wie man sich jedoch diese Asymmetrien für die Fälle erklären soll, in denen die Zwillinge durch doppelte Anlage der Primitivrinne auf dem Embryonalschild entstehen, kann heute nicht gesagt werden; hier bietet sich der Forschung noch ein dankbares Feld der Betätigung. — Für diejenigen, die diese Erklärung nicht befriedigen sollte, möchte ich noch eine andere versuchen, die für weitere Forschung nach meiner Meinung von Bedeutung werden und vor allem das gehäufte Vorkommen der Linkshändigkeit bei Zwillingen erklären kann. In ärztlichen Kreisen zweifelt man heute nicht mehr daran, daß in einzelnen Fällen die Linkshändigkeit auf eine leichte enzephalitische Schädigung der linken Hirnhälfte und damit der rechten Hand zurückzuführen ist. Enzephalitis (Gehirnentzündung) tritt nun bei den verschiedensten Infektionskrankheiten, besonders im frühen Kindesalter nach Masern, Keuchhusten usw. auf. Während in schweren Fällen die Krankheit zum Tode führt, bilden sich in leichten nur wenige Entzündungsherde, und zwar besonders in der Gegend der motorischen Region der linken Hirnhälfte. Die Folge davon ist eine „Lähmung“ der rechten Hand und eine bessere Entwicklung der linken. Mit der Störung des motorischen Zentrums ist aber eine Störung der benachbarten Zentren für die Sprache, für das Lesen und Schreiben verbunden (vergleiche Seite 197). Führt diese Schädigung auch zu einer Reizung der median gelegenen motorischen Rindensphäre, so ist eine leichte Epilepsie mit ihren Veränderungen des Charakters

und der geistigen Anlagen die Folge. Auf die engen Beziehungen zwischen Epilepsie und Linkshändigkeit weist Knapp („Erbarzt“ 1936/4) hin und stellt fest, daß in Epileptikerfamilien Linkshändigkeit außerordentlich häufig ist (89,3%). Conrad („Erbarzt“ 1935/12) macht dann die interessante Feststellung, daß bei weiblichen Personen eine positive Korrelation zwischen epileptischen Anfällen und Neigung zur Polyovulation besteht. Diese führt zu Mehrfachgeburten, und in den Mehrlingen wird dann die erbliche Disposition zu den Kinderkrankheiten usw. weitergegeben. Damit wäre das Spektrum geschlossen und der ganze Fragenkomplex auf einen Nenner gebracht: Die Linkshändigkeit geht auf Infektionskrankheiten im frühesten Kindesalter zurück und ist erworben, nicht erblich bedingt oder angeboren. —

Die in vielen Fällen von mir festgestellten, oft sehr starken Differenzen in der Größe und im Gewicht sind wohl auf die gegenseitige Beeinflussung der Embryonen während der intrauterinen Entwicklung, die nach Ansicht der meisten Forscher bei den EZ bedeutend größer als bei den ZZ ist, zurückzuführen. Es findet im Uterus gleichsam ein Kampf um den Raum statt, der soweit gehen kann, daß der eine Embryo überhaupt abstirbt und als Papierfötus (Foetus papyraceus) zur Welt kommt\*). Vielfach gleichen sich diese Unterschiede im Laufe der extrauterinen Entwicklung mehr und mehr aus; in anderen Fällen aber erweisen sie sich während des ganzen Lebens als ziemlich konstant.

**Vererbung der geistigen Anlagen.** Die Erbbiologie hat sich bei der Vererbung der geistigen Anlagen in der ersten Zeit nur mit den Unterbegabten, Geisteskranken und Hochbegabten beschäftigt und durch Aufstellung entsprechender Stammbäume den Erbgang der Veranlagungen zu klären versucht. Erst die Zwillingsforschung hat auch der „normalen“ Begabung ihre Aufmerksamkeit geschenkt und versucht, festzustellen, inwieweit für die geistige Entwicklung Anlage und Umwelt in Frage kommen. Wie schwierig es ist, die rein intellektuellen Anlagen zu ermitteln, haben wir oben gezeigt, und unsere Methode, durch den Schulzeugnisquotienten ihnen näherzukommen, ist ja nur ein Versuch, dem allerlei Mängel anhaften. Es ist deshalb gewagt, aus meinen Rechnungen allgemeine Schlüsse zu ziehen; zu dem Fehler der kleinen Zahl kommt bei dem vorliegenden Material noch das Fehlen eines einheitlichen Maßstabes. Nur wenn dieser durch

\*) Auf Grund einer Zeitungsnotiz wurde einmal nach einem Vortrage die Frage an mich gerichtet, wie es möglich sei, daß in Athen ein sechsjähriger Knabe von einem voll entwickelten Embryo „entbunden“ werden konnte. Derartige Fälle sind in der medizinischen Wissenschaft wohl bekannt. Wir haben es hier mit einem sogenannten Teratom („Wundergeschwulst“) zu tun, das mit einer Doppelmißbildung zusammenhängt. Von den bei der Spaltung entstandenen beiden Embryonen verkümmert der eine und wird dann von dem anderen in die Leibeshöhle eingeschlossen. Man spricht hier von einer „Frucht in der Frucht“ oder von einer „parasitischen Frucht“.

Zeugnisse aus demselben Alter, am besten durch die Abgangszeugnisse, gegeben ist, kann man zu brauchbaren Resultaten gelangen; ich habe aber unter meinen Beobachtungen Schüler jeden Alters und aller Schulgattungen, von der einfachsten Dorfschule bis zu den obersten Klassen der höheren Schulen. Trotzdem möchte ich versuchen, meine oft mühsam errechneten Quotienten etwas auszuwerten. Der Mittelwert  $M$  der Zeugnisabweichungen schwankt bei mir bei den EZ-Knaben zwischen 0 und 0,2; er beträgt im Durchschnitt  $\frac{\sum M \text{ für EZ-Knaben}}{n \text{ EZ-Knaben}} = 0,066$ ; bei den EZ-

Mädchen bewegt sich  $M$  zwischen 0 und 0,17, der Durchschnitt beträgt hier 0,039. Der Mittelwert der Abweichungen geht also in keinem Falle über 0,2 hinaus, und es ist sehr beachtenswert und für mich außerordentlich interessant, daß J. Frischeisen-Köhler, die die Schul- und Abgangszeugnisse für 120 eineiige Knaben und Mädchen nach dieser Methode durchrechnete, also unter weit günstigeren Verhältnissen als ich arbeitete, genau zu demselben Ergebnis kommt; allerdings fand sie in keinem Fall  $M = 0$ . Es liegt nun nahe und ist bisher auch wohl immer getan worden, diese Abweichungen unter der Voraussetzung der völlig gleichen intellektuellen Anlagen der EZ auf die kleinen, unwäg- baren Umwelteinflüsse — im großen und ganzen ist ja die Umwelt gleich — zurückzuführen. Das halte ich durchaus für abwegig. Es liegen hier Leistungen vor, und diese entspringen nicht allein den geistigen Anlagen, sondern an ihnen ist auch der Charakter: Wille, Fleiß, Streben usw. in hervorragendem Maße beteiligt. Da aber die charakterlichen Anlagen auch bei den EZ selten völlig übereinstimmen, wie wir noch weiter zeigen werden, so sind diese als wesentlicher Faktor bei dem Zustandekommen der Leistungen mit in Rechnung zu setzen.  $M$  schwankt bei den ZZ-Knaben zwischen 0,04 und 0,405 (im Durchschnitt 0,132), bei den EZ-Mädchen zwischen 0 (!) und 0,285 (Durchschnitt 0,097). Die zum Teil recht beträchtlich größeren Abweichungen als bei den EZ müssen wir auf drei Faktoren zurückführen, auf die Verschiedenheit der Anlagen, auf die Differenzen im Charakter und auf die kleinen Unterschiede der sonst gleichen Umwelt. Lenz und v. Verschuer haben nun versucht, den Anteil von Erbanlagen und Umwelt an den Ursachen für die Leistungsdifferenzen der ZZ durch eine einzige Zahl auszudrücken, und zwar dividieren sie die durchschnittlichen Zeugnisabweichungen der EZ durch die der ZZ; also:

$$\left( \frac{\sum \text{Zeugnisabw. von EZ}}{n \text{ EZ}} \right) : \left( \frac{\sum \text{Zeugnisabw. von ZZ}}{n \text{ ZZ}} \right)$$

