

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

ERINNERUNGEN  
AN  
THEODOR BOVERI

MIT 4 ABBILDUNGEN



TÜBINGEN 1918  
VERLAG VON J. C. B. MOHR (PAUL SIEBECK)

A. g. XIII.

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

THEODOR BOVERI

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg



*Th. Bouvier.*

1908

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

✓  
ERINNERUNGEN  
AN  
THEODOR BOVERI

MIT 4 ABBILDUNGEN



TÜBINGEN  
VERLAG VON J. C. B. MOHR (PAUL SIEBECK)  
1918

A. g. XIII.

53/Rp 24,67g

Alle Rechte vorbehalten.



53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

**K**urz nach dem Tode Theodor Boveris trat in dem Kreise, der ihm im Leben nahe stand, der Wunsch hervor, sich von dem Leben, dem Wirken und der Eigenart dieses seltenen Mannes ein Bild zu verschaffen, damit die Lebenden und die Nachwelt sich daran erfreuen und stärken können. Der Gedanke fand bald lebhafteste Zustimmung und eine Anzahl von Mitarbeitern erklärte sich gern bereit, an dem Werke teilzunehmen. Inzwischen ist eine geraume Zeit verflossen: der Krieg und andere Umstände waren dem Unternehmen nicht günstig. Beiträge, von denen wir uns viel versprechen durften, konnten nicht erhalten werden, und so ist das Bild leider unvollständig geblieben. Dasselbe weist aber doch so manchen charakteristischen, bedeutsamen Zug von Boveris Wesen auf, daß wir uns berechtigt fühlen, es trotz seiner Unvollständigkeit der Öffentlichkeit vorzulegen.

Dem Herrn Verleger, der unter schwierigen Zeitverhältnissen die Drucklegung ermöglichte, sei auch an dieser Stelle aufrichtig gedankt.

---

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Eltern und Kindheit. Von Dr. W. Boveri-Baden (Schweiz) . . .	1
Theodor Boveri in seiner Jugend-Entwicklung. Von General H. Beeg-München. . . . .	4
Gedächtnisrede auf Theodor Boveri. Von Prof. Dr. H. Spemann- Dahlem . . . . .	12
Theodor Boveris Lehrtätigkeit. Von Prof. Dr. F. Baltzer- Würzburg . . . . .	38
Theodor Boveri. Von Prof. E. B. Wilson-New York . . . . .	67
Theodor Boveri. Von Prof. E. B. Wilson. Übersetzt von Prof. Dr. A. Leiber-Heidelberg . . . . .	90
Theodor Boveri. Ein Erinnerungsbild. Von Prof. Dr. A. Leiber- Heidelberg . . . . .	115
Theodor Boveri. Erinnerungen an seine Persönlichkeit Von Prof. Dr. W. Wien-Würzburg . . . . .	126
Nachruf. Von Prof. Dr. W. C. Röntgen-München . . . . .	161

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

Theodor Boveri stammte aus einer im Frankenland seit mehr als dreihundert Jahren ansässigen Familie. Sein Großvater Albert Boveri war Landrichter in Uffenheim gewesen und später als Appellationsgerichtsrat mit seiner Familie nach Bamberg gekommen. Die Großmutter Euphrosine, geb. v. Bezold, entstammte der in Bayern bekannten Familie dieses Namens aus Rothenburg o. T. Die großväterliche Familie bot nach allem, was an Überlieferungen davon erhalten ist, das Bild des schöngestigen, hochgebildeten Lebens der Empire- und Biedermeierzeit, in der jedermann dichtete und zeichnete und Briefe schrieb, die literarischen Wert besaßen. Schöne Familienbilder im Empirestil und künstlerische Haushaltungsgegenstände aus dieser Zeit lassen jetzt noch auf das kulturelle Leben schließen.

Sein Großvater mütterlicherseits war der als armer Bauernjunge in der Gegend von Straubing geborene, in Bamberg hochangesehene Rechtsanwalt Hofrat Joseph Elßner, während langer Jahre Vorstand der Gemeindebevollmächtigten in Bamberg und Mitglied des oberfränkischen Landrates. Die Großmutter, Caroline geb. Schuster, entstammte einer angesehenen Bamberger Bürgerfamilie; ihr Vater war in Bamberg Magistratsrat gewesen.

Der Vater, Dr. med. Theodor Boveri, war ein feingebildeter, geistreicher Mann. Infolge schwächerer Gesundheit in den Jahren unmittelbar nach Vollendung seiner Studien kam er nicht zur regelmäßigen Ausübung seines Berufes. Aber mehrfach war er als Arzt an Kuranstalten tätig, und er kann als ein Vorläufer in der Anwendung der vielleicht nicht ganz richtig so benannten Naturheilmethoden betrachtet werden, mit der später Schwenninger und Andere große Erfolge erzielten. Er besaß gute botanische Kenntnisse und war sein ganzes Leben lang ein großer Pflanzen- und Blumenfreund; auch ein bedeutendes Talent zum Zeichnen war ihm eigen. Vor allem aber war er ein ausgezeichneter

Erinnerungen an Th. Boveri.

Musiker und am Klavier zur Kammermusik sehr gesucht; dazu besaß er in hohem Maße die Gabe des freien Phantasierens. Viel Zeit und Mühe dem öffentlichen Musikleben der Stadt Bamberg widmend, stand er mit den bedeutendsten ausübenden Künstlern der siebziger und des Anfangs der achtziger Jahre in persönlichen Beziehungen.

Die Mutter, Antonie geb. Elßner, war eine gescheite, energische Frau, die nach alter Väter Sitte in der Kunst des Kochens und in allen, auch den feinsten, weiblichen Handarbeiten Meisterin war. In ihrer Jugend hatte sie auch gemalt und Musik getrieben, diese Künste aber gegenüber den überragenden Talenten ihres Mannes und unter den Lasten von Haushalt und Kindererziehung später nicht mehr geübt. Wie sorgfältig ihre Erziehung war, beweist der Umstand, daß sie, obwohl die Reise damals noch mit der Post und dem Eilwagen gemacht werden mußte, zum Zweck der Ausbildung im Französischen in Neuchâtel in einem Mädcheninstitut gewesen war.

Aus dieser Abstammung heraus erklären sich nicht nur die Geistesgaben, sondern auch die hohen Charaktereigenschaften Theodor Boveris. Er ist am 12. Oktober 1862 als zweiter Sohn seiner Eltern in Bamberg geboren. Gemeinsam mit einem älteren und einem jüngeren Bruder genoß er die erste Jugend-erziehung im elterlichen Hause. Er besuchte die Volksschule und die drei ersten Klassen der Lateinschule seiner Vaterstadt. Als Kind schon zeigte er eine ganz außerordentliche Veranlagung zum Zeichnen und Malen und eine hervorragende Geschicklichkeit der Hände, die sich z. B. in der Herstellung reizender Spielzeuge und der unmittelbaren Fähigkeit, zu modellieren, zeigte.

Im jugendlichen Alter von 13 Jahren kam er im Oktober 1875 zum Zweck des Besuches des Realgymnasiums nach Nürnberg. Der Vater, der mit seinen künstlerischen Neigungen selbst am liebsten Architekt geworden wäre, glaubte seinen Sohn Theodor infolge seiner allgemeinen Begabung und seiner besonderen Talente zum Architekten oder Ingenieur bestimmt und auch in der, damals ungewöhnlichen, Einschätzung dieser Berufsarten zeigte sich der vorausschauende Blick des Vaters. Für diese Berufe und den künftigen Besuch des Polytechnikums erschien die Ausbildung auf einem Realgymnasium als die geeignetere.

In Nürnberg lebte er in der Familie des dem Vater eng befreundeten Begründers und Leiters der städtischen Musikschule,



Hoch zu Roß!  
1864.

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

Robert Steuer, durch den er auch während dieser ganzen Zeit einen vorzüglichen Musikunterricht genoß. Auch sonst war die Persönlichkeit dieses ausgezeichneten Mannes gewiß von günstigstem Einfluß auf die Entwicklung seiner Anschauungen und Charaktereigenschaften.

Von der Übersiedlung nach Nürnberg an brachte er naturgemäß nur noch die Ferien im elterlichen Hause zu. Während der Sommerferien wohnte die Familie regelmäßig auf dem kleinen Landgut Höfen bei Bamberg, das aus dem Besitz der Familie Schuster stammte. Diese Besitzung und der Aufenthalt dort war ihm ganz besonders ans Herz gewachsen; ihm, dem Anhänglichen an das Althergebrachte, war sie die lebendige Erinnerung an die schönsten Stunden der Jugend. Bis in seine letzten Tage hat er ihr die Treue bewahrt und seine Ferien stets, wenn irgend möglich, dort zugebracht. Wie er in und mit der ganzen dortigen Natur und Umgebung lebte, zeigen seine reizenden Zeichnungen und Malereien nach der Natur, mit denen er seine Lieblingspartien festhielt.

Daß Theodor Boveri das Realgymnasium mit Auszeichnung besuchte und absolvierte, braucht kaum gesagt zu werden. Aber seine Neigungen zogen ihn nicht zu den praktischen Berufen, an die der Vater gedacht hatte, sondern zu den tieferen Wissenschaften. Daraus ergab sich das Bedürfnis nach dem Abiturium des humanistischen Gymnasiums; in neun Monaten lernte er Griechisch, und bestand auch diese Prüfung mit Auszeichnung. Die vorübergehende Idee, Geschichte zu studieren, ließ er bald fallen und wandte sich endgültig den Naturwissenschaften zu. Am liebsten wäre er freilich auch damals noch Maler geworden, wenn ihn nicht die große Unsicherheit dieses Berufes davon abgehalten hätte.

Dr. Walter Boveri  
(Baden-Schweiz).

### **Theodor Boveri in seiner Jugend-Entwicklung.**

Theodor Boveri ist in Bamberg als der Sohn eines Arztes geboren. Nach Erledigung der Elementarklassen trat er in das Realgymnasium zu Nürnberg über, und an dieser Schule hat sich seine geistige und seelische Entwicklung in einer Schönheit und Kraft vollzogen, daß sie für jeden, der sie miterleben durfte, einen unverlöschlichen Eindruck hinterlassen mußte.

Der stille, unscheinbare Junge ließ zunächst keineswegs die außergewöhnlichen Kräfte vermuten, die schon zurzeit seines Eintrittes in die Anstalt in ihm rege waren.

Einfach, zurückhaltend im Wesen, nach keiner Richtung äußerlich hervortretend, blieb er vorerst wenig bemerkt in der Zahl seiner Mitschüler. Er hatte keinen Teil an deren polternder Heiterkeit und galt bei der Mehrzahl als ein langweiliger Bursch, dessen ganzes Sinnen nur aufs Ochsen gerichtet, und der daher für nichts anderes zu haben war. Diese Abgeschlossenheit trat noch stärker in die Erscheinung in der Zeit, als die heranwachsenden Jünglinge sich in der ganzen Wonne der Flegeljahre austobten; ihre Großsprecherien in Sachen des Trunkes und der Liebe ließen ihn unberührt, und da er nicht mit ihnen hielt, galt er in ihren Augen einfach als stiller Streber.

Diese Geringschätzung teilten die gediegeneren und einsichtigeren Kameraden freilich schon nach Kurzem nicht mehr; sie hatten bald erkannt, daß dieser fleißige, stille Knabe reich beanlagt war, und daß überhaupt etwas besonderes in ihm steckte. Daß aber die Persönlichkeit Boveris damals schon in einer Entwicklung begriffen war, die diejenige seiner Gleichaltrigen weit überflügelte, kam keinem zum Bewußtsein. Erst rückblickend läßt sich hierüber volle Klarheit gewinnen.

Vielleicht hatten einige Lehrer seine Bedeutung schon frühzeitig erfaßt. Denn an dem bescheidenen Realgymnasium wirkten unter der Leitung des genialen Altphilologen Daumiller eine ganze Reihe hervorragender Lehrkräfte, denen die geringe Frequenz der

Anstalt ermöglichte, mit den einzelnen Schülern enge geistige Föhlung zu gewinnen.

Boveri drängte sich niemals an seine Lehrer heran, auch nicht an die, für die er eine ausgesprochene Verehrung hegte. Sein feiner Takt legte ihm eine vornehme Zurückhaltung auf; er wäre oft in der Lage gewesen, aus dem reichen Schatz seiner allgemeinen Bildung Prunkstücke auszapfen, die fraglos mächtig imponiert haben würden. Er verschmähte dies, weil er überhaupt nicht glänzen wollte. Trotzdem wird den tüchtigen Pädagogen zum Bewußtsein gekommen sein, daß dieser ruhige, anspruchslose junge Mann doch etwas ganz anderes war, wie ein Musterschüler im landläufigen Begriff. Und es war unverkennbar, daß sie ihm deshalb mit einer gewissen Hochachtung begegneten, die auch seitens der Mitschüler als völlig gerechtfertigt empfunden wurde.

Denn im Laufe der Jahre, nachdem der junge Wein vergoren und das wilde Poltern der Buben den gesitteten Formen der reiferen Jünglinge gewichen war, hatte sich auch die Stellung der Klasse zu Boveri gewandelt.