Danach erhalte ich für den durchschnittlichen Umweltanteil an den Ursachen der Zeugnisabweichungen der ZZ:

Knaben 50 (59,6) %, Mädchen 40,2 (52,8) %, Knaben und Mädchen zusammen 44,9 (54,4) %. Aus den angeführten Gründen weichen meine Zahlen erheblich von den von Frischeisen-Köhler errechneten und in den Klammern angegebenen Prozentsätzen ab; sie zeigen aber im Prinzip völlig dasselbe: Anlage und Umwelt stehen in ihrer Auswirkung ungefähr im gleichen Verhältnis zueinander, die Umwelt hat bei den Knaben innerhalb der ZZ einen etwas stärkeren Anteil an den Verschiedenheiten der Leistungen von je zwei Partnern als bei den Mädchen.

Es sei mir gestattet, noch auf einzelne Fächer näher einzugehen:

a) **Musikalische Begabung.** In neuerer Zeit haben Mjösen (1934) und Rittershaus (1935) versucht, die musikalischen Eigenschaften auf die Basalanlagen zurückzuführen und deren Erbgang zu ermitteln. Mjösen führt dabei auch zwei eineiige Zwillingspaare an, bei denen die Partner in ihrer musikalischen Befähigung völlig übereinstimmen. v. Verschuer (Eugenik 1930) berichtet von einem erbgleichen Zwillingspaar von außergewöhnlicher musikalischer Begabung. Unter den Vorfahren Bachs waren eineiige Zwillinge (Ambrosius und Christoph Bach), die beide übereinstimmend gut musikalisch veranlagt waren. Die von mir beobachteten EZ stimmten in den Zeugnissen in der Musik am meisten überein; von ganz geringen Unterschieden abgesehen, hatten beide Partner in diesem Fach immer dieselbe Zensur. Wir finden also hier den Mjögenschen Satz bestätigt, daß Musikalität nicht durch Umweltfaktoren, sondern durch die Anlagen bedingt ist. Je nach Art der Begabung, ob aufnehmend (rezeptiv), wiedergebend (reproduktiv) oder schöpferisch (produktiv) äußerte sich auch die musikalische Betätigung der Zwillinge. Hochmusikalisch sind in meinem Material nur zwei Zwillingspaare EZ m 3 und EZ w 9, also ein Mädchen- und ein Knabenpaar. Diese haben nicht nur ein gutes Gehör, sondern auch ein gutes Gedächtnis für Melodien und einen ausgeprägten Sinn für Rhythmus. Sie singen und spielen verschiedene Instrumente und zeigen sogar durch Improvisieren eine gewisse produktive Veranlagung. Allerdings ist auch unter den ZZ ein Paar (ZZ m 1) von hoher musikalischer Begabung, die sich jedoch nur auf die Vokalmusik erstreckt. In jedem dieser Fälle waren die Eltern und ferner auch die etwa vorhandenen Geschwister über dem Durchschnitt musikalisch begabt, so daß das Erbgut direkt an die Kinder weitergegeben wurde. Diejenigen Kinder, die nur schwach musikalisch — völlig unmusikalisch ist wohl kein Mensch — waren, hatten ausnahmslos auch unmusikalische Eltern. Merkwürdig ist, daß bei allen drei in Frage kommenden Beispielen die Kinder in ihrer sonstigen geistigen Begabung knapp den Durchschnitt erreichten oder gar unter demselben standen, so daß auch hier Mjögens Feststellung, daß die musikalische Begabung nicht durch die allgemeine Begabung bedingt ist, durchaus zutrifft. Wirkliche Musikalität ist überhaupt viel seltener, als wir im allgemeinen annehmen; ich stellte Erhebungen darüber an drei hiesigen höheren Schulen an und fand zu meiner Überraschung, daß von 878 Schülern nur 23 Schüler sehr gut musikalisch begabt waren, das sind 2,6 %. Über dem Durchschnitt standen noch 176 Schüler = 20%. Für Eltern und Erzieher liegt in dieser Tatsache die ernste Mahnung, zunächst die Kinder sorgfältig auf ihre musikalische Veranlagung zu prüfen und erst dann an die weitere Ausbildung heranzugehen. Es gehörte — und gehört auch wohl noch heute — zum „guten Ton“, daß die Kinder wenigstens ein Instrument spielen; unendliche Mühe und große Kosten wurden auf die musikalische Ausbildung der Kinder verwendet, bis man endlich einsah, daß alles umsonst war. Mehr als auf jedem anderen Gebiete gilt gerade auf dem der Musik der Satz, daß aus nichts auch nichts wird und werden kann.

b) **Schrift.** Von allen meinen Zwillingen ließ ich mir Schriftproben anfertigen; doch ist mein Material kaum geeignet, daraus bedeutungsvolle Schlüsse zu ziehen. Es handelt sich meistens um schulpflichtige Kinder, die an die Schulschrift gebunden sind, die naturgemäß irgendwelche Selbstständigkeit noch nicht erkennen läßt. Die wenigen Proben, die ich von Erwachsenen erhielt, zeigen allerdings z. T. einen recht beträchtlichen Unterschied; weisen doch selbst die Schriftproben der zusammen-  
gewachsenen Geschwister Violet, an deren Eineiigkeit kein Zweifel besteht, die größten Unterschiede auf. Schon Lottig hat gezeigt, daß sich die Hand-

Hande sind nicht belohnen sich die Strafen. Seine  
Touren markiert den Platz. Die Klümmen auf den  
den den Notwendigkeit werden leicht für alle  
Zeit bleibt  
gibt Konzepte zu den  
Klängen auf. Es  
nimmt folgenden  
Touren auf.

Hande sind nicht belohnen sich die Strafen. Seine  
Touren markiert den Platz. Die Klümmen auf  
den den den Notwendigkeit werden leicht für alle  
Zeit bleibt  
gibt Konzepte zu den  
Klängen auf. Es  
nimmt folgenden  
Touren auf.

Schriftproben von EZ.

schriften von eineiigen Zwillingen sehr wenig ähneln können, und Saudek-London hat später diese Ansicht bestätigt. Doch wäre es grundfalsch, hieraus irgendein Argument gegen die Brauchbarkeit der Handschrift für die Zwillingforschung konstruieren zu wollen. Ein Kalligraph wird die ihm vorgelegten Schriftzüge ganz anders beurteilen, als etwa ein Graphologe. Während ersterer nur die ins Auge fallenden Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten wahrnimmt, die Gleichmäßigkeit und Schönheit der Formen bewertet, wird ein Schriftausdrucksachverständiger auf die sogenannten unauffälligen Schriftmerkmale achten und dabei feststellen, daß ähnliche oder gleiche Persönlichkeitsstrukturen in ganz abweichenden Schriftbildern zum Ausdruck kommen können.

Ich heien Elisabeth Ritter  
 Ich wohne in Dornitzsch = Offitz.  
 Mein Geburtsort ist Dns 15. August 1923.  
 Mein Vater ist Oberlehrer.

Ich heien Gustav Ritter  
 Ich wohne in Dornitzsch = Offitz.  
 Mein Geburtsort ist Dns 15. August 1923.  
 Mein Vater ist Oberlehrer.

EZ w 14.

Mein Name ist Ernst Lodmann  
 Ich bin am 26. Juni 1922 in  
 Dornitzsch geboren. Mein  
 Vater ist Dns Landwirtmeister  
 Gustav Lodmann. Wir wohnen  
 in Dornitzsch, Friedrichstrae  
 513. Meiner Lieblingsort ist in  
 Dns Biele sind Dornitzsch, Grimmt-  
 Biele, Dornitzsch, Miesitz.

Mein Name ist Ernst  
 Lodmann. Ich bin am 26.  
 Juni 1922 in Dornitzsch geboren.  
 Mein Vater ist Dns  
 Landwirtmeister Gustav  
 Lodmann. Wir wohnen in  
 Dornitzsch, Friedrichstrae 513.  
 Meiner Lieblingsort ist in  
 Dns Biele sind Dornitzsch, Grimmt-  
 Biele, Dornitzsch, Miesitz.

EZ m 11.

A. Ich reife iber gulnes Land,  
 Der Winter ist vergangen.  
 Hab nun den Herbst im gulnen Land,  
 Davon die Kerne fangen.

B. Ich reife iber gulnes Land,  
 Der Winter ist vergangen.  
 Hab nun den Herbst im gulnen Land,  
 Davon die Kerne fangen.

EZ w 2.

Schriftproben von EZ.



c) **Zeichnen.** Der interessanteste Teil meiner Zwillingsprüfungen war sicherlich die Feststellung der zeichnerischen Befähigung; ich ließ aus dem Gedächtnis und nach Vorlagen bzw. Objekten zeichnen. Für die einzelnen Stufen hatte ich mir für das Gedächtniszeichnen folgende Gegenstände gewählt:

Unterstufe: Hammer, Sense, Kreuz, Stern, Rechen, Leiter, Fahne, Fisch, Baum. — Mittelstufe: Rad, Tasse, Kanne, Glas, Schirm, Brunnen, Haus, Lampe, Blumentopf. — Oberstufe: Pferd, Vogel, Fahrrad, Kopf, Wappen, Geige, Waage, Kirche, Schiff.

Es ist kaum zu glauben, welche gewaltigen Unterschiede sich dabei zeigten. „Das kann ich nicht!“, „Das bring' ich nicht!“ war gewöhnlich das erste, was ich zu hören bekam, und wenn endlich die Prüflinge nach mehrfacher freundlicher Ermunterung doch an die Arbeit gingen, so kamen oft die unmöglichsten Darstellungen zum Vorschein. Manche warfen mit ein paar Strichen schnell etwas hin, andere mühten sich ab und radierten mehr als sie zeichneten. Manche wünschten Farbe und Buntstifte, andere lehnten sogar den Bleistift ab und kritzelten mit Tinte munter los. Vielfach war die Unfähigkeit, nach dem Gedächtnis oder nach Vorlagen zu zeichnen, gleich groß, manchmal aber brachten sie beim Zeichnen nach Gegenständen recht beachtliche Leistungen fertig, während sie im Gedächtniszeichnen ganz versagten. Zwei Malerlehrlinge konnten aus dem Kopf auch nicht das einfachste Ding (Fisch!) zeichnen, als ich ihnen aber einen Turmfalken hinstellte, fertigten sie recht gute Zeichnungen an (Nr. 8). In den meisten Fällen fingen sie mit dem wesentlichen Teil, also bei Tieren mit dem Kopf an, und zeichneten dann nach rechts weiter, eine Erscheinung, die wohl mit unserer von links nach rechts durchgeführten Schrift zusammenhängt. Diese recht ungünstigen Erfolge bei der Zeichenprüfung veranlaßten mich, an zwei höheren Schulen (rund 1000 Schüler) eine solche Prüfung durchzuführen. Ohne Vorbereitung bekamen die Schüler ein Blatt vorgelegt, und sie mußten nun ein Pferd zeichnen. Die Abbildungen (Tafeln) geben die Ergebnisse in Sexta (5. Schuljahr), Untertertia (8. Schuljahr), Obertertia (9. Schuljahr) und Oberprima (13. Schuljahr) wieder, und zwar sind immer zwei der besten, der mittelsten und der schlechtesten Zeichnungen ausgewählt. Diese Zeichnungen zeigen doch mit aller Deutlichkeit, daß hier trotz des neunjährigen, heute so vorzüglichen Unterrichtes kaum ein Fortschritt zu bemerken ist. Die besten Zeichnungen der Sextaner sind ebenso gut wie die der Primaner, während die schlechten gleichfalls einander entsprechen. Es sei hier eingeschaltet, daß von den 1000 Schülern etwa 20 nicht mit dem Kopf anfangen, und zwar waren es nicht, wie ich zuerst vermutete, Linkser. Diese Feststellung bedarf noch der Klärung.

Meine Zeichenprüfungen haben also ergeben, daß wirkliches Können auf dem Gebiet nur von den Anlagen abhängig ist; man kann es, oder man kann es nicht und lernt es nicht. Welches sind nun die Anlagen zum eigentlichen schaffenden, künstlerischen Zeichnen, nicht zum Kopieren, das ja meist nur auf einer gewissen Handfertigkeit beruht? Ich nenne als Basalanlagen das bildhafte Vorstellungsvermögen, das innere Schauen, das sich zusammensetzt aus dem Gefühl für bildmäßige Anordnung, aus einem zwei- und dreidimensionalen Vorstellungsvermögen von Fläche, Körper und Raum, aus einem Gefühl für Linie und Farbe. Als sekundäre Anlage betrachte ich die manuelle Fertigkeit, die das schon zu Papier oder auf die Leinwand bringen wird, was ich wirklich innerlich erschaut und erfaßt habe. Diese läßt sich durch Schulung und Übung entwickeln. Viele Zeichner kommen über diese nicht hinaus; sie werden Meister der Technik, ihren Schöpfungen aber fehlt der Inhalt. Ein bildhaftes Gestaltungsvermögen ohne wesentliche technische Schulung aber ergibt die Volkskunst, deren Wert und Bedeutung dadurch in keiner Weise herabgesetzt werden soll.

Die Lebensläufe vieler Künstler (H. Thoma, Menzel u. a.) zeigen uns, daß sich die Anlage trotz aller Widerstände durchsetzt und dem Begabten den Weg zum Erfolge bahnt; van Gogh zerbricht an seinen Anlagen im Kampf mit der Umwelt.