Die Schulkameraden waren untereinander Freunde geworden, und das Verhältnis hatte sich um so herzlicher gestaltet, als es auf gegenseitiger Wertschätzung beruhte und durch keine streberhafte Konkurrenz getrübt wurde.

Solchen Beziehungen gegenüber schloß sich Boveri keineswegs ab; im Gegenteil, er förderte sie durch sein gleichmäßig freundliches Entgegenkommen. Bei seinen überragenden Geistesgaben wäre es ihm ein leichtes gewesen, eine führende Stellung in der Klasse zu gewinnen — er verzichtete selbstverständlich darauf — denn er wollte nun einmal nicht über andere äußerlich hervorragen.

Die Freunde hatten allmählich erkannt, daß Boveri überhaupt gar nicht der Streber war, für den sie ihn früher gehalten, ja, daß er nicht einmal in auffallender Weise büffelte, sondern daß er neben den Schulstudien noch reichlich Zeit für Beschäftigungen aufwendete, die in gar keiner Beziehung zur Schule standen.

Ja, was die Vertraulichkeit noch weiter förderte, war die Erkenntnis, daß Boveri auch nicht einmal der Musterknabe war, für den er anfangs allgemein gegolten hatte — nein, er war ein junger Mann von Fleisch und Blut, wie die andern auch, er war sogar ein „ganz verfluchter Kerl“.

So fügte sich Boveri, besonders während der beiden letzten Schuljahre, in harmonischer Weise in die kleine Schar ein, die er selbst schätzte, und die ihm nunmehr uneingeschränkte Hochachtung entgegenbrachte.

Und als die harmlosen Kneipereien der Absolvía begannen, war er mit Leib und Seele dabei, in heller Begeisterung sang er die prächtigen Burschenlieder, in behaglicher Fröhlichkeit nahm er an der Unterhaltung teil, sie durch manch trefflichen Scherz würzend — denn ihm war ein köstlicher, trockener Humor eigen.

Mit voller Hingabe übte er die studentischen Gebräuche, gewissenhaft befolgte er die Gesetze des Komments, und die in Lied und Wort begeistert zum Ausdruck gebrachten Gelöbnisse der Freundschaft und Treue waren für ihn kein leerer Schall. — Aber eines darf ich nicht verschweigen — er besaß einen Defekt — einen richtigen, ernsten Defekt — er hatte keine — Bierehre! Es war ihm völlig gleichgültig, daß sich die böse schwarze Tafel, auf der die Bierstrafen zum allgemeinen Abschrecken der Sünder verzeichnet wurden, bald nicht mehr als ausreichend erwies, alle seine Schandtaten zu fassen; und er machte nicht einmal die leiseste Anstalt, sich wieder zur Bierchrlichkeit „rauszupauken“. Es ist bezeichnend für die Wertschätzung, die er genoß, daß keiner der Confratres diesen „Makel“ tragisch nahm, und daß eines schönen Abends der als Wächter über die Bierehre bestellte zweite Chargierte im stillen Einverständnis mit der ganzen Korona das einzig dastehende Dokument krassester „Bierschleißerei“ durch einen kräftigen Schwammstrich für alle Zeiten vor der Mit- und Nachwelt vernichtete.

Unser „Schwed“ — so war Boveris Kneipname — schmetterte nach wie vor an jedem Samstag im fröhlichen Chorus sein kräftiges „Ergo bibamus“ aus der jugendfrischen Kehle, und war und blieb trotz alledem unser treuer, geliebter und geschätzter Bundesbruder.

Seine Leistungen auf dem Gymnasium waren durchweg vorzüglich. Er verfügte über Auffassungskraft und Konzentrationsgabe in einem Maße, wie es in diesen Jahren der Entwicklung selten beobachtet werden dürfte. Bei seiner reichen und vielseitigen Beanlagung wurde ihm daher das Studium leicht, so daß er — wie schon oben angedeutet — keineswegs aufs Büffeln angewiesen war. Trotzdem nahm er es nicht leicht; gewissenhaft ging er an jede Arbeit, gründlich führte er sie durch. Mancher



1880

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

Stoff mag ihn vielleicht wenig angesprochen haben, an der Ausführung trat das niemals zutage. So läßt sich kaum sagen, für welche Fächer er besondere Neigung zeigte. Vielleicht war ihm die Mathematik etwas wesensfremd — doch mag hierfür die monotone Behandlung des Stoffes durch einen pedantischen Lehrer die Ursache gewesen sein.

Ein dilettantisches Tasten und Tändeln war ihm ebenso fremd, wie leeres Formenwesen. Sein Stil war klar, einfach, ohne Übertreibung, ja, man darf fast sagen: trocken. Die Gabe der glänzenden Rede war ihm nicht verliehen; sein Vortrag war sachlich, etwas einförmig, aber immer klar und überzeugend. In der Diskussion trat seine Überlegenheit glänzend zutage; seiner vernünftigen Logik gegenüber konnte keiner standhalten. Wenn sich andere die Köpfe heiß disputierten und in erregten Worten um Spitzfindigkeiten kämpften, konnte er mit einer trockenen, oft drastischen und derben Bemerkung den Streit in einer Weise entscheiden, daß jeder Einsichtige die Segel streichen mußte.

Er war keineswegs eine blendende Persönlichkeit; man war versucht, seine Ruhe für Langweiligkeit, seine gemessene Lebensform für Pedanterie zu halten.

So manche Menschen gingen daher in dieser Zeit an ihm vorüber, denen er durch diese Eigentümlichkeiten Enttäuschung bereitete. Er mag das vielleicht gefühlt haben — schmerzlich berührt hat es ihn kaum; denn er war in dieser Hinsicht nicht ehrgeizig.

Worin bestand nun bei diesem jungen Menschen das Außergewöhnliche, das ihn so markant über seine Gleichalterigen hervorhob?

Es war seine außergewöhnliche moralische Kraft.

Sie bewirkte, daß er seine reichen Anlagen gewissenhaft ausnützte; sie führte ihn zu einer in diesen jugendlichen Jahren gewiß seltenen objektiven Selbstkritik, die ihn vor Selbstüberschätzung und Überschreitung der Grenzen seiner Fähigkeiten bewahrte, und die ihn auch die Leistungen Anderer gerecht bewerten ließ; — sie war die Grundlage des bewundernswerten geistigen Ordnungssinnes, der sich in seiner ganzen Persönlichkeit, wie in allen seinen Leistungen kundtat.

Er steht vor mir als das Bild eines jungen edlen Baumes, noch nicht zu voller Kraft entwickelt und doch alle Merkmale dieser Kraft schon deutlich an sich tragend, ein harmonisches,

in sich gefestigtes Wesen, das alle Gewähr für eine gesunde Weiterentwicklung bietet.

Keine Fröhreife, keine wilden Schößlinge, keine Einseitigkeit, frei und kräftig regt und reckt er sich, große Taten verheißend, eine Verkörperung der Selbstverständlichkeit!

Ich finde keinen anderen Ausdruck — alles, was Boveri als Jüngling offenbarte, sein ganzes Wesen, seine Lebensführung — es trug den Stempel der Selbstverständlichkeit. Er konnte gar nicht anders sein, seine Betätigung war nicht das Ergebnis des Pflichtgefühls, der Berechnung des Konkurrenztriebes — sie war einfach die selbstverständliche Äußerung, die edle Harmonie der Wesenseigentümlichkeiten dieses begnadeten Menschen.

Und diese Harmonie wirkte auf ihn selbst am beglückendsten. Wie er in seinen wissenschaftlichen Arbeiten keine Ekstasen kannte, so blieb er auch von den Reaktionen derselben — den Katzenjammern — verschont. Eine heitere Ruhe leitete ihn durch die Wogen der Jugendzeit und verlieh ihm ein stilles Glücksgefühl, das sich in wohlthuender Weise auf die übertrug, die ihm nahe standen.

Sollte damit nun aber das Bild des jungen Boveri erschöpfend gezeichnet sein?

Es wäre eine farb- und wesenlose Darstellung, die uns vielleicht den zukünftigen bedeutenden Gelehrten ahnen läßt, uns aber nicht den Menschen Boveri in seiner edelsten Schönheit zeigt.

Denn der junge Boveri war vor allem eine echte reiche Künstlernatur in des Wortes bester Bedeutung.

Musik und bildende Kunst haben in sein junges Leben gestrahlt, haben den göttlichen Funken in ihm entzündet, und dieses Feuer pflegt er als sein heiligstes Gut, ein wahrer Jünger Apollos.

Sein Vaterhaus war eine Kunststätte. Es war der Mittelpunkt des musikalischen Lebens der alten Bischofsstadt, und weit hinaus war das Haus Boveri in der musikalischen Welt Deutschlands bekannt. Mancher Stern am Himmel der Musik, der sonst die bescheidene Provinzstadt gemieden hätte, hielt dort dem Hause Boveri zuliebe Einkehr und schenkte den Bambergern einen Abend künstlerischer Offenbarung.

An dieser Stätte der reinen Kunst war Boveri herangewachsen. Seine geistig hochstehenden Eltern hatten die Entwicklung ihrer Söhne in keiner Weise durch engherzige Erziehungsmaßnahmen eingeschränkt und hatten dieser Entwicklung damit den besten Boden, ihren Kindern aber eine glückliche Jugend bereitet.

Theodor Boveri war wohl der am vielseitigsten Begabte der Brüder, und die musikalische Beanlagung der Eltern hat sich am reichsten auf ihn übertragen, der musikalische Geist des Hauses hat in ihm seine Stätte gefunden.

Er erhielt natürlich daheim guten Musikunterricht, der in Nürnberg durch den Kapellmeister Steuer, in dessen Familie er dort Aufnahme gefunden hatte, in gediegener Weise fortgesetzt wurde. Ich kann nicht behaupten, daß Boveri die Tasten meisterte. Ob ihm die Zeit fehlte, technische Vollendung zu erreichen, oder ob er tatsächlich nicht die volle technische Beanlagung hatte — das bleibt hier außer Betracht. Seine musikalische Äußerung war niemals dilettantenhaft, sondern trug immer den Stempel des Künstlerischen. Denn er hielt sich in den Grenzen seiner Fertigkeit und beschränkte sich auf Wiedergabe von Kompositionen, die er künstlerisch beherrschte. Beethoven, Schumann, Brahms waren seine bevorzugten Meister.

Doch war es nicht die Ausübung der Kunst, die ihn über andere hervorhob, sondern das tiefe Empfinden, das Verstehen, das Aufgehen in ihr. Mit ihm gemeinsam Musik zu genießen, über Musik zu sprechen, war ein Erleben der Musik. Hier lohte der heilige Funke in ihm zu lichter Flamme auf, und wahre, edle Begeisterung fand in dem sonst so ruhigen Menschen beredten Ausdruck.

Brauche ich hinzuzufügen, daß sich mit diesem echten Empfinden auch ein tiefes Verständnis für die Musik paarte? Hätte er sonst diese Kunst in ihren edelsten Werken so innig zu erfassen vermocht?

Und ähnlich, vielleicht in etwas geminderter Stärke, war sein Verhältnis zur bildenden Kunst. Auch hier reiche Beanlagung, eine zu ansehnlicher Höhe gediehene technische Fertigkeit — und ein reifes, warmes Empfinden für das edle Werk.

Natürliches Verständnis für Komposition und Farbe, kunstgeschichtliche Kenntnisse und eine beneidenswerte Aufnahme-fertigkeit für künstlerische Eindrücke lassen uns den jungen Boveri auch auf diesem Gebiete als geschlossene Persönlichkeit erscheinen.

Seine Jugend verlebte er in zwei Städten, die einen seltenen Reichtum an edlen künstlerischen Baudenkmalern aufweisen — Bamberg und Nürnberg. Es ist selbstverständlich, daß der für alles Schöne und Künstlerische so empfängliche Jüngling nicht

achtlos an diesen Werken vorübereilte. Ein Gang mit ihm durch seinen geliebten Bamberger Dom war eine hohe Feierstunde. Das war kein kunstgeschichtlicher Vortrag, das war ein Leben und Schwelgen in romanischer Kunst. Mit einem förmlichen Schauer der Bewunderung empfand er die wuchtige Wirkung der gewaltigen Bauformen, den Reiz ihrer edlen ornamentalen Zier, ihrer herben Plastik, und mit heiliger Entrüstung wettete er in kräftigen Ausdrücken gegen die Tempelschänder, die das Gewölbe eines romanischen Kreuzganges herausgeschlagen und eine Barockdecke dafür eingezogen hatten.

Solche Verbrechen an der Kunst wirkten auf ihn tief verletzend. Gegen Kitsch, Gemeinheit und Schwindel in jeder Kunst konnte er seiner Verachtung drastisch Ausdruck geben; krasse Unkenntnis in den Elementen der Kunst aber wirkte auf ihn förmlich herausfordernd. Als ein Mitschüler ein romanisches Kapitäl für eine altrömische Arbeit ansprach, rief ihm Boveri entrüstet zu: „Bist du wirklich so ein Rindvieh, daß du nicht einmal römisch und romanisch unterscheiden kannst?“

Ich brauche es leider nicht als eine Besonderheit gerade der Nürnberger Bildungsanstalt hervorzuheben, daß sie für die Kunst in ihren sechs Schuljahren keine Viertelstunde erübrigte. Oder soll der Zeichenunterricht, wie er damals betrieben wurde, etwa als die Erziehung zur Kunst betrachtet werden? Vielleicht stand das so im Lehrplan — tatsächlich war er ein probates Mittel, die Jugend vom wahren Wesen der Kunst fernzuhalten.