**Mathematik.** Die Differenzen in den Schulleistungen der EZ in der Mathematik sind gering. Die Ausbildung in diesem Fach ist also im wesentlichen auf die Erbanlagen angewiesen. Merkfähigkeit für Zahlen und Formen, Klarheit in der Auffassung und Genauigkeit in der Darstellung, Erkennen der Voraussetzungen und das Vermögen, daraus die richtigen Schlußfolgerungen zu ziehen, sind die Basalanlagen für dieses Fach, zu denen dann meist noch besondere Anlagen für die einzelnen Zweige: Planimetrie und Stereometrie, Algebra und Arithmetik kommen. Immerhin sind die Anforderungen, die die Schulmathematik an den Schüler stellt, so gering, daß ihnen jeder normal begabte Schüler gewachsen ist, und es ist kaum zu verstehen, wie die Mathematik immer wieder als Kreuz der Schule bezeichnet werden kann; es fehlt den Schülern meines Erachtens weniger an der Begabung als am guten Willen, an Fleiß und Eifer. Ein lebensnaher Mathematikunterricht, der aus dem Erfahrungskreis des Schülers herauswächst, der also von Aufgaben ausgeht, die die Umwelt stellt, und daraus die Theorien entwickelt, wird auch hier Wandel schaffen. Daß die höhere Mathematik ganz besondere Anlagen voraussetzt, die zu schöpferischer Tätigkeit in diesem Fach führen, beweist uns die Stammtafel der Familie Bernoulli, die in 4 Generationen nicht weniger als 8 (oder bei nicht so enger Fassung sogar 10) bedeutende Mathematiker hervorbrachte, wobei noch zu beachten ist, daß mehrere sich zunächst ganz anderen Berufen zugewandt hatten, später aber durch die Anlagen förmlich in die Mathematik gedrängt wurden. Ähnlich erging es Euler; Gauß war der Sohn eines Tagelöhners, den die mathematischen Anlagen zum Fürsten der Mathematik krönten. Eng verwandt mit der mathematischen ist die physikalisch-technisch-astronomische Begabung, die sich ebenfalls trotz aller Hindernisse durchsetzt. Herschel wurde vom Militärmusiker und Organisten zum berühmten Astronomen, Fraunhofer vom Glasschleifer und Spiegelmacher zu einem der bedeutendsten Physiker. Das eineiige Zwillingenpaar Piccard zeigt eine völlig übereinstimmende Begabung für Mathematik und Physik; v. Verschuer gibt ein Beispiel von hoher Begabung für das Schachspiel bei einem eineiigen Schwesternpaar (Eugenik I, 174).

In den **Fremdsprachen** zeigten meine EZ-Partner ganz geringe Unterschiede, so daß hier die Anlagen von maßgebender Bedeutung sind. Nur in einem Falle versagte die eine Partnerin völlig in Englisch, während die Schwester Gutes in dem Fach leistete, eine Abweichung, für die ich keine Erklärung geben kann.

Einen recht beträchtlichen Unterschied stellte ich bei den EZ in den **Aufsätzen** und Niederschriften fest. Hier machen sich neben den geistigen Anlagen die charakterlichen am meisten bemerkbar. In den Aufsätzen kommt die ganze Persönlichkeit zum Ausdruck; neben der Klarheit des Denkens offenbaren sich in ihnen alle seelischen Eigenschaften des Verfassers — der Stil ist eben der Mensch —, und in dem, was er niederschreibt, entfaltet sich sein ganzes erblich und rassisch bedingtes Werden und Sein.

Die Unterschiede in den Leistungen der EZ in den sogenannten **Realien**: Geschichte, Geographie, Biologie wiesen bei den EZ-Partnern ebenso oft völlige Gleichheit wie starke Unterschiede auf. Als Erklärung wurde mir von den Lehrern stets „mangelndes Interesse“, also nicht fehlende Begabung, angegeben. Darüber aber, daß auch diese für die genannten Fächer eine maßgebende Rolle spielt, besteht für mich kein Zweifel; doch wurden, glaube ich, gerade auf diesen Gebieten oft sehr einseitig nur Anforderungen an das Gedächtnis gestellt und die übrigen Kräfte zu einem notwendigen Zusammenwirken nicht auf den Plan gerufen. Das wird und muß in Zukunft anders werden; denn gerade diese Fächer sind heute notwendig zur Fundamentierung und Sicherung einer den Anforderungen der Zeit entsprechenden Weltanschauung des heranwachsenden Geschlechts. Die Geographie wird von der reinen Länderkunde zu einer geopolitischen Betrachtungsweise mit allen ihren Querverbindungen zu anderen Fächern übergehen, der Geschichtsunterricht wird sich unter stofflicher Beschränkung an die „innere, rassisch

bedingte Zügigkeit der großen, schicksalhaften Entwicklungslinien“ halten müssen. Besondere Bedeutung aber wird der Biologie zukommen. Sie tritt als Kernfach in den Mittelpunkt des Unterrichts und ihr Ziel muß sein, „biologisches Denken unausrottbar in die Gemüter unserer Jugend zu pflanzen“. Alle Anlagen müssen zur Erfüllung dieser für das Fortbestehen unseres Volkes so wichtigen Aufgabe entfaltet und entwickelt werden.

Diese kurzen Hinweise auf einige Fächer mögen genügen, um darzutun, daß für jede Disziplin eine besondere Begabung vorausgesetzt werden muß; sie zeigen aber auch, daß diese niemals durch eine einzige Anlage (monomer) bedingt ist, sondern immer durch mehrere, wenn nicht viele (polymer). Aller Unterricht aber kann nur an die Anlagen anknüpfen und diese entwickeln. Die heutige Pädagogik huldigt weder dem Pessimismus, der jeglichen Einfluß der Erziehung leugnet oder diesen wohl gar als schädlich ansieht, noch dem von der Allmacht der Ausbildung überzeugten Optimismus; sie ist biologisch eingestellt und begründet und sieht ihre Aufgabe nur in der Darbietung von Entwicklungsreizen (Just). Was aber nicht vorhanden ist, kann nicht entwickelt werden. Nicht ohne Wahl sind die Gaben verteilt, sondern nach den Regeln der Vererbungslehre aus dem Erbgut der Vorfahren kombiniert; nicht jedem ward das Gleiche zuteil, sondern das Seine, und über diese Gaben kann er nur mit seinen Ahnen rechten. Der Mensch ist nicht nur erd-, sondern auch erbgebunden; seine Anlagen bestimmen sein Dasein, und seine Lebensaufgabe besteht nur darin, die guten zu fördern, die schlechten zu unterdrücken. Kommt so den Anlagen der Primat bei jeglicher Ausbildung zu, so ist es für die Praxis unseres Erachtens doch belanglos, wenn wir das Verhältnis der beiden genau in Zahlen festlegen, etwa 1 : 1, wie wir oben zeigten. Dieses Verhältnis dürfte bei jedem Individuum verschieden sein; im übrigen gilt auch hier die alte Erfahrung, daß, wo die Statistik aufhört, erst das Leben beginnt. Selbst Lenz (1932) warnt davor, daß sich derartige Ergebnisse im pädagogischen Schrifttum festsetzen.