Boveri war also auf diesem Gebiete vollkommen Autodidakt; und bei der Gründlichkeit seines Wesens ist es einleuchtend, daß er sich auch hier nicht mit Oberflächlichkeiten begnügte, sondern in die Tiefe ging.

Schöpferisch war er meines Wissens in keiner Kunst tätig; ich habe treffliche Landschaftsstudien von ihm gesehen, auch einige Versuche malerischer Komposition. Doch bezweifle ich, daß er auf diesem Boden weiter baute.

Hans Thoma war zur damaligen Zeit noch nicht bekannt. Ich weiß auch nicht, wie sich Boveri später zu dessen Kunst gestellt hat. Ich glaube aber, die künstlerischen Qualitäten des jungen Boveri nicht schärfer umgrenzen zu können, als daß ich behaupte: als Maler hätte Boveri ein Hans Thoma werden müssen.

Wahrheit, Schönheit und Kraft waren für ihn die Leitpunkte bei Auffassung aller Dinge. Ein wuchtiger Rhythmus in

der Musik, eine gewaltige Baukonstruktion, der Anblick eines kraftstrotzenden Brauergaules konnten ihn zu begeisterter Bewunderung hinreißen.

Wie ein Heiligtum bewahrte Boveri seine glühende Liebe zu den Künsten, und nur ganz vereinzelt Auserwählten war es vergönnt, in diesem Tempel mit ihm zu wandeln.

Und seine Stellung zur Natur?

Hierüber weiß ich so gut wie nichts zu berichten. Vom Standpunkt der Schönheit aus blieb die Natur in ihren Einzelercheinungen und Gesamtbildern bei ihm nicht unbeachtet; die Erforschung des organischen Lebens aber spielte in seiner damaligen Entwicklung noch gar keine Rolle.

Wollte er das gewaltige Buch nicht aufschlagen, bevor er mit seiner ganzen Kraft an diese Aufgabe treten konnte — oder fehlte ihm nur die Gelegenheit und Anregung dazu? — Beides mag zutreffend sein.

Soviel steht fest, daß er beim Abgang zur Hochschule noch nicht den endgültigen Entschluß gefaßt hatte, sich der Naturforschung zu widmen, sondern daß er zunächst das Studium der Medizin wählte. Ich habe jedoch den Eindruck, daß diese Wahl eine rein äußerliche war; erst als er an der Hochschule Fuß gefaßt hatte, gewann das Ziel seines Lebens greifbare Form, und daß er das Richtige getroffen hatte, beweist der große Erfolg seines Lebens.

Ich habe mich beschränkt, den jungen Boveri während seiner Gymnasialzeit zu schildern, weil diese ein geschlossenes Bild seiner eigenartigen jugendlichen Entwicklung bietet. Mit inniger Verehrung gedenke ich dieses prächtigen Jugendfreundes, der unser aller Stolz war, der uns durch Beispiel und Anregung so herrliche Gaben aus dem reichen Schatze seines Geistes und seiner Seele spendete — und der uns für das fernere Leben unvergängliche Eindrücke hinterließ an Wahrheit, Schönheit und Kraft.

Hermann Beeg.

## Gedächtnisrede auf Theodor Boveri.

Gehalten in der physikalisch-medizinischen Gesellschaft  
am 3. Februar 1916.

Von **H. Spemann.**

Wir sind hier zusammengekommen, einen Mann zu feiern, wie größer keiner an dieser Universität je geforscht und gelehrt hat, und mir als seinem ältesten Schüler ist die Ehre zugefallen, Worte des Gedächtnisses auf ihn zu sprechen. Ich bekenne mich zu dieser Pflicht mit freudigem Stolz, und doch mit Schmerz und nicht ohne Zagen. Ich bin noch nicht gewohnt, in diesem Raume zu reden, ohne daß er unter den Zuhörern sitzt. Er war mir ja immer der Zuhörer, der Leser, der Zuschauer meines wissenschaftlichen Lebens, und so wird es seinen übrigen Schülern auch gehen. Diese Stunde bringt uns schmerzlich zum Bewußtsein, daß das vorbei ist, daß man wieder auf sich selbst zurückverwiesen wird. Und auch nicht ohne Zagen kann ich von ihm reden. Die Größe hat etwas Unnahbares, das dem Wort widerstrebt, und er steht in geschlossener Größe und Vollendung vor uns. So möge die Verehrung und Dankbarkeit, die ich für ihn fühle, zu denselben Empfindungen in Ihnen sprechen, und sein Bild wieder eine Stunde freundlich unter uns weilen.

*Theodor Boveri* wurde am 12. Oktober 1862 in Bamberg geboren. Nach zweijährigem Besuch des Gymnasiums seiner Vaterstadt ging er nach Nürnberg aufs Realgymnasium, und es muß wohl ein guter Grund gewesen sein, der dort für sein geistiges Leben gelegt wurde. Mit dem Zeugnis der Reife entlassen ging er 1881 nach München. Dort widmete er sich zunächst historisch-philosophischen Studien und bereitete sich nebenbei auf die Reifeprüfung des humanistischen Gymnasiums vor, die er schon nach neun Monaten mit glänzendem Erfolge bestand. Doch wandte er

sich bald der Naturwissenschaft zu, zunächst in der Hauptrichtung auf Anatomie. Er war sogar vorübergehend Assistent am anatomischen Institut; unter *Kupffers* Leitung führte er auch seine erste wissenschaftliche Arbeit aus, „Beiträge zur Kenntnis der Nervenfasern“. Mit dieser Arbeit promovierte er 1885 summa cum laude in der philosophischen Fakultät. Im selben Jahr ging er von der Anatomie zur Zoologie über; er gehörte 8 Jahre dem Münchener zoologischen Institut unter *Richard Hertwig* an, vom Jahr 1891 an als Assistent. 1887 habilitierte er sich für Zoologie und vergleichende Anatomie. Während der vier ersten Jahre seiner Münchener Zeit genoß er die Vorteile des Maximilianeums, während 5 Jahren außerdem das *Lamontsche* Stipendium. Im März 1893 erhielt er, dreißigjährig, als Nachfolger von *C. Semper* einen Ruf auf den Würzburger Lehrstuhl für Zoologie und vergleichende Anatomie, dem er bis an sein Ende treu blieb. Auch sonst ist er nicht viel herumgekommen. Im Frühjahr zog er zu wiederholten Malen südwärts, nach Neapel an die zoologische Station *Anton Dohrn*s, mit dem er in herzlicher Freundschaft verbunden war; mehrere Winter verbrachte er ganz dort. In den Ferien war er in früheren Jahren meistens im bayerischen Gebirg, in Seehaus, zusammen mit seinem alten Freund *August Pady*, der nun auch schon manches Jahr tot ist; später in Höfen nahe bei seiner Vaterstadt Bamberg, auf eigenem Grund und Boden, in einem alten Besitz seiner Familie. So lebte er, eine bodenständige Natur, als Sohn seiner fränkischen Heimat. Er lief der Welt nicht nach; mit der Unabhängigkeit des innerlichen Menschen arbeitete er ruhig an dem Ort, an den er gestellt war, bis die Welt ihn suchte. Ohne Engherzigkeit fühlte er sich doch vor allem seinem Bayern zugehörig und verpflichtet. „Dem bayerischen Staat hab' ich gedient, der kann mich auch einmal durchfüttern, wenn's nimmer geht“; so etwa sagte er zu mir, als er einen Ruf nach auswärts abgelehnt hatte.

So haben wir ihn gekannt, im täglichen Leben, in gemeinsamer Arbeit für die Universität. Und von Zeit zu Zeit trat er hier vor uns, ließ uns an den Ergebnissen seiner Arbeit, an seinen Gedanken und Zielen teilnehmen; jene Stunden vor allem werden uns als Höhepunkte dieser wissenschaftlichen Gesellschaft unvergesslich bleiben. So werden wir denn hier sein Gedächtnis am würdigsten ehren, wenn wir uns noch einmal zusammen in die Probleme vertiefen, die ihn sein Leben lang beschäftigt haben.

Es ist bezeichnend für den Entwicklungsgrad der biologischen Wissenschaft, daß ein Mann von der reichen, künstlerischen Begabung, von den vielseitigen, alles Menschliche umspannenden Interessen *Boveris*, Jahrzehnte angestrengtester Beobachtung und tiefsten Nachdenkens der Erforschung von Formverhältnissen und Vorgängen gewidmet hat, die so minutiös sind, daß sie nur mit den stärksten Vergrößerungen verfolgt werden können; und es ist charakteristisch für die weitgehende Verzweigung unserer Kultur, daß ich Ihnen die Größe des Mannes nicht nahe bringen kann, ohne auf Einzelheiten einzugehen, welche wohl bisher im Denken der meisten von Ihnen keine Rolle gespielt haben.

Es handelt sich um die Erforschung des Chromatins. So nennt man einen durch künstliche Färbung darstellbaren Bestandteil des Zellkerns, der seine Bedeutung im Leben der Zelle schon dadurch verrät, daß er einen streng gesetzmäßigen Zyklus von Formveränderungen durchläuft. Während der sogenannten Ruheperiode der Zelle ist das Chromatin, von einer Kernvakuole umschlossen, in einem feinen Gerüst- oder Wabenwerk verteilt, von Zeit zu Zeit aber, wenn Kern und Zelle sich zum Zweck der Vermehrung teilen wollen, zieht es sich zu einzelnen Fadenstücken, Stäbchen oder Kugeln zusammen. Diese Chromosomen ordnen sich in einer Platte, der Äquatorialplatte, an und spalten sich, jedes der Länge nach. Inzwischen hat sich in der Zelle ein eigener Apparat gebildet, welcher die Verteilung der Spaltstücke auf die beiden in Entstehung begriffenen Zellen bewirken soll. Dieser achromatische Kernteilungsapparat besteht aus zwei Polen, umgeben von Protoplasmastrahlungen, zu beiden Seiten der Äquatorialplatte. Von ihnen gehen stärkere Fäden aus und setzen sich an der Längsseite der Chromosomen fest; so entsteht die Kernspindel. Durch Auseinanderweichen der Sphären und Verkürzung der Spindelfasern werden die mit ihnen verbundenen Spalthälften der Chromosomen auseinandergeführt, und als Tochterchromosomen auf die nun entstehenden beiden Tochterzellen verteilt. Dann lösen sie sich, von einer Kernvakuole umschlossen, wieder in ein feines, zusammenhängendes Gerüstwerk auf. Soweit war die Einsicht in diese Vorgänge der indirekten Kernteilung oder Karyokinese namentlich durch die klassischen Arbeiten von *Flemming* und *van Beneden* gefördert worden.

*C. Rabl* machte nun (1884) die Beobachtung, daß die Chromosomen, die sich aus dem Chromatingertist bilden, wenn der Kern

sich zur Teilung anschickt, eine ganz ähnliche Anordnung zeigen, wie die Chromosomen, die sich in das Chromatingerüst auflösen, nachdem sich der Kern geteilt hat, und er kam auf den entscheidenden Gedanken, daß das kein Spiel des Zufalls sein könne. Er hielt es für undenkbar, daß in dem Chromatingerüst des ruhenden Kerns keine Spur dieser Anordnung vorhanden sein sollte. So kam er zu der Vorstellung, daß die Chromosomen beim Übergang in das Kerngerüst Fortsätze aussenden, die sich selbst wieder und immer weiter verzweigen und untereinander in Verbindung treten, und daß die Chromosomen, die nach Ablauf der Ruheperiode entstehen, sich durch Einziehen jener Fortsätze aus dem Chromatingerüst kontrahieren.

Hier nun setzte *Boveri* ein. Er übernahm die Vorstellung *Rabls* und brachte neue Tatsachen bei, die noch unzweideutiger zu ihren Gunsten sprachen. Die Eier und ersten Entwicklungsstadien von *Ascaris megalocephala*, an denen die Untersuchung ausgeführt wurde (1888 b), sind dazu aus verschiedenen Gründen besonders geeignet. Der Kern besitzt hier nur vier, bei einer Abart sogar nur zwei Chromosomen, die geringste bekannte, ja überhaupt mögliche Zahl; und diese Chromosomen sind von verhältnismäßig außerordentlicher Größe, wodurch sehr klare und einfache Bilder entstehen. *Boveri* konnte nun zunächst zeigen, daß aus dem Chromatingerüst des ruhenden Kerns immer soviel Chromosomen hervorgehen, als bei seiner Bildung in dasselbe eingegangen sind; und zwar nicht nur in normalen Fällen die normale Zahl, sondern bei abnormer Erhöhung die erhöhte Zahl. Daß das nun immer noch dieselben Chromosomen sind, die sich über die Ruheperiode des Kerns hinweg im Chromatingerüst erhalten haben, läßt sich mit höchster Wahrscheinlichkeit nachweisen infolge einer Eigentümlichkeit, welche die ruhenden Kerne bei *Ascaris megalocephala* auszeichnet. Sie haben nämlich keinen runden, glatten Kontur, sondern sind in stumpfe Fortsätze ausgebuchtet; diese kommen dadurch zustande, daß die großen Chromosomen beim Übergang ins Chromatingerüst sich nicht zu einem runden Knäuel zusammenballen, sondern ihre verdickten Enden nach außen strecken und in besonderen Fortsätzen der entstehenden Kernmembran bergen wie in Handschuhfingern. Da diese Fortsätze während der ganzen Ruheperiode des Kerns erhalten bleiben, so sind die Enden der Chromosomen damit festgelegt und können bei der Wiederbildung mit Sicherheit identifiziert

werden; und das um so mehr, als sie am längsten ihre kompakte Form beibehalten, sich zuletzt ins Gerüstwerk auflösen und zuerst wieder aus ihm zusammenziehen.

Am beweisendsten aber für das Erhaltenbleiben der Chromosomen über den Gerüstzustand des Kerns hinweg ist ihre Form und Anordnung in Schwesterkernen, die sich zu erneuter Teilung anschicken. In der Äquatorialplatte zeigen nämlich die Chromosomen eine ganz bestimmte Anordnung oder vielmehr folgen sie darin mehreren ganz bestimmten Typen; sie sind entweder gestreckt oder winkelig gebogen, ihre Enden immer nach außen gerichtet; das kann in verschiedener Weise kombiniert sein. Eine solche sehr charakteristische Anordnung in der Äquatorialplatte geht nun durch Längsspaltung der Chromosomen auf die beiden Tochterplatten über und in das Chromatingerüst der Tochter- oder Schwesterkerne ein, wo sie sich unserer weiteren Beobachtung entzieht. Daß sie aber darin erhalten bleibt, konnte *Boveri* in bewunderungswürdigen Untersuchungen (1888 b, 1909 a) nachweisen, indem er zeigte, daß die Chromosomen von Schwesterkernen, die sich zu neuer Teilung aus dem Gerüst zusammenziehen, jeweils demselben charakteristischen Typus der Anordnung folgen, wofür es wohl keine andere Erklärung gibt als die, daß sie diese Anordnung von der gemeinsamen Äquatorialplatte, aus der sie entstanden sind, übernommen und durch den Ruhezustand des Kerns hindurch bewahrt haben.

Aber nicht nur im Beweis des Tatbestandes, sondern auch in seiner begrifflichen Fassung ging *Boveri* über *Rabl* hinaus; er faßte die Chromosomen unter dem Begriff der Individualität. In diesem Vergleich der Chromosomen mit anderen Individualitätsstufen scheint mir weit mehr zu liegen als bloß ein anderes Wort für dieselbe Sache. Jedenfalls hat die Hypothese erst in dieser scharfen Fassung ihre Fruchtbarkeit bewiesen, und hat *Boveri* selbst und andere Forscher neben ihm zu neuen Fragen und Entdeckungen geführt.

Diese Theorie der Chromosomenindividualität ist das eine Hauptergebnis von *Boveris* Untersuchungen am *Ascarisei*, deren Anfang im zweiten Heft der Zellenstudien mitgeteilt ist. Ein zweites nicht minder wichtiges ist die Entdeckung des Centrosoma als des Teilungsorgans der Zelle.

Schon vorher war es bekannt, daß jede der beiden Sphären, zwischen denen die Kernspindel sich ausspannt, in ihrem Zentrum,

von welchem die Radien ausgehen, ein kleines, stark lichtbrechendes Körperchen enthält, das sogenannte Polkörperchen. Es wurde nun gleichzeitig und unabhängig von *Boveri* (1887 a) und *van Beneden* die Entdeckung gemacht, daß diese Körperchen sich nicht jedesmal neu bilden, sondern durch Teilung auseinander hervorgehen; also, jedenfalls innerhalb gewisser Grenzen, dauernde Zellorgane sind, im Gegensatz zu der Kernspindel, welche jedesmal neu entsteht. „In den neuen Kern wird nichts von den Spindelfasern aufgenommen, diese lösen sich von den Kernelementen ab und gehen in gewöhnliches Protoplasma über. Das Polkörperchen aber persistiert, und ich habe dreimal beobachtet, daß die Polkörperchen der nächsten Spindel aus diesem einen durch Teilung hervorgehen.“ (1887 a, S. 79). Dieses Körperchen nannte *Boveri* Centrosoma (1888 b, S. 68) in Übersetzung der von *van Beneden* gebrauchten Bezeichnung *corpuscule central*.

Schon in seiner ersten ausführlichen Arbeit (1888 b) machte *Boveri* es wahrscheinlich, daß das Centrosoma durch das Spermatozoon ins Ei eingeführt wird und dort durch Teilung in zwei zerfällt (S. 71), daß es auf das in der Eizelle enthaltene Archoplasma (so nannte er den Bestandteil des Protoplasmas, aus welchem bei *Ascaris* die Sphären entstehen) eine Anziehung ausübt, derart, daß es, um sich selbst als Zentrum, diese Substanz zu einer dichten körnigen Kugel kontrahiert (S. 70); daß die Teilung des Centrosomas in zwei Tochtercentrosomen und das Auseinanderrücken dieser letzteren die Teilung des Archoplasma und damit die Ausbildung der beiden Sphären zur Folge hat (S. 70).

Von größter Tragweite war nun die Untersuchung, die sich auch schon in der großen *Ascaris*arbeit findet, inwieweit die zyklischen Prozesse, welche einerseits am Chromatin, andererseits an den Centrosomen und Sphären ablaufen, voneinander unabhängig oder aber fest miteinander verbunden sind. *Boveri* kam schon damals zu dem Schluß, daß beide Zyklen bis zu einem gewissen Grade selbständig verlaufen, und nur an einem Punkt ineinandergreifen; daß also die Chromosomen nach der Teilung sich zum Kerngerüst auflösen, dort wieder zu ihrer normalen Größe heranwachsen, sich aus dem Gerüst zusammenziehen und durch Längsspaltung zur neuen Teilung vorbereiten, ohne Rücksicht auf den Zustand der Centrosomen, und daß desgleichen die Centrosomen sich teilen, auseinanderrücken und eine Strahlung um sich erzeugen, unbeeinflusst durch die Chromosomen, so daß erst bei der

Erinnerungen an Th. Boveri.

Bildung der Kernspindel eine gesetzmäßige Beziehung zwischen beiden Zyklen hergestellt wird. Dieser „Dualismus der Kernteilungsphänomene“ (1888 b, S. 186) konnte schon aus dem normalen Verhalten der Karyokinese und kleinen räumlichen und zeitlichen Verschiebungen dabei erschlossen werden; später wurde er experimentell noch fester begründet und diente dann seinerseits als Ausgangspunkt für neue Versuche. Ehe wir aber näher hierauf eingehen, wollen wir zwei neue Reihen grundlegender Arbeiten kennen lernen, deren Anfänge auch in jene ersten Jahre fallen.

Die eine von ihnen enthält die Anwendung der neugewonnenen Einsicht auf die Theorie der Befruchtung.

Etwas über ein Jahrzehnt vorher hatte *O. Hertwig* im lebenden Seeigeli den Spermakern aufgefunden und seine Verschmelzung mit dem Eikern beobachtet, was von späteren Untersuchern, vor allem von *Fol*, bestätigt und ergänzt wurde. Darauf hatte *O. Hertwig* den Satz gegründet: „Die Befruchtung beruht auf der Verschmelzung von geschlechtlich differenzierten Zellkernen.“ *Boveri* formulierte nun zunächst das Problem schärfer, indem er eine auch von *O. Hertwig* gemachte Unterscheidung durchführte und den Gedanken folgerichtig zu Ende dachte. „Es hat sich mir im Laufe meiner Beschäftigung mit diesem Gegenstand die Überzeugung ergeben, daß, wenn wir in der Ergründung des Befruchtungsproblems weiterkommen wollen, vor allem aufs schärfste unterschieden werden muß zwischen Befruchtung und Vererbung, d. h. zwischen der Frage, wie sich Ei und Spermatozoon zu einer teilungsfähigen Zelle ergänzen, und jener, wie diese Zellen und ihre Nachkommen die Qualitäten beider Eltern zu reproduzieren imstande sind. Mögen auch, wie man angenommen hat, beide Erscheinungen an den gleichen Bestandteil der Zelle geknüpft sein, so erfordern doch die beiden Probleme eine ganz verschiedene Behandlung“ (1888 b, S. 10).

Daß nun eine Verschmelzung von Ei- und Spermakern nicht nötig ist, damit die Entwicklung in Gang kommt, hatte schon *van Beneden* nachgewiesen, indem er zeigte, daß bei *Ascaris megalocephala* sowohl die Chromosomen sich aus dem Kerngerüst zusammenziehen, als auch die erste Teilungsspindel entsteht, ohne daß Ei- und Spermakern verschmelzen. *Boveri* zeigte nun weiter, daß sowohl Ei- wie Spermakern einzeln fehlen können, ohne daß die befruchtende, d. h. die Entwicklung erregende Wirkung des Spermatozoons dadurch aufgehoben wird. Das erstere, die Ent-

behrlichkeit des Eikerns, folgerte er aus einem Experiment von *O. und R. Hertwig*. Diese hatten unbefruchtete Seeigeleier in Stücke zerschüttelt und gefunden, daß sich nun nicht nur kernhaltige, sondern auch kernlose Eifragmente befruchten und zur Entwicklung bringen lassen. Um die Entbehrlichkeit auch des Spermakerns sicher nachzuweisen, forderte *Boveri* ein Experiment, darin bestehend, daß man ein kernloses Spermatozoon in ein normales Ei einführte (1887 b, S. 160); und sehr bald gelang ihm ein Versuch, der das in der Tat annähernd leistete. Aus nicht genau festgestellter Ursache blieb bei einem Experiment der Spermakern, statt nach dem Eikern hinzuwandern und mit ihm zu verschmelzen, an der Peripherie des Eies liegen und beteiligte sich zunächst nicht an der Entwicklung. Das Centrosoma aber löste sich von ihm ab, teilte sich, bildete Strahlung und Spindel und setzte die Entwicklung in Gang (1888 a).

Es ist also ein teilungsfähiges Centrosoma, welches dem Ei zur Entwicklungsfähigkeit fehlt, und die Ergänzung durch das Spermatozoon besteht eben in der Einführung eines solchen Teilungsorgans. Die beiden Centrosomen der ersten Furchungsspindel gehen durch Teilung aus dem Centrosoma des Spermatozoon hervor; das Centrosoma des Eies aber hat sich rückgebildet und beteiligt sich nicht an der Entwicklung.

Dasselbe schloß *Boveri* aus den Erscheinungen der Mehrfachbefruchtung oder Polyspermie. Dringen zwei oder mehr Spermatozoen in ein Seeigelei ein, so finden sich nachher doppelt soviel Zentren mit Strahlung, als Spermakerne nachweisbar sind; d. h. aber, jedes eingedrungene Spermatozoon hat ein Centrosoma geliefert, welches sich in zwei teilt. Ein Ei-Centrosoma macht sich nicht bemerkbar.

Das wesentliche an diesen merkwürdigen Verhältnissen sah *Boveri* in der Hemmung, durch die das Ei gezwungen wird, mit seiner Entwicklung zu warten, bis ihm vom Spermatozoon zugleich mit dem Centrosoma ein von einem anderen Individuum stammender Kern zugeführt wird. Das wäre also vergleichbar mit den Einrichtungen, welche im Pflanzenreich die Selbstbestäubung verhindern. *Boveri* war von Anfang an keineswegs der Ansicht, daß diese Hemmung überall auf dieselbe Weise zustande gebracht und mit denselben Mitteln gelöst werden müßte (1892 c, S. 431). Est ist Ihnen wohl bekannt, daß es neuerdings gelungen ist, Eier verschiedener Tiere durch mannigfache Mittel ohne

Zusatz von Samen zur Entwicklung zu bringen; daß diese Entdeckung nicht ohne tiefgreifenden Einfluß auf die Lehre von der Befruchtung und der Rolle, welche das Centrosoma dabei spielt, bleiben konnte, liegt auf der Hand. *Boveri* hat die von anderen Forschern gefundenen Tatsachen mit demselben ruhigen, offenen Blick betrachtet, wie die von ihm selbst entdeckten, und hat nur dasselbe auch von andern verlangt. Es würde mich aber zu weit führen, wollte ich hier auf diese neue, noch im Flusse befindliche Entwicklung eingehen (vgl. 1907, S. 265—279; 1915, S. 292 ff.).

Wie wir sahen, schloß sich *Boveri* darin *O. Hertwig* an, daß auch er für das Wichtigste an den mit der Befruchtung verbundenen Prozessen die Vereinigung zweier von verschiedenen Individuen stammender Zellkerne hielt. Damit ist aber den Zellkernen eine besondere Bedeutung beigelegt, und es fragt sich nun, worin diese Bedeutung besteht. Um diese Frage zu beantworten, muß ich wieder etwas weiter ausholen.