Diese Anlagen stellen nun nichts Festes, Starres dar, sondern sie sind Kräfte, Reaktions- und Anpassungsmöglichkeiten, die realisiert werden müssen. Die biologische Pädagogik hat nun die Aufgabe, zunächst alle Anlagen zu ermitteln, und es wäre volkswirtschaftlich und sozial unverantwortlich, wenn wertvolle Anlagen nicht ausgenützt würden und brachliegen blieben; sodann aber muß sie die Gaben des Geistes durch geeignete Darbietungen zur Entfaltung und Kräftigung bringen. Das muß geschehen durch sorgfältige Auswahl und Beschränkung des Stoffes. Diesen richtig zu sichten, ihn der Zeit entsprechend in der geeigneten Weise umzuformen und umzuwerten, um ihn dann in der bestmöglichen Weise an die Jugend heranzubringen, wird die erste und vornehmste Aufgabe des Unterrichts sein: Alles Veraltete, Nebensächliche, alles Überlebte, Weltfremde muß von dem Lebensnotwendigen und Zeit-

nahen gesondert werden wie die Spreu von dem Weizen. Wir wollen und müssen die Anlagen des heranwachsenden Geschlechts entwickeln und kräftigen durch die Elemente des Geistesgutes unserer Zeit, „die durch ihre Volkstümlichkeit, Anschaulichkeit und Dienstbarkeit am gegenwärtigen Leben für die Jugend geeignet sind, und die infolge der ihnen innewohnenden ewigen Werte als Gedanken-, Wissens- und Charaktergut dem Volk erhalten werden müssen.“ Also nicht mit Wissen vollgepfropfte junge Leute, nicht wandelnde Lexica, nicht jene Neunmalklugen, die mit ihrem Besserwissenwollen an allem mäkeln, was eifrig und mutig vorwärtsstrebt, soll die Schule dem Leben geben, sondern Menschen, die eingeführt sind, in den Zusammenhang der Dinge, und die befähigt sind, danach ihr Leben zu gestalten. Unsere Zeit braucht kraftstrotzende und -spendende Charaktere. nicht bleichgesichtige Wissens- und Wirrköpfe, nicht schlecht fundamentierte Bildungstürme, die schon der geringste Sturm des Zeitenwandels über den Haufen werfen kann. Wir verkennen dabei durchaus nicht den Wert des Wissens, und jenen Stoffverleugnern wollen wir frei nach Hans Sachs die Worte zurufen: „Verachtet mir das Wissen nicht!“ Ohne dieses geht es nun einmal nicht, und wer ins Leben hinaustritt und den Lebenskampf erfolgreich bestehen will, muß schon einen gewissen Grundstock von Kenntnissen mitbringen.

Schwierig wird die Arbeit der Schule noch dadurch, daß die meisten Anlagen eine besondere Zeitkomponente besitzen; wir erleben es ja immer wieder, daß über einen Schüler plötzlich die „Erleuchtung“ kommt und er in einem Fach zu erfolgreichen Leistungen gelangt, das ihm bis dahin gar nicht „lag“. Oft zeigen sich diese Anlagen auch erst nach der Schulzeit, so daß aus dem schlechten Schüler noch ein sehr brauchbarer Mensch wird; wie andererseits gute Schüler noch lange nicht die Gewähr bieten, im Lebenskampf ihren Mann zu stehen. Schultüchtigkeit ist nicht ohne weiteres Lebenstüchtigkeit. Es liegt mir da die Statistik eines französischen Professors vor, nach der von tausend Muster-schülern, die in den Jahren 1920—1925 die Abgangsprüfung mit Auszeichnung bestanden haben, sich nicht ein einziger zu einem wirklich bedeutenden Menschen entwickelt hat. Auch der gar nicht so seltene und oft erfolgreiche Berufswechsel ist ein Beweis dafür, daß sich gewisse Anlagen erst ziemlich spät zeigen und entwickeln. Andererseits ist mir bei meinen Studien aufgefallen und mir auch von den Lehrern vielfach bestätigt worden, daß gewisse Anlagen abflauen oder wohl ganz zurückgehen können, so daß Schüler mit einem Male auf Gebieten versagen, auf denen sie bisher Tüchtiges geleistet haben.

Alle diese hier erwähnten Forderungen an den Unterricht sind nicht neu, sie erfahren aber durch die Erbbiologie im allgemeinen und die Zwillingsforschung im besonderen eine neue Begründung, und sie gipfeln in dem Satze, daß die Schule unserer

Zeit nicht Lernschule, sondern Erziehungsschule sein muß; es muß also zur geistigen Entwicklung noch die Bildung und Formung des Charakters treten.

**Vererbung des Charakters.** Wir haben oben gezeigt, daß der Charakter des Menschen durch Rasse und Konstitution bedingt ist; seine Wurzelformen liegen fest und stehen in ihren Dispositionen oder Reaktionsneigungen in typischen Beziehungen zu bestimmten körperlichen Eigenschaften; sie sind in der Anlage verankert. Diese Tatsache hat schon Friedrich der Große richtig erkannt, wenn er sagt: „Die Menschen haben von Natur einen unverilgbaren Charakter. Die Erziehung kann Erkenntnisse verschaffen, dem Schüler Scham über seine Fehler einflößen; aber die Erziehung wird niemals die Natur der Dinge ändern. Die Grundlage bleibt, und jedes Individuum trägt die Ursache seiner Handlungen in sich.“ Die Zwillingsforschung müßte nun ergeben, daß EZ-Paarlinge einen völlig gleichen Charakter haben. Das ist aber, wie meine Feststellungen zeigen, nicht der Fall; es treten Unterschiede von oft ganz beträchtlichen Ausmaßen auf.

Tabelle 3

### Ergebnisse der Charakterabweichungen bei EZ und ZZ

		=	(=)	(X)	X
EZ	Stoff	20	20	2	—
	Artung	29	9	4	—
	Gefüge	15	20	7	—
ZZ	Stoff	1	15	3	6
	Artung	6	7	4	8
	Gefüge	2	5	6	12

Diese Zusammenstellung ergibt zunächst die überwiegende Gleichheit bzw. Ähnlichkeit der EZ-Partner in ihrem Charakter; die Konkordanz verhält sich zur Diskordanz wie 64 : 62 (50,7 % : 49,2 %). Bei den zweieiigen Zwillingen tritt nach meinen Feststellungen in einigen Fällen auch eine völlige Übereinstimmung des Charakters (meist bei Kindern in den ersten Schuljahren) auf, doch überwiegen hier bei weitem aus Gründen, die wir bei der Vererbung der geistigen Begabung schon angeführt haben, die stärkeren Diskordanzen (Verhältnis 36 : 39). Gehen wir hier nur auf die gleicherbigigen Zwillinge näher ein! Die charakterologischen Unterschiede bei ihnen allein auf die Umwelt zurückzuführen, ist unseres Erachtens nicht angängig. Wir haben bei den Beobachtungen immer wieder darauf hingewiesen, in welchem engen Zusammenhange Charakter und Linkshändigkeit zueinander stehen, und unsere Berechnungen: Linkshändigkeit bei den EZ

48,3 % — Abweichungen im Charakter 49,6 %, ergeben eine merkwürdige Übereinstimmung. Wir wollen damit durchaus nicht behaupten, daß alle charakterologischen Differenzen bei den EZ auf die Linkshändigkeit zurückzuführen sind, sondern nur feststellen, daß diese dabei eine große Rolle spielt, und daß diese Unterschiede auch erblich bedingt sein müssen wie die Händigkeit.