Es ist eine auch dem Laien vertraute Tatsache, daß die Kinder in ihren Eigenschaften im allgemeinen die Mitte zwischen ihren Eltern halten, daß jedenfalls die Eigenschaften des Vaters mit nicht geringerer Kraft vererbt werden als die Eigenschaften der Mutter. Es muß also im befruchteten Ei der vom Vater stammende Bestandteil auf die Entwicklung der Eigenschaften des Kindes dieselbe Wirkung ausüben, wie das, was die Mutter beigelegt hat. Da nun das Spermatozoon an Masse gegen das Ei fast verschwindet, so muß entweder der für die Vererbung in Betracht kommende Bestandteil des Spermatozoon im selben Verhältnis wirksamer sein als seine Menge geringer ist, oder aber es muß auch vom Ei nur ein kleiner Teil bei der Vererbung mitspielen, der dann an Masse einem Teil des Spermatozoons genau entspräche. Diese Erwägungen wurden zuerst von dem Botaniker *Naegeli* (1884) angestellt. Er entschied sich für die zweite Möglichkeit, und nahm neben dem gewöhnlichen Ernährungsplasma noch ein besonderes Vererbungsplasma an, welches er *Idioplasm*a nannte. Noch im selben Jahr 1884 wies nun *O. Hertwig* darauf hin, daß die Kerne von Ei und Spermatozoon genau den Anforderungen entsprechen, welche *Naegeli* für das *Idioplasm*a abgeleitet hatte. Nach den Entdeckungen von *van Beneden* über die Befruchtung des *Ascariseies* konnte *Hertwig* diese Aussage sogar auf einen bestimmten Teil des Kerns einschränken und den Satz

aufstellen, daß das Nuclein [= Chromatin] die Substanz sei, welche dem Idioplasma *Naegelis* entspricht.

War das nun auch sehr einleuchtend, so war es doch noch nicht bewiesen; *Boveri* unternahm es, den Beweis beizubringen.

Am deutlichsten ist die Mittelstellung des Kindes bei den Kreuzungsprodukten aus verschiedenen Tierarten, den Bastarden. Wenn es gelänge, einen Bastard herzustellen, welcher vom einen Elter nur das Protoplasma besitzt, so müßte sich an seiner Beschaffenheit erkennen lassen, wo die Vererbungskraft steckt. Da das Spermatozoon naturgemäß nur den Kern liefern kann — es besteht ja fast aus nichts anderem — so wäre also die Aufgabe, entkerntes Eiprotoplasma einer Tierart mit dem Samen einer genügend verschiedenen anderen Tierart zu befruchten. Wenn durch den Kern die Eigenschaften bedingt sind, in welchen die beiden gekreuzten Tierarten sich unterscheiden, so müssen im Bastard mit dem Kern der Mutter auch ihre Eigenschaften fehlen, er muß rein nach dem Vater schlagen. Das ist der Gedankengang dieses genialen Experiments, dessen Ergebnis *Boveri* 1889 veröffentlichte. In dem Titel der Mitteilung „Ein geschlechtlich erzeugter Organismus ohne mütterliche Eigenschaften“ ist schon ausgesprochen, zu welchem Schluß *Boveri* damals kam. Ganz einwandfrei war er nicht. — Dieses Experiment hat ihn, wie so manches andere Problem, durch sein ganzes Leben begleitet; noch bei seinem letzten Aufenthalt in Neapel hat er es in großem Maßstabe wiederholt, über der Ausarbeitung der Ergebnisse erkrankte er.

Noch einen zweiten Weg schlug *Boveri* ein, um das Problem, das ihm sehr am Herzen lag, zu lösen. Statt den Kern der Mutter ganz auszuschalten und damit die durch ihn eventuell übertragenen mütterlichen Eigenschaften ganz zum Ausfall zu bringen, indem der Kern des Vaters allein die Entwicklung beherrscht, suchte er jetzt dem einen Kern, und zwar dem Eikern, nur ein Übergewicht über den andern Kern zu geben, und dann zu prüfen, ob nun die Eigenschaften des Kindes nach der mütterlichen Seite hin verschoben sind. Diese Experimente stehen in ideellem Zusammenhang mit solchen von *C. Herbst*. Auch sie sind nur kurz veröffentlicht worden; die in Aussicht gestellte ausführliche Arbeit wird ein anderer fertig machen müssen. Es handelt sich um folgendes.

Bei einem Seeigel (*Sphaerechinus granularis*) beobachtete *Boveri* (1901 b) als Abnormität sogenannte Rieseneier, welche

doppelt so groß sind wie gewöhnliche Eier, und auch die doppelte Anzahl von Chromosomen, also die doppelte Menge von Chromatin besitzen. Bastardiert man nun solche Eier mit dem Samen eines anderen Seeigels (*Strongylocentrotus lividus*), so halten die Larven, die sich entwickeln, nicht wie gewöhnliche Bastardlarven die ungefähre Mitte zwischen beiden elterlichen Formen, sondern die Vererbungsrichtung ist sehr deutlich nach der mütterlichen Seite hin verschoben, nach der Seite also, von welcher mit den doppeltnormal großen Eiern ein überwiegender Betrag zum neuen Individuum beigesteuert worden war. Daraus folgt nun im allgemeinen, daß der „Vererbungsstoff“ ein quantitativ wirkendes Agens ist. Ob dieses aber im Kern oder im Plasma liegt, bleibt zunächst unentschieden, denn im Riesenei sind beide Bestandteile gleichmäßig verdoppelt. Läge es nun im Plasma, so ließe sich, wie schon vorhin ausgeführt wurde, bei der Kleinheit des Spermatozoons gegenüber dem Ei die Mittelstellung der gewöhnlichen Bastarde nur so erklären, daß die Vererbungs-substanz des Spermatozoons in gleichem Maße wirksamer ist, wie sie an Menge zurücksteht. Diese Erklärung hatten schon *Naegeli* und *O. Hertwig* erwogen und abgelehnt; *Boveri* beruhigte sich dabei nicht, sondern prüfte die Frage experimentell. Eier von *Sphaerechinus*, bei denen durch Schütteln ein Teil des Protoplasmas abgerissen war, wurden mit Samen von *Strongylocentrotus* bastardierte. Läge das quantitativ wirkende Vererbungsagens im Protoplasma, so müßte die Verminderung dieses Zellbestandteils auch eine Schwächung der mütterlichen Eigenschaften im Kinde, eine Verschiebung der Vererbungsrichtung nach der Seite des Vaters hin zur Folge haben. Im Zusammenhalt mit geeigneten Vergleichsobjekten ergab sich, daß das nicht der Fall war. Also liegt die Vererbungs-substanz im Kern.

Von großem Interesse ist die Entstehungsweise dieser Rieseneier. Sie kommen nach *Boveri* nicht durch Verschmelzung von je zwei Eiern zustande, sondern im Gegenteil dadurch, daß bei der Bildung des Eies die letzte Zellteilung, die zur Entstehung von zwei unreifen Eizellen führen sollte, aus irgendeinem Grund unterbleibt, während die Chromosomen sich wie sonst verdoppeln. Dadurch erhält der Kern der unreifen Eizelle die doppelte Zahl von Chromosomen und damit, wenn diese zu ihrer normalen Größe herangewachsen sind, die doppelte Menge von Chromatin, und das wieder hat zur Folge, daß nun auch der Protoplasma-körper

des Eies die doppelte Größe erreicht. Um diese zunächst befremdenden Annahmen zu verstehen, müssen wir wieder da anknüpfen, wo wir vorhin (S. 18) abgebrochen haben, und noch einiges Nähere über den Lebenszyklus von Chromosomen und Centrosomen und den Dualismus der Kernteilungsphänomene erfahren.

Zwei Experimente werden uns sofort in die Fragen versetzen, um welche es sich handelt. Als *Boveri* (1897) einmal kernlose Bruchstücke von Seeigeleiern mit dem Samen einer anderen Seeigelart befruchtete — also das vorhin besprochene Experiment anstellte, durch welches die Bedeutung des Zellkerns für die Vererbung festgestellt werden sollte — zeigten fast alle diese Fragmente die Eigentümlichkeit, daß bei der ersten Zellteilung die gesamte von dem eingedrungenen Spermatozoon stammende Kernsubstanz in die eine Tochterzelle gelangte, während die andere nur ein Centrosoma erhielt. Die kernhaltige Zelle teilte sich in normaler Weise weiter und bildete schließlich eine kleine Keimblase; aber auch die andere Zelle verhielt sich zunächst ganz entsprechend. In genau gleichem Rhythmus teilte sich ihre Strahlensphäre; es entstand eine Doppelsphäre, zu einer Zellteilung jedoch kam es nicht. Trotzdem verhielten sich die beiden Strahlensphären weiterhin ganz so, wie wenn die Teilung eingetreten wäre. Sie vermehrten sich auf vier, acht, sechzehn usw., genau entsprechend der Vermehrung der kernhaltigen Blastomere, so daß schließlich die noch immer einheitliche Protoplasmamasse dicht und ziemlich gleichmäßig von Strahlensomen durchsetzt war. Daraus muß geschlossen werden, daß die in bestimmtem Rhythmus erfolgende Zweiteilung des Centrosomas, die Entfernung der Tochtercentrosomen voneinander, die Ausbildung und Rückbildung der strahligen Protoplasmaanordnung vom Kern vollständig unabhängig sind.

In der vorläufigen Mitteilung dieser Beobachtungen steht in einer Anmerkung zu lesen, daß die näheren Einzelheiten in einer Arbeit niedergelegt werden sollen, mit welcher Frla. M. I. O'Grady im hiesigen zoologischen Institut beschäftigt sei; diese Arbeit wurde dann sieben Jahre später von Frau Professor *Boveri* veröffentlicht.

Die Selbständigkeit, welche durch die besprochenen Beobachtungen für die Veränderung und Teilung der Centrosomen bewiesen war, ergab sich nun auch für die Wandlungen des

Chromatins, und zwar besonders schön aus folgendem Experiment *Boveri's*. Wenn man Seeigeleier einige Minuten nach der Besamung kurz schüttelt, so wirkt das häufig in der Art auf sie ein, daß die Teilung des Centrosomas unterbleibt. Statt einer Doppelstrahlung, eines Amphiasters, findet man dann einen großen, annähernd zentral gelegenen Monaster (1902 b, S. 73; 1903 b, S. 16). Die Umwandlung der Chromosomen aber wird von dieser Störung nicht mit betroffen; sie spalten sich und gehen, da sie nicht auf zwei Zellen verteilt werden können, in verdoppelter Zahl in das Chromatingerüst des ruhenden Kerns über. Inzwischen hat sich das Centrosoma erholt und kann sich teilen und die Kern- und Zellteilung in normaler Weise weiterführen; aber was durch den Ausfall der einen Teilung versäumt wurde, kann nie mehr nachgeholt werden. Das Ei macht seine weitere Entwicklung mit der doppelten Chromosomenzahl durch. Auf diese Weise erklärte *Boveri* auch, was wir jetzt verstehen, die Entstehung des doppelten Chromatingehalts der Rieseneier bei Seeigeln. Andere Erfahrungen *Boveri's* machen es verständlich, daß nun auch das Protoplasma des Eies zur doppelten Größe heranwächst.

Der Lebenszyklus des Chromatins ist also ein in sich geschlossener, und ebenso derjenige der Centrosomen, und nur an einem Punkt, bei der Bildung der Kernspindel, greifen beide ineinander. Die normale Verteilung der Tochterchromosomen auf die beiden Tochterzellen aber wird dadurch garantiert, daß den zwei Hälften, in welche sich die Äquatorialplatte gespalten hat, auch zwei Centrosomen entsprechen, welche sie an sich ziehen, und daß dann durch die Zerteilung des Zellkörpers eine dauernde Trennung der beiden Bereiche bewirkt wird. Unterbleibt diese Trennung aus irgendeinem Grunde, so liegen in einer Zelle zwei Centrosomen, welche sich nach dem ihnen innewohnenden Gesetz vor der nächsten Kernteilung auf die doppelte Zahl vermehren müssen. Es entsteht in der Zelle statt einer zweipoligen Figur eine solche mit vier Polen; zwischen diesen ordnen sich die Chromosomen ein, je nach Zufall, wie sie gerade liegen und durch die Spindelfasern zur Äquatorialplatte angeordnet werden. Jeder der vier Pole zieht im einfachsten Fall einen Teil der Tochterchromosomen an sich, es entstehen simultan vier Zellen mit vier Kernen von mehr oder weniger abnormer Zusammensetzung. Solche vierpolige Figuren entstehen, wie wir gesehen haben, auch dann, wenn zwei Spermatozoen in ein Ei eindringen, also bei Doppel-

befruchtung oder Dispermie; jedes Spermatozoon bringt dann ein Centrosoma mit, welches sich teilt.

Es war eine der genialsten Leistungen *Boveri's*, hier ein angreifbares Problem zu erkennen. Die dispermen Seeigeleier entwickeln sich, wie zuerst *Driesch* festgestellt hat, anscheinend gesund, wenn auch unter abgeänderter Furchung bis zur Keimblase; dann aber erkranken sie fast regelmäßig (*Driesch* glaubte, immer) und gehen zugrunde. Woher kommt das? *Boveri* trug die Frage viele Jahre mit sich herum. Die Lösung war ebenso einfach, wie von weittragender Bedeutung. Man braucht bloß anzunehmen, daß die Chromosomen nicht gleichwertig, sondern untereinander verschieden sind, und daß zur normalen Entwicklung das Zusammenwirken aller oder doch mehrerer Arten von Chromosomen nötig ist, so folgt die abnorme Entwicklung der dispermen Eier mit Notwendigkeit aus der abnormen Verteilung der Chromosomen auf die vier ersten Furchungszellen und ihre Abkömmlinge. Daß nun diese Annahme nicht nur ausreicht zur Erklärung aller bekannten und neu beobachteten Erscheinungen, sondern daß sie auch die einzige ist, welche ihnen gerecht wird, das hat *Boveri* im 6. Heft seiner Zellenstudien, im letzten, mit alter Meisterschaft dargelegt.

Ein ganz neues Forschungsgebiet hat sich hier eröffnet, als dem von *Boveri* gelieferten Nachweis der physiologischen Verschiedenheit der Chromosomen alsbald der ergänzende ihrer morphologischen Unterscheidbarkeit folgte; amerikanische Forscher (*Sutton*, *E. B. Wilson* u. a.) wären hier in erster Linie zu nennen. Von besonderer Wichtigkeit erscheint es, daß auch an *Boveri's* Objekt, dem Seeigelkeim, durch *Fr. Baltzer* eine solche gesetzmäßige Verschiedenheit in der Form und Größe der Chromosomen und eine abnorme Verteilung derselben bei den dispermen Keimen nachgewiesen wurde. „Für mich wenigstens,“ sagt *Boveri*, „hat es etwas ungemein Überzeugendes, in den . . . mehrpoligen Mitosen die in meinen Diagrammen gebrauchten Buchstaben und deren zufällige Verteilung durch bestimmt charakterisierte Chromosomen repräsentiert zu sehen.“

Noch manches andere Problem hat *Boveri* im Zusammenhang mit den besprochenen viele Jahre hindurch beschäftigt. So die Vorbereitung des Eies zur Befruchtung, die sogenannte Eireifung. Mit ihr befaßte sich seine erste größere Arbeit („Über die Bildung der Richtungskörper bei *Ascaris megaloccephala* und *Ascaris*

lumbricoides“) im 1. Heft der Zellenstudien (1887d). Mehrmals kam er auf den Gegenstand zurück, ergänzend und berichtend. 17 Jahre nach der ersten Veröffentlichung sagte er von seiner damals vertretenen Ansicht: „Obgleich diese Auffassung . . . von mir selbst herrührt, muß ich doch sagen, daß ich ihr . . . sehr skeptisch gegenüberstehe. Was meine Angaben . . . betrifft, so denke ich wohl, daß sie sachlich korrekt sind; allein sie besitzen, wie schon von anderer Seite bemerkt, nicht die Beweiskraft, die ich ihnen glaubte zuschreiben zu dürfen.“ Bei derselben Gelegenheit — es war das große, der Zoologenversammlung in Würzburg erstattete Referat über die Konstitution der chromatischen Kernsubstanz — brachte er die Erscheinungen der Eireifung und die Verschiedenheit der Chromosomen in ursächlichen Zusammenhang mit den damals vor kurzem wieder entdeckten Vererbungsgesetzen, welche sich an den Namen *Gregor Mendels* anknüpfen, in näherer Ausführung eines früher (1902b, S. 81, Anm. 1) kurz hingeworfenen Gedankens und im Anschluß an die inzwischen erschienenen, davon unabhängigen Darlegungen *Suttons*. — Auf eine Beobachtung des Jahres 1889 ging eine Arbeit zurück, die 16 Jahre später im 5. Heft der Zellenstudien veröffentlicht wurde. Darin wurde festgestellt, daß die Größe des Zellkerns abhängt von der Zahl der Chromosomen, die ihn gebildet haben, derart, daß die Oberfläche der Kerne — nicht, wie man zunächst denken könnte, ihr Volumen — dieser Zahl direkt proportional ist. Das ist an sich von Interesse, da es mit unseren Vorstellungen über die Funktion des Kernes, über den an seiner Oberfläche stattfindenden Stoffaustausch mit dem Zellkörper, trefflich übereinstimmt; außerdem aber ist es ein wichtiges, von *Boveri* oft herangezogenes Kriterium, um einem Kern noch später die Art seiner Zusammensetzung und damit seiner Entstehung anzusehen. Wenn sich z. B. ein entkerntes Eifragment nach Eindringen des Spermatozoons entwickelt, so enthalten sämtliche Kerne der Larve als Abkömmlinge des Spermakerns nur die halbe Normalzahl der Chromosomen, und besitzen eine Oberfläche halb so groß wie die normale. Das so entstehende Mißverhältnis zwischen Chromatin- und Protoplasmamenge wird reguliert, aber nicht, indem das Chromatin sich vermehrt, sondern dadurch, daß die Zellen sich ohne eigenes Wachstum weiter teilen, bis die normale Kern-Plasma-Relation annähernd erreicht ist. So wird auch die vorhin besprochene Tatsache verständlicher, daß unreife Eizellen mit doppeltem Chro-

matingehalt zu Rieseneiern mit doppelter Protoplasmamenge heranwachsen. — Eine Arbeit aus dem Jahre 1915, die letzte, welche *Boveri* veröffentlicht hat, reicht in ihrer Idee gar 27 Jahre, bis 1888 zurück; sie behandelt die Entstehungsweise der merkwürdigen Zwitterbildungen, welche bei Bienen und Ameisen vorkommen, und im einfachsten Fall darin bestehen, daß die eine Körperhälfte des Tieres die Charaktere des männlichen, die andere die des weiblichen Geschlechts zeigt. Da bei den Bienen bekanntlich die Weibchen aus befruchteten, die Männchen aus unbefruchteten Eiern hervorgehen, so könnten sich auch die verschiedengeschlechtlichen Hälften jener Zwitterbienen durch einen verschiedenen Kernbestand unterscheiden und dadurch entstanden sein, daß die weibliche Hälfte in ihren Zellen vom Anfang der Entwicklung an Abkömmlinge beider Geschlechtskerne enthält, die männliche nur des einen. Die Möglichkeit hierfür schien *Boveri* durch das Verhalten jener Seeigelleier gegeben, bei denen der Spermakern an der Peripherie liegen blieb und sich anfangs nicht an der Entwicklung beteiligte, im Zweizellenstadium aber (oder später) mit einem der Blastomerenkerne verschmolz. Durch genaue Analyse des konservierten Materials von Zwitterbienen, welche *C. Th. von Siebold* vor 50 Jahren von dem Konstanzer Bienenzüchter *Eugster* erhalten hatte, konnte *Boveri* seine Auffassung mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit als richtig erweisen. Jene Zwitterbienen waren nämlich außerdem Bastarde einer italienischen Königin und einer deutschen Drohne; wenn *Boveris* Ansicht richtig war, so durften nur ihre weiblichen Hälften oder Teile, welche die Abkömmlinge von Ei und Spermakern vereint enthielten, Mischcharaktere aufweisen, die männlichen hingegen, deren Kerne von einem reinen Eikern abstammten, mußten rein nach der Mutter schlagen. Das war in der Tat der Fall.

All diese Fragen und noch manche andere stehen in einem inneren Zusammenhang mit den Problemen, die ich vorhin ausführlich behandelt habe. Daneben gehen aber noch Arbeiten her, die ganz anders orientiert sind. Ich will nicht weiter davon reden, daß *Boveri* auch zwei Arbeiten rein systematischen Inhalts veröffentlicht hat, „Über Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen der Aktinien“ (1890a), und „Über das Genus *Gyraetis*“ (1893); es ist das ohne Folgen geblieben. Dagegen bilden die vergleichend-anatomischen Arbeiten einen ganz wesentlichen Bestandteil seines Werks. Die Auffindung der lange vergebens

gesuchten Niere des niedersten Wirbeltieres, des *Amphioxus lanceolatus*, ist wohl eine der schönsten morphologischen Entdeckungen, die je gemacht worden ist; und zwar war sie kein glücklicher Zufall, sondern wie fast alles, was er gefunden hat, das Ergebnis seiner Gründlichkeit und Schärfe im Denken und Beobachten. Er fand, weil er an der richtigen Stelle gesucht hatte, und mehr sah als die andern. Fast noch wichtiger aber als die einzelne Entdeckung scheint mir zu sein, daß *Boveri* überhaupt ein lebendiges Verhältnis zur vergleichenden Anatomie besaß. Diese Weite des Blicks ist nicht allen experimentell-analytisch arbeitenden Forschern eigen. Zum Teil mag er sie seiner wissenschaftlichen Herkunft verdankt haben, sie lag aber auch tief in seiner Natur begründet. Ein vergleichend-anatomischer Einschlag ist in fast allen seinen Arbeiten nachweisbar, ob er nun die Richtungskörper als rudimentäre Eier erklärt oder über die Entstehung des Teilungsapparates der Zelle reflektiert. Am klarsten kam seine Vorliebe für diese Probleme und seine Wertschätzung des bereits Erreichten zum Ausdruck, wie er als Rektor dieser Universität über das sprach, was er in seiner Wissenschaft am höchsten stellte, und als solches die Erkenntnis der Organismen als historischer Wesen bezeichnete. So half er, wie wenige andere, eine neue Periode der zoologischen Wissenschaft, die kausal-analytische, heraufzuführen, ohne doch das bisher Erstrebte und Erreichte geringschätzig aufzugeben.

Der Schwerpunkt seiner Interessen und Leistungen freilich liegt in den Zellenstudien und den Arbeiten, die sich daran anschließen; und diese stehen alle in näherer oder entfernterer Beziehung zu einem großen Problem, dem Problem der Vererbung. *Boveri* bezeichnet sich selbst einmal als einen, „der seine wissenschaftliche Befriedigung vor allem darin findet, den Vorgängen nachzuforschen, durch die aus den elterlichen Zeugungsstoffen ein neues Individuum von bestimmten Eigenschaften hervorgeht“ (1910 b). Und als solcher vor allem, als Erforscher der morphologischen Grundlagen der Vererbung, wird er in der Wissenschaft fortleben. Damit wird sein Name für alle Zeiten verbunden bleiben.

Seine Wirkung aber wird weit darüber hinausgehen. „Was man hineingearbeitet hat, das schaut nachher auch wieder heraus,“ dieses Wort von ihm bewährt sich an seinem Werk. Was aus diesem herauschaut, ist viel mehr noch als die Darlegung dieses

und jenes Tatbestandes, es ist eine große wissenschaftliche und menschliche Persönlichkeit.

Seinem innersten Wesen nach war er vielleicht ebensoviel Künstler als Forscher. Er hatte Maler werden wollen, und man konnte ihn wohl so verstehen, als hätten ihn nur äußere Verhältnisse abgehalten, diesem Wunsche nachzugeben. Malen war seine Lieblingsbeschäftigung, und das Zeichnen während der Vorlesung nannte er eine Erholung vom Sprechen; so sah es auch aus. Man kann wohl sagen, daß er uns durch die Zeichnungen in seinen Arbeiten, die er in früheren Jahren alle selbst ausführte, anspruchsvoller gemacht, daß er das ganze Niveau gehoben hat. Daß eine Seite seines Wesens in der Musik und in ihr allein ihren vollen Ausdruck fand, wissen die, welche ihm persönlich nähertraten. Aber all das meine ich nicht. Das Künstlerische lag bei ihm noch viel tiefer, recht an der Wurzel seines eigenen Schaffens. Wie sich ihm ein Problem heraushob und abrundete, wie er die Arbeit wachsen ließ, nach dem ihr innewohnenden Gesetz, bis sie eben reif war und sich von ihm ablöste, in all dem zeigte sich Art und Gesinnung eines echten Künstlers, und er war sich auch dessen bewußt. Ein hoher Sinn für Schönheit und Maß lebt in allem, was aus seinen Händen kam, ob es nun der Aufbau eines Vortrages war oder die Aufschrift auf einem Briefumschlag. Dem entsprach seine Empfindlichkeit gegen alle Verletzung des Maßes; eine gewisse Gemessenheit, etwas Gehaltenes ging durch sein ganzes Wesen.

Mit dieser schöpferischen Seite seines Geistes verband sich ein alles auflösender Verstand, rastlos forschend und prüfend zu eigener Lust und Qual, vor nichts Halt machend, weder vor lieb gewordenen Anschauungen, noch vor dem Charakter der Freunde, noch vor dem eigenen Zustand; „aufjubelnd, wenn er sich auf eine Fährte gesetzt sah,“ befriedigt, wenn er Klarheit und Ordnung um sich schuf, aber immer gefaßt, alles wieder umzuwerfen, an allem zu zweifeln, allem zu mißtrauen. Seine Augen sahen unbarmherzig scharf, und er hatte die Größe, es zu ertragen.