Dadurch kommt der Linkshändigkeit eine weit größere Bedeutung zu, als ihr bisher zugemessen worden ist. Wir wissen, daß Rechtshändigkeit mit Linkshirnnigkeit verbunden ist, L i n k s h ä n d e r aber r e c h t s h i r n i g sind. Das Bewegungszentrum

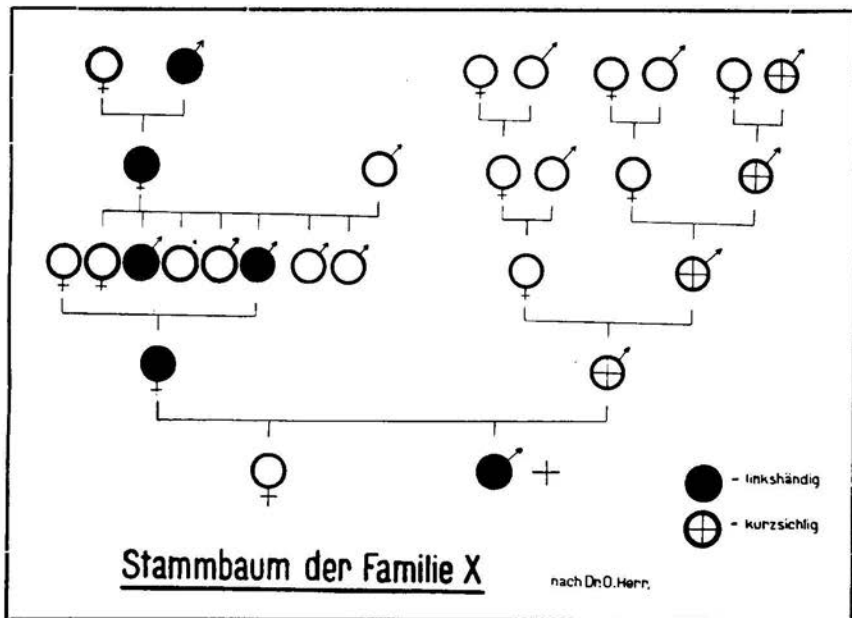


Abb. 24. Vererbung von Linkshändigkeit und Kurzsichtigkeit. Alle Linkser leiden an Sprachstörungen.

für die Gliedmaßen ist also auf die rechte Hirnhälfte übergegangen, mit ihm auch das Sprachzentrum, das zur Bewegung der Sprachmuskeln dient. Da die meisten Menschen (94—95 %) die Dinge des täglichen Lebens, wie das Schreiben, Tasten, Malen usw., mit der rechten Hand verrichten, so bilden sich neben dem links-hirnnigen Sprachzentrum auch die übrigen Zentren vorwiegend an der linken Hirnhemisphäre aus: „Hier werden die von rechts kommenden feineren Sinneswahrnehmungen, die Erinnerungsbilder und im Anschluß daran die Begriffe aufgespeichert; hier schaffen wir uns durch den häufigen Gebrauch mehr Assoziationsfasern und -zentren.“ (Kahn.) Genauere Untersuchungen haben ergeben, daß der Rechtshänder auf der rechten Körperhälfte ein feineres Tast-, Wärme-, Schmerz- und Schweregefühl

hat. Wenn es auch noch nicht völlig klargestellt ist, daß bei den Linkshändern alle diese Funktionen von der rechten Hirnhälfte übernommen werden, so deuten doch eine Reihe von Beobachtungen darauf hin. Daß aber bei dieser „Vertauschung“ Störungen des Geistes- und Seelenlebens vorkommen können, ist ohne weiteres anzunehmen.

Stotterer sind vielfach linkshändig; die Beziehung zwischen Epilepsie und Linkshändigkeit ist bekannt. Linkser oder Linkserfamilien entstammende Schüler beherrschen selten die Rechtschreibung; das Zentrum für die Rechtschreibung liegt ursprünglich in der linken Hirnhälfte neben dem Zentrum für die rechte Hand und wird naturgemäß bei einer Vertauschung der Hirnhälfte in Mitleidenschaft gezogen werden. Von meinen Linkshändern war die größere Anzahl im Charakter weich, unentschlossen, energielos, langsam, „teigig“, wie der Lausitzer sagt, während in etwa 25 % der Fälle dem Rechtser diese Eigenschaften zukamen. Das zeigt, daß wir in Zukunft in der Zwillingsforschung beim Feststellen der charakterologischen Eigenschaften an der Linkshändigkeit nicht vorübergehen können. Wie aber diese sicherlich wie die Händigkeit auch genotypisch bedingten Unterschiede im Charakter sich auf die Leistungen jeder Art auswirken, braucht hier wohl nur gestreift zu werden. Die beste Begabung nützt nichts, wenn nicht der ernste Wille, der Mut zu sich selber, der Fleiß, das Streben von innen heraus den Bemühungen der Erziehung entgegenkommen. Wer in energieloser Bequemlichkeit dahinlebt, alles ablehnt, was Arbeit erfordert, mit der Begründung, daß ihm die Anlagen dazu fehlen, etwas Tüchtiges zu leisten, der ist von vornherein verloren. In diesem Sinne ist auch Nietzsches Wort zu verstehen, das er den Untätigen und Gleichgültigen zuruft: „Redet mir nicht immer von Begabung, von angeborenen Talenten! Es sind große Männer aller Art zu nennen, die wenig begabt waren. Aber sie bekamen Größe, wurden Genies durch Eigenschaften, von deren Mangel niemand gern redet, der sich ihrer bewußt ist: sie hatten alle jenen tüchtigen Handwerkerernst, welcher erst lernt, die Teile vollkommen zu bilden, bis er es erst wagt, ein großes Ganzes zu machen.“ Und Edison pflegte zu sagen: „Erfinden ist 1 Prozent Inspiration und 99 Prozent Transpiration.“

Da sich nun der Charakter wie die geistige Begabung nicht aus festen Anlagen, sondern aus bestimmten Dispositionen, Reaktions- und Anpassungsmöglichkeiten, aufbaut, so liegt die Charakterbildung durchaus im Bereich des Möglichen, ja ich halte sie für fruchtbarer und erfolgreicher als die Entwicklung der geistigen Anlagen. Das Ideal der Erziehung ist uns der deutsche Mensch, der, gesund an Körper und Geist, durchdrungen von dem Gedanken, daß die starken Wurzeln seiner Kraft im Volk und in der Rasse liegen, bestrebt ist, alle seine Gaben und Anlagen im Dienst der Allgemeinheit einzusetzen und zu verwerten. Eltern-

haus, Schule und Hitlerjugend, die drei Grundsäulen der heutigen Erziehung, müssen gemeinsam an diesem hehren Ziele arbeiten, und ihren vereinten Bestrebungen wird es gelingen, jene für das Bestehen unseres Volkes unbedingt erforderliche harmonische, gegenwartsnahe und volksverbundene Weltanschauung der Jugend zu eigen zu machen, damit das deutsche Wesen mit seinen Grundzügen, der Gründlichkeit und dem Fleiß, der Ehrlichkeit und Treue, dem Mut und der Begeisterung für alles Hohe, dem Sinne für Recht und Freiheit, der Liebe zu Volk und Vaterland, wieder in der Welt zu Ehren kommt. Diese Weltanschauung aber muß gipfeln in dem Bestreben, unserem Volke durch Schaffung eines gesunden Nachwuchses den ewigen Bestand zu sichern. Wie heute schon Hygiene und Gesundheitspflege eine Selbstverständlichkeit unseres Volkes geworden sind, so müssen als notwendige Ergänzung dazu die Erkenntnisse der Rassenhygiene Gemeingut des Volkes werden, aus einer Sache des Wissens muß eine Angelegenheit des Gewissens werden. Die beste Erziehung, der vollkommenste Unterricht sind aber immer gegenwartsgebunden; sie werden die Menschen nach besten Kräften formen und bilden, aber ein neues Geschlecht können sie nicht erzeugen. Dieses kann nur erstehen, wenn Jugend und Volk zu rassenhygienischer Verantwortung für das kommende Geschlecht erzogen werden. „Nur dem Volk blüht eine Zukunft, das den Willen dazu aufbringt und betätigt.“ Die Voraussetzungen des neuen Werdens sind aber die gesunden körperlichen und geistigen Anlagen. Erst wenn sich Bestes zum Besten findet, wenn Gesundheit an Körper und Geist den Ausschlag bei der Gattenwahl gibt, dann erst wird ein neues Geschlecht heranwachsen, ein Geschlecht voller Lebensfreude und Lebenshoffnung, ein höherwertiges, lebenswürdiges, zukunftsgewisseres Geschlecht im Sinne Nietzsches. „Ein höheres Wesen zu schaffen, als wir sind, ist unser Wesen. Über uns hinausschaffen! Nicht fort sollst Du Dich pflanzen, sondern hinauf! Dazu helfe Dir der Garten der Ehe.“

**Zusammenfassung.** Die Zwillingsforschung ist in hervorragendem Maße geeignet, eine wichtige Stütze der Erbbiologie zu sein; sie kann in vielen Punkten durch keine andere Methode ersetzt werden; ohne die Zwillingsforschung ist eine fruchtbare Ergesundheitspflege nicht möglich.