Dieser Verstand konnte sich nur bei dem beruhigen, was die eigenen Augen ihm vermittelt hatten; „wenn ich anfangs, zu untersuchen, glaube ich nichts mehr.“ Ja, nicht einmal seinen eigenen Augen traute er; er kannte auch jene fast krankhafte Sucht, dieselben Präparate wieder und wieder ansehen zu müssen, ob sie immer noch dasselbe zeigten. Dann freilich konnte er noch

nach Jahren mit bescheidenem Stolz und einem unverkennbaren Behagen sagen: „Was meine Angaben betrifft, so denke ich wohl, daß sie sachlich korrekt sind.“

Aber hier handelt es sich schon nicht mehr bloß um eine Sache des Verstandes, sondern mindestens so sehr um eine solche des Charakters. Volle Unterwerfung unter das Gesetz der Arbeit, unter die von Wunsch und Willen unabhängige Erfahrung war ihm die höchste Tugend, ja geradezu das Wesen des wahren Forschers. „Wenn ich etwas garnicht herausbekomme, so tröstet mich wohl einmal der Gedanke: irgendwie muß es doch sein.“ Dieselbe tiefe Empfindung, die dieser heiteren Selbstverständlichkeit zugrunde liegt, faßte er bei feierlicher Gelegenheit in die Worte: „Ganz zum Dienenden werden, wie die Natur es von denen verlangt, denen sie ihre Geheimnisse enthüllen soll.“ Das sagte er in der Gedächtnisrede auf *Anton Dolern*, in die er soviel von seinem eigenen Wesen hineingelegt hat, daß es mir oft ist, als sähe ich sein eigenes Bild neben dem des Freundes im Rahmen.

Auf diesen Charaktereigenschaften beruhte seine Größe als Beobachter mindestens so sehr, wie auf der erstaunlichen Unterschiedsempfindlichkeit seines Auges, auf seiner Fähigkeit, jede Einzelheit zu bemerken, auf seiner Kraft der räumlichen Vorstellung.

Und dasselbe gilt für diejenige Eigenschaft, die zunächst wohl jedem am meisten auffiel, die Klarheit seines Denkens. Wohl faßte er ungemein rasch und scharf auf, unterschied leicht das Wesentliche vom Unwesentlichen, durchschaute schnell die Bündigkeit eines Beweises, die Tragweite einer Tatsache; aber zum Endergebnis trug gerade soviel die Tüchtigkeit seines Wesens bei, die nichts, was es auch sei, halb tun konnte, seine Gründlichkeit, die keinen ungelösten Rest ertrug, sondern hartnäckig weiter arbeitete, bis alles durchsichtig und klar dalag und die schärfste Formulierung gefunden war.

Daß eine Sache einem selber klar ist, das ist die selbstverständliche Vorbedingung dafür, daß man sie einem anderen klar machen kann; dazu muß aber noch etwas anderes kommen, was mit Verstand und Gestaltungskraft noch nicht gegeben ist, ein spezifisch pädagogisches Talent, das vielleicht vor allem auf der Fähigkeit beruht, sich unwillkürlich in den Hörer zu versetzen und von ihm aus den Gegenstand zu entwickeln. Wer einmal einen Vortrag von *Boveri* gehört hat, weiß, daß er auch diese

Gabe in seltenem Maß besaß. Doch auch hier kam vielleicht das Beste aus seiner rastlosen Arbeit. Es hat mich oft gepackt, wenn ich kurz vor dem Kolleg in sein Zimmer kam und vor ihm einen großen Bogen Papier liegen sah, auf dem er sich die Zeichnungen für die Vorlesung in Hand und Auge zurückgerufen hatte; Jahr für Jahr, er, ein alter Meister im Lehren.

So war auch der Geist, der in *Boveris* Institut herrschte: arbeitsam, kritisch, sachlich; der Grundton auf seiten des Schülers tiefer Respekt, auf seiten des Lehrers jene Höflichkeit, die auf Achtung vor der fremden Persönlichkeit beruht. Wer ihn nur bei der Arbeit kennen lernte und für kurze Zeit, konnte Zurückhaltung, ja Kälte für seine ausgesprochensten Charakterzüge halten. Und doch hatte er ein weiches, gütiges Herz. Er trug schwer an der Verantwortung für das Schicksal derer, die sich ihm anvertraut hatten. Es war nicht nur der Ernst, für den in Sachen der Wissenschaft die Gemütlichkeit aufhört, sondern mehr noch treue Fürsorge, wenn er manchem seiner Schüler von der akademischen Laufbahn abriet. Und wer ihm näher kam, wer ihn in seinem Hause sah oder gar auf dem Lande, fern von der Arbeit, dem erschloß sich ein Mensch von seltenem Reichtum, der auch ruhen und mit tiefem Behagen genießen konnte, der zu allem in Natur, Kunst und Leben ein ursprüngliches persönliches Verhältnis hatte, mit dem man über alles reden konnte, ein Mensch, dessen tiefste Spannungen sich lösten in einem befreienden Lachen, in einem goldenen Humor.

Aber wenn ich sagen soll, was mir an ihm am verehrungswürdigsten erscheint, so ist es doch die Arbeit, die unermeßliche, aufopfernde Arbeit im Dienst der Idee, der seine Liebe galt. Das ist es, was auch diesem reich begabten Leben Größe verliehen hat. Dieselben Worte, die jetzt eherner Klang als das deutsche Evangelium über die Erde trägt, sie tönen uns auch aus seinem Leben entgegen. Mußte er in seiner körperlichen Schwäche tatlos zusehen, wie die anderen für die Sache kämpften und arbeiteten, die eine, die all unser Denken erfüllt, es ist doch dasselbe Blut, es ist derselbe Geist, der hier und draußen am Werk ist. Als Mahner zu diesem Geist wird er immer vor uns stehen bei der Erfüllung unseres Berufs, des Berufs der Wissenschaft: das ewige Geschehen und sein Gesetz, von dem unser Leben ein Teil ist, forschend und lehrend in das Bewußtsein der Menschheit zu heben.

**Boveris Arbeiten.**

1885. Beiträge zur Kenntnis der Nervenfasern. Inauguraldissertation zur Erlangung der Doktorwürde der philosophischen Fakultät der Universität München, vorgelegt von Theodor Boveri aus Bamberg. Abh. Akad. München, Bd. 15, S. 421—495. 2 Tafeln.
1886. Über die Bedeutung der Richtungskörper. Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München. Bd. 2.
- 1887a. Über die Befruchtung der Eier von *Ascaris megaloccephala*. Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München. Bd. 3, H. 2.
- 1887b. Über den Antheil des Spermatozoon an der Theilung des Eies. Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München. Bd. 3, H. 3.
- 1887c. Über Differenzierung der Zellkerne während der Furchung des Eies von *Ascaris megaloccephala*. Anat. Anz. Bd. 2.
- 1887d. Zellenstudien I. Die Bildung der Richtungskörper bei *Ascaris megaloccephala* und *Ascaris lumbricoides*. Jena. Zeitschr. Naturw. Bd. 21, S. 423—515, Taf. XXV—XXVIII.
- 1888a. Über partielle Befruchtung. Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München. Bd. 4.
- 1888b. Zellenstudien II. Die Befruchtung und Teilung des Eies von *Ascaris megaloccephala*. Jena. Zeitschr. Naturw. Bd. 22, S. 685—882, Taf. XIX—XXIII.
- 1888c. Die Vorgänge der Zellteilung und Befruchtung in ihrer Beziehung zur Vererbungsfrage. Beitr. z. Anthropologie u. Urgeschichte Bayerns.
1889. Ein geschlechtlich erzeugter Organismus ohne mütterliche Eigenschaften. Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morph. und Phys. München. Bd. 5.
- 1890a. Über Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen der Actinien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 49, S. 461—502, Taf. XXI—XXIII.
- 1890b. Zellenstudien III. Über das Verhalten der chromatischen Kernsubstanz bei der Bildung der Richtungskörper und bei der Befruchtung. Jena. Zeitschr. Naturw. Bd. 24, S. 314—401, Taf. XI—XIII.
- 1890c. Über die Niere des *Amphioxus*. Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München. Bd. 6.
- 1892a. Über die Bildungsstätte der Geschlechtsdrüsen und die Entstehung der Genitalkammern beim *Amphioxus*. Anat. Anz. Bd. 7.
- 1892b. Die Nierenkanälchen des *Amphioxus*. Zool. Jahrb. Bd. 5, S. 429—510, Taf. XXXI—XXXIV.
- 1892c. Befruchtung. Ergebnisse d. Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. 1, S. 386—485; 15 Figg. im Text.
- 1892d. Über die Entstehung des Gegensatzes zwischen den Geschlechtszellen und den somatischen Zellen bei *Ascaris megaloccephala* nebst Bemerkungen zur Entwicklungsgeschichte der Nematoden. Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München. Bd. 8, S. 114—125.
1893. Das Genus *Gyraetis*, eine radial-symmetrische Actinienform. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 7, S. 241—253.
1894. Beziehungen zwischen Zellfunktion und Kernstruktur. Sitz. Ber. phys. med. Ges. Würzburg. S. 94—95.

- 1895a. Über das Verhalten der Centrosomen bei der Befruchtung des Seeigeleies nebst allgemeinen Bemerkungen über Centrosomen und Verwandtes. Verh. d. phys.-med. Ges. Würzburg, N. F. Bd. 29, S. 1—75; 1 Textfigur.
- 1895b. Über die Befruchtungs- und Entwicklungsfähigkeit kernloser Seeigeleier und über die Möglichkeit ihrer Bastardierung. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 2, S. 394—443; Taf. XXIV und XXV.
1897. Zur Physiologie der Kern- und Zellteilung. Sitz.-Ber. d. phys.-med. Ges. Würzburg. Jahrg. 1896.
1899. Die Entwicklung von *Ascaris megaloccephala* mit besonderer Rücksicht auf die Kernverhältnisse. Festschr. f. C. von Kupffer; Jena, G. Fischer; S. 383—430; Taf. XL—XLV.
1900. Zellenstudien IV. Über die Natur der Centrosomen. Jena, G. Fischer; 78 S., Taf. I und II, 7 Fig. im Text.
- 1901a. Merogonie (Y. Delage) und Ephebogenesis (B. Rawitz), neue Namen für eine alte Sache. Anat. Anz. Bd. 19, S. 156—172.
- 1901b. Über die Polarität des Seeigeleies. Verh. d. phys.-med. Ges. Würzburg, N. F., Bd. 34, S. 145—176, 4 Fig. im Text.
- 1901c. Die Polarität von Oocyte, Ei und Larve des *Strongylocentrotus lividus*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. und Ont. Bd. 14, S. 630—653, Taf. XLVIII—L.
- 1902a. Das Problem der Befruchtung. 48 Seiten, 19 Fig. im Text. Jena, G. Fischer.
- 1902b. Über mehrpolige Mitosen als Mittel zur Analyse des Zellkerns. Verh. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg, N. F. Bd. 35, S. 67—90.
- 1903a. Über den Einfluß der Samenzelle auf die Larvencharaktere der Echiniden. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 16; S. 340—363; Taf. XV, 3 Fig. im Text.
- 1903b. Über das Verhalten des Protoplasmas bei monocentrischen Mitosen. Sitz.-Ber. d. phys.-med. Ges. Würzburg; 9 Seiten, 12 Fig. im Text.
- 1903c. Über die Konstitution der chromatischen Kernsubstanz. Verh. d. Zool. Ges. 13. Vers. zu Würzburg.
- 1904a. Noch ein Wort über Seeigelbaste. Arch. f. Ent. Mech. Bd. 17 S. 521—525.
- 1904b. Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns. Mit 75 Abbildungen im Text. Jena, G. Fischer.
- 1904c. Protoplasma differenzierung als auslösender Faktor für Kernverschiedenheit. Sitz.-Ber. d. phys.-med. Ges. Würzburg; 5 Seiten.
- 1904d. Bemerkungen über den Bau der Nierenkanälchen des *Amphioxus*. Anat. Anz., Bd. 25, S. 599—604, 1 Fig. im Text.
- 1904e. Über die phylogenetische Bedeutung der Sehorgane des *Amphioxus*. Zool. Jahrb. Suppl. VII. Festschr. f. Aug. Weismann. S. 409—428, 10 Fig. im Text.
- 1904f. — und N. M. Stevens. Über die Entwicklung dispermer *Ascaris*-eier. Zool. Anz. Bd. 27, S. 406—417.
- 1905a. Über Doppelbefruchtung. Sitz.-Ber. d. phys.-med. Ges. Würzburg 2 Seiten.
- 1905b. Zellenstudien V. Über die Abhängigkeit der Kerngröße und Zellenzahl der Seeigellarven von der Chromosomenzahl der Ausgangszellen. Jena. Zeitschr. Naturw. Bd. 39, S. 445—524; Taf. XIX und XX.
- Erinnerungen an Th. Boveri.

- 1905 c. Eine Anfrage an Herrn und Frau Dr. Schreiner in Dröbak. *Anat. Anz.* Bd. 27, p. 222/23.
1906. Die Organismen als historische Wesen. Rektoratsrede. Würzburg. 80 Seiten.
1907. Zellenstudien VI. Die Entwicklung dispermer Seeigeleier. Ein Beitrag zur Befruchtungslehre und zur Theorie des Kerns. *Jena. Zeitschr. Naturw.* Bd. 43, S. 1—292, Taf. I—X; 73 Fig. im Text.
- 1908 a. Über Beziehungen des Chromatins zur Geschlechtsbestimmung. *Sitz.-Ber. d. phys.-med. Ges. Würzburg*; 10 Seiten.
- 1908 b. Experimente an Zellkernen. *Berichte d. Senkenberg. naturf. Ges. Frankfurt a. M.*
- 1909 a. Die Blastomerenkerne von *Ascaris megaloccephala* und die Theorie der Chromosomenindividualität. *Arch. f. Zellforschung.* Bd. 3, S. 181—268; Taf. VII—XI, 9 Fig. im Text.
- 1909 b. Über „Geschlechtschromosomen“ bei Nematoden. *Arch. f. Zellforschung,* Bd. 4, S. 132—141; 2 Fig. im Text.
- 1909 c. — — und M. J. Hogue. Über die Möglichkeit, *Ascaris*-Eier zur Teilung in zwei gleichwertige Blastomeren zu veranlassen. Mit 5 Fig. *Sitz.-Ber. d. phys.-med. Ges. Würzburg*
- 1910 a. Über die Teilung centrifugierter Eier von *Ascaris megaloccephala*. *Arch. f. Entw.-Mech.* Bd. 30 (Festband f. Prof. Roux), S. 101—125; 32 Fig. im Text.
- 1910 b. Die Potenzen der *Ascaris*-Blastomeren bei abgeänderter Furchung. Zugleich ein Beitrag zur Frage qualitativ ungleicher Chromosomenteilung. *Festschr. f. R. Hertwig*, Bd. III, S. 133—214, Taf. XI—XVI; 24 Fig. im Text.
- 1910 c. Anton Dohrn. Gedächtnisrede, gehalten auf dem Internationalen Zoologen-Kongreß in Graz am 18. August 1910. Bei S. Hirzel in Leipzig, auch in *Verh. des VIII. Intern. Zool.-Kongr. zu Graz.* Jena 1911.
1911. Über das Verhalten der Geschlechtschromosomen bei Hermaphroditismus. Beobachtungen an *Rhabditis nigrovenosa*. *Verh. d. phys.-med. Ges. Würzburg*, N. F. Bd. XLI, p. 83—97, 19 Fig. im Text.
- 1914 a. Über die Charaktere von Echiniden-Bastardlarven bei verschiedenem Mengenverhältnis mütterlicher und väterlicher Substanzen. *Verh. d. phys.-med. Ges. Würzburg*, N. F. Bd. XLIII, S. 117—135.
- 1914 b. Zur Frage der Entstehung maligner Tumoren. 64 Seiten. Jena. G. Fischer.
1915. Über die Entstehung der Eugsterschen Zwitterbienen. *Arch. für Entw.-Mech.* Bd. XLI, S. 264—311, Taf. VII und VIII, 2 Fig. im Text.
- Im Druck: Zwei Fehlerquellen bei Merogonie-Versuchen und die Entwicklungsfähigkeit merogonischer und partiell-merogonischer Seeigel-Bastarde. *Arch. f. Entw.-Mech.*

**Arbeiten aus dem Zoologischen Institut zu Würzburg 1893—1915.**

1894. A. van Bömmel. Über Cuticularbildungen bei einigen Nematoden. *Diss. Arb. zool. zoot. Inst. Würzburg.* Bd. 10.
- K. Knoch. Topographie des Exkretions-Apparates und Nervensystems von *Distomum lanceolatum*. *Dissertation.*

- R. Lautenbach.* Über das Verhalten des Centrosoma bei der Befruchtung. Dissertation.
- L. Kathariner.* Anatomie und Mechanismus der Zunge der Vermilnguier. Jen. Zeitschr. Naturw. Bd. 29.
1895. *O. Mayer.* Celluläre Untersuchungen an Nematoden-Eiern. Diss. Jen. Zeitschr. Naturw. Bd. 29.
- H. Spemann.* Zur Entwicklung des *Strongylus paradoxus*. Diss. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. 8.
1896. *W. R. Coe.* Notizen über den Bau des Embryos von *Distomum hepaticum*. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. 9.
1897. *L. Kathariner.* Über Bildung und Ersatz der Giftzähne bei Giftschlangen. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. 10.
- F. M. Mac Farland.* Celluläre Studien an Mollusken-Eiern. Diss. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. 10.
- A. Bott.* Über einen durch Knospung sich vermehrenden *Cysticercus* aus dem Maulwurf. Diss. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 63.
1898. *E. Fürst.* Über Centrosomen bei *Ascaris megaloccephala*. Diss. Arch. mikr. Anat. Bd. 52.
- I. A. Murray.* Contributions to a knowledge of the Nebenkern in the Spermatogenesis of Pulmonata, Helix and Arion. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. 11.
- H. Spemann.* Über die erste Entwicklung der Tuba Eustachii und des Kopfskeletts von *Ranatemporaria*. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. 11.
1899. *W. M. Wheeler.* The development of the Urinogenital organs of the Lamprey. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. 13.
1901. *Fr. Schmitt.* Systematische Darstellung der Doppelembryonen der Salmoniden. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 13.
- K. Bonnerie.* Über Chromatindiminution bei Nematoden. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 36.
- H. Spemann.* Correlationen in der Entwicklung des Auges. Verh. d. Anat. Ges. zu Bonn.
- — Entwicklungsphysiologische Studien am Triton-Ei. I. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 12.
1902. *E. Teichmann.* Über Furchung befruchteter Seeigelleier ohne Beteiligung des Spermakerns. Diss. Jen. Zeitschr. Naturw. Bd. 37.
- K. Bonnerie.* Abnormitäten in der Furchung von *Ascaris lumbricoides*. Jen. Zeitschr. Naturw. Bd. 37.
- H. Spemann.* Entwicklungsphysiologische Studien am Triton-Ei. II. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 15.
1903. *A. Leiber.* Über Bau und Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane des *Amphioxus lanceolatus* (begonnen von Ludwig Neidert †). Diss. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. 18.
- N. M. Stevens.* On the Ovogenesis and Spermatogenesis of *Sagitta bipunctata*. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. 18.
- H. Spemann.* Über Linsenbildung bei defekter Augenblase. Anat. Anz. Bd. 23.
- M. Boveri.* Über Mitosen bei einseitiger Chromosomenbindung. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 37.

1904. *B. Zarnik*. Segmentale Venen bei Amphioxus und ihr Verhältnis zum Ductus Cuvieri. *Anat. Anz.* Bd. 24.  
*B. Zarnik*. Über die Geschlechtsorgane von Amphioxus. *Diss. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont.* Bd. 21.  
*H. Schmidt*. Zur Kenntnis der Larvenentwicklung von *Echinus microtuberculatus*. *Diss. Verh. phys.-med. Ges. Würzburg.* Bd. 36.  
*H. Spemann*. Über experimentell erzeugte Doppelbildungen mit cyclopischem Defect. *Zool. Jahrb. Suppl. VII. Festschr. f. A. Weismann.*
1905. *W. Rubaschkin*. Über doppelte und polymorphe Kerne in Tritonblastomeren. *Arch. mikr. Anat. u. Entw.* Bd. 66.  
*H. Spemann*. Über Linsenbildung nach experimenteller Entfernung der primären Linsenbildungszellen. *Zool. Anz.* Bd. 28.
1907. *A. Leiber*. Vergleichende Anatomie der Spechtzunge. *Zoologica.* Bd. 20. Heft 51.  
*M. M. Metcalf*. Studies on *Opalina*. (Preliminary notice.) *Zool. Anz.* Bd. 32.  
Derselbe. The Excretory-Organs of *Opalina*. Part. 2. *Arch. f. Prot. Kunde.* Bd. 10.  
*H. Spemann*. Neue Tatsachen zum Linsenproblem. *Zool. Anz.* Bd. 31.
1908. *R. Hoffmann*. Über Fortpflanzungserscheinungen von *Monocystideen* des *Lumbricus agricola*. *Arch. f. Prot.-Kunde.* Bd. 13.  
*W. B. v. Baehr*. Über die Bildung der Sexualzellen bei *Aphididae*. *Zool. Anz.* Bd. 33.  
*F. Baltzer*. Über mehrpolige Mitosen bei Seeigeleiern. *Verh. d. phys.-med. Ges.* Bd. 39.  
*B. Hefner*. Über experimentell erzeugte Mehrfachbildungen des Skeletts bei Echiniden-Larven. *Arch. f. Entw.-Mech.* Bd. 26.  
*C. Artou*. Über ein Verfahren, die beschalteten Eier von *Ascaris megaloccephala* mit jedem gewünschten Konservierungsmittel zu fixieren. *Zeitschr. f. wiss. Mikr. und mikr. Technik.* Bd. 25.
1909. *F. Baltzer*. Über die Entwicklung der Echinidenbastarde mit besonderer Berücksichtigung der Chromatinverhältnisse. *Zool. Anz.* Bd. 35.  
Derselbe. Die Chromosomen von *Strongylocentrotus lividus* und *Echinus microtuberculatus*. *Arch. f. Zellf.* Bd. 2.  
*W. B. von Baehr*. Die Oogenese bei einigen viviparen Aphididen und die Spermatogenese von *Aphis saliceti* mit besonderer Berücksichtigung der Chromatinverhältnisse. *Arch. f. Zellf.* Bd. 3.  
*A. M. Boring*. A small chromosome in *Ascaris megaloccephala*. *Arch. f. Zellf.* Bd. 4.  
*M. Dingler*. Über die Spermatogenese des *Dicrocoelium lanceatum* Stül. et Hass. (*Distomum lanceolatum*.) *Diss. Arch. f. Zellf.* Bd. 4.  
*A. M. Boring*. On the effect of different temperatures on the size of the nuclei in the embryo of *Ascaris megaloccephala*, with remarks on the size-relation of the nuclei in univalens and bivalens. *Arch. f. Entw.-Mech.* Bd. 28.  
*N. M. Stevens*. The effect of ultra-violet light upon the developing eggs of *Ascaris megaloccephala*. *Arch. f. Entw.-Mech.* Bd. 27.

1910. *B. Zarnik*. Vergleichende Studien über den Bau der Niere von Echinida und der Reptilienniere. Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 46.  
*F. Baltzer*. Über die Beziehung zwischen dem Chromatin und der Entwicklung und Vererbungsrichtung bei Echinodermenbastarden. Arch. f. Zellf. Bd. 5.  
*M. J. Hogue*. Über die Wirkung der Centrifugalkraft auf die Eier von *Ascaris megaloccephala*. Diss. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 29.
1911. *G. Kautsch*. Über Auftreten und Teilungen abnorm großer zweiter Richtungskörper. Verh. d. D. zool. Ges.  
*F. Baltzer*. Zur Kenntnis der Mechanik der Kernteilungsfiguren. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 32.  
*A. Gulick*. Über die Geschlechtschromosomen bei einigen Nematoden nebst Bemerkungen über die Bedeutung dieser Chromosomen. Diss. Arch. f. Zellf. Bd. 6.  
*Ch. L. Edwards*. The Sex-chromosomes in *Ascaris felis*. Arch. f. Zellf. Bd. 7.
1912. *L. v. Ubsich*. Die Anlage und Ausbildung des Skelettsystems einiger Echiniden und die Symmetrieverhältnisse von Larve und Imago. Diss. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 104.
1913. *G. Kautsch*. Studien über Entwicklungsanomalien bei *Ascaris*. II. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 35.  
*F. Baltzer*. Über die Chromosomen der *Tachea (Helix) hortensis*, *Tachea austriaca* und der sogen. einseitigen Bastarde *T. hortensis* × *T. austriaca*. Arch. f. Zellf. Bd. 11.  
Derselbe. Die Herkunft der Idiochromosomen bei Seeigeln. Sitz.-Ber. d. phys.-med. Ges. Würzburg.  
*M. Oehninger*. Über Kerngrößen bei Bienen. Verh. phys.-med. Ges. Würzburg. Bd. 42.  
*P. Vonwiller*. Über den Bau der Amöben. Diss. Arch. f. Protist. Bd. 28.
1915. *E. Mehlting*. Über die gynandromorphen Bienen des Eugsterschen Stockes. Diss. Verh. d. phys.-med. Ges. Würzburg. Bd. 43.  
*B. Geinitz*. Über Abweichungen bei der Eireifung von *Ascaris*. Diss. Arch. f. Zellf. Bd. 13.

## Theodor Boveris Lehrtätigkeit.

Von F. Baltzer.

In den folgenden Zeilen möchte ich, als einer der Schüler, die Lehrtätigkeit Boveris zu schildern versuchen. Der Leser mag annehmen, ein Bild des Lehrers, den man ein Jahrzehnt lang kennen lernen und beobachten konnte, sei leicht zu geben. Meine Erfahrung hat mich das Gegenteil gelehrt. Die Schwierigkeit liegt vor allem im Unterschied des Lebensalters, denn zwanzig Jahre jünger sein, bedeutet außerordentlich viel. Als ich mit 21 Jahren als zukünftiger Doktorand das Institut betrat, stand Boveri auf dem Gipfel seines Ansehens; sein ausgeprägtes Wesen, mit dem er das Institut erfüllte, der Lehrer, waren längst fertig. Aber es wäre wohl die Kenntnis der ganzen Lebensentwicklung notwendig, dieses in sich geschlossene Bild zu durchdringen. Wie dem Zoologen auch in seiner Wissenschaft oft erst die Entwicklungsgeschichte zu einem klaren Bilde der fertigen Charaktere verhilft, so müßte ein tiefer gehender Berichtserstatter auch hier die früheren Jahre des Dozenten und Institutsleiters