Wir unterscheiden die aus einem Ei entstandenen Zwillinge (EZ) und die zweieiigen, die entweder gleichgeschlechtlich (ZZ) oder verschiedengeschlechtlich (PZ) sein können. Die Entstehung der zweieiigen Zwillinge erfolgt durch Polyovulation, die der Eineier durch Spaltung oder durch Anlage einer doppelten Primitivrinne. Die Anlagen zu Mehrfachgeburten sind erblich.

Die Feststellung der Eineiigkeit geschieht durch die Ähnlichkeitsmethode; völlig einwandfreie Grundlagen kann nur die Eihautdiagnose geben.



Die durch die Zwillingspathologie an beiden Partnern der EZ ermittelten Krankheiten, Gebrechen usw. müssen erbbedingt sein. Unterschiedliches Auftreten derselben kann nur durch die Umwelt, die als innere, hervorgerufen durch die an den Anlagen nicht beteiligten Gene oder durch das Zytoplasma, und als äußere (intra- oder extrauterine) in Erscheinung tritt, erzeugt werden.

Die Linkshändigkeit wird als erbbedingte Anomalie angesprochen, und viele geistigen und charakterlichen Unterschiede werden zu dieser Anomalie in Beziehung gesetzt, bezw. auf dieselbe zurückgeführt. Es wird auch der Versuch gemacht, die Linkshändigkeit als erworbene Eigenschaft zu deuten.

Durch Kontrollen an den ZZ und im Verein mit der Familienpathologie kann die Zwillingforschung auch über den Erbgang der Krankheiten Aufschluß geben.

Alle körperlichen und seelischen Eigenschaften sind durch erbliche Anlagen bedingt; die gesamte Entwicklung und Ausbildung des Menschen ist an diese gebunden.

Alle Einwirkungen der Umwelt beeinflussen nur das Erscheinungs-, nicht aber das Erbbild; der Bestand eines Volkes und seine rassische Aufartung kann nur durch Pflege des gesunden Erbgutes gesichert werden.

---

#### Wichtigstes Schrifttum.

- Baur, Fischer, Lenz: „Menschliche Erblichkeitslehre.“ 1927.  
I. Graf: „Vererbungslehre, Rassenkunde und Erbgesundheitspflege.“ 1934.  
Siemens: „Vererbungslehre, Rassenhygiene und Bevölkerungspolitik.“ 1933.  
Siemens: „Die Zwillingspathologie.“ 1924.  
v. Verschuër: „Die biologischen Grundlagen der menschlichen Mehrlingsforschung.“ 1932.  
Bock: „Das Buch vom gesunden und kranken Menschen.“ 1929.  
Heinrich Poll: „Zwillinge in Dichtung und Wirklichkeit.“ 1930.  
Köhn: „Psychologische Untersuchungen an Zwillingen und Geschwistern über Vererbung der Kombinationsfähigkeit, der Intelligenz und der Phantasie.“ Leipzig 1933.  
Fritz Kahn: „Das Leben des Menschen.“

#### Zeitschriften:

- „Volk und Rasse.“ J. F. Lehmanns Verlag, München.  
„Neues Volk.“ Blätter des Rassenpolitischen Amtes der NSDAP.  
„Der Erbarzt.“ Beilage zum „Deutschen Ärzteblatt“.  
„Eugenik.“ Verlag Metzner, Berlin.  
„Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie.“ J. F. Lehmanns Verlag, München.  
„Zeitschrift für angewandte Psychologie.“ Leipzig, Ambrosius Barth.



EZ m 5.



EZ m 8.



EZ m 4.



EZ m 6.



EZ m 12.



EZ m 13.



EZ w 2.



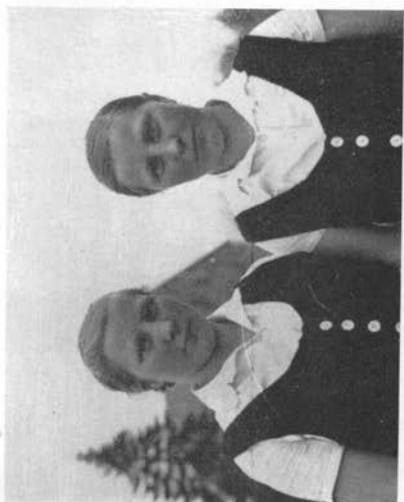
EZ w 3.



EZ w 6.



EZ w 9.



EZ w 5.



EZ w 8.



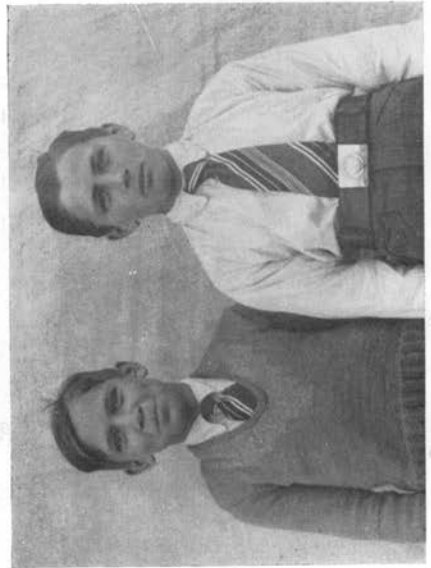
ZZ m 4.



ZZ m 7.



ZZ m 2.



ZZ m 5.



ZZ w 4.



ZZ w 9.



ZZ w 3.



ZZ w 5.



PZ 3.



PZ 6.



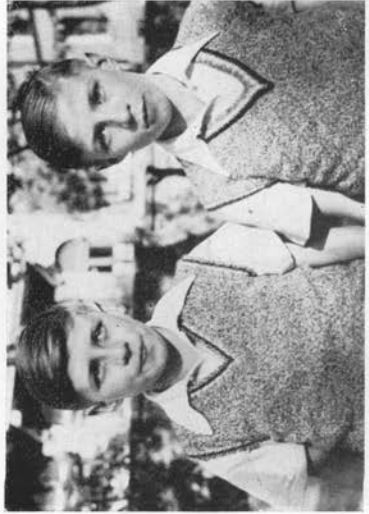
PZ 1.



PZ 5.



PZ 12.



SZ 5.

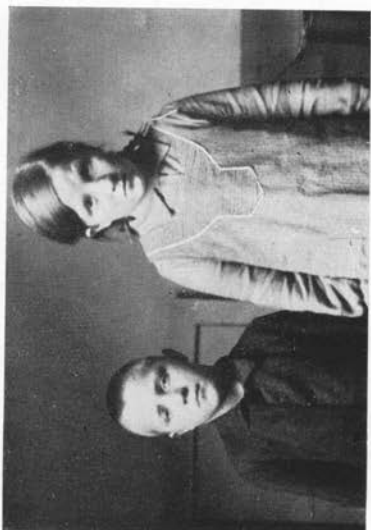


PZ 11.



SZ 4.





SZ 7.



SZ 9.



SZ 6.



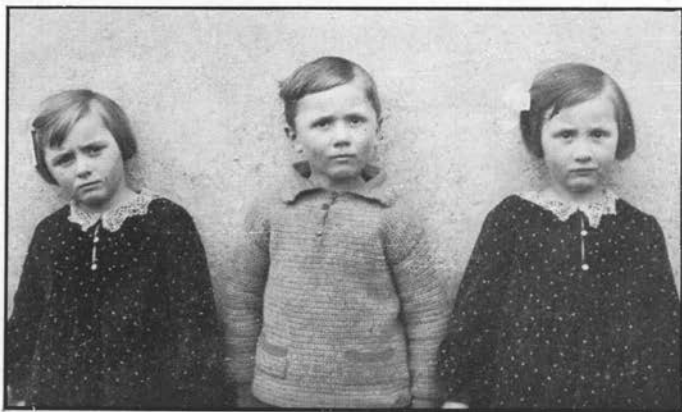
SZ 8.



Drillinge 1.



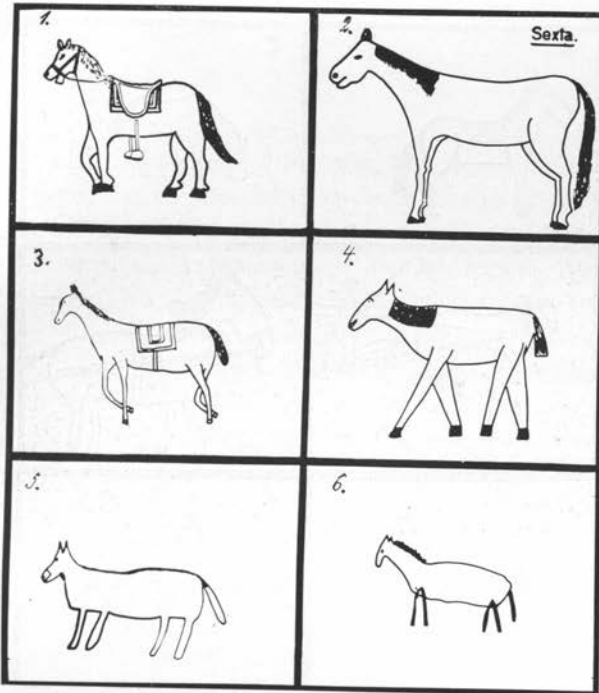
Drillinge 2.



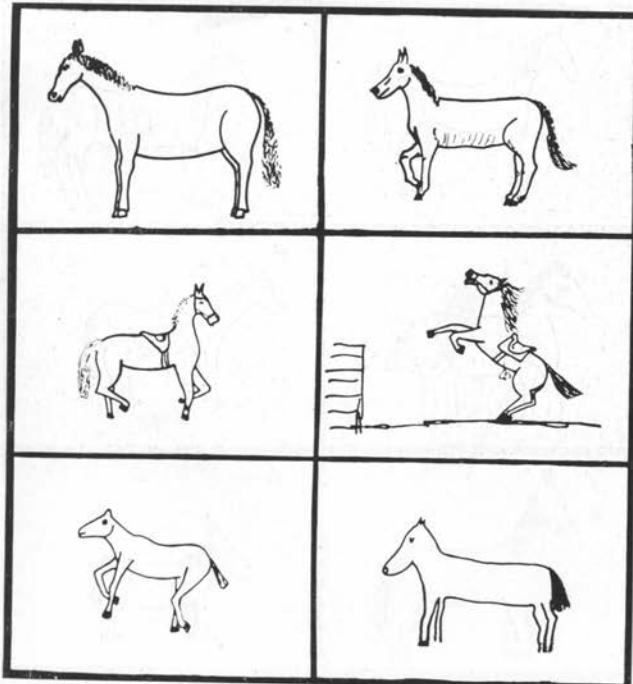
Drillinge 3.



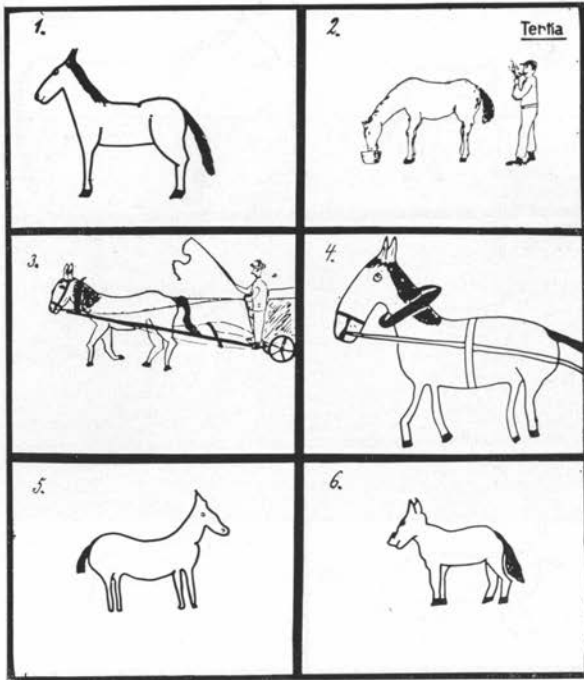
Drillinge 4.



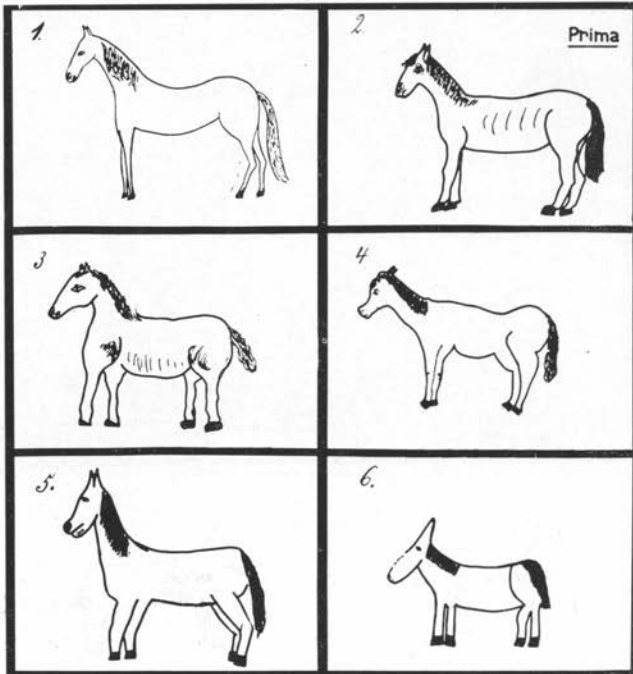
VI.



U III



O III.



O I.

An dieser Stelle sollte die bereits druckfertige Arbeit: „Die Flora der Oberlausitz“ erscheinen, die die Herren Max Militzer (Bautzen) und Otfried Nerlich (Pfaffendorf) unter Mitarbeit von Herrn Rektor Hartmann (Görlitz) als Fortsetzung der im 30. Band Heft I der Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft abgedruckten Veröffentlichung verfaßt haben. Wir haben uns jedoch entschließen müssen, diese wertvolle botanische Arbeit, die rund 90 Druckseiten umfaßt, erst im nächsten Heft der Abhandlungen zu veröffentlichen, um eine den Gebrauchswert dieser Arbeit zweifellos beeinträchtigende Teilung zu vermeiden, die sonst mit Rücksicht auf den festliegenden Rahmen der vorliegenden Abhandlung hätte vorgenommen werden müssen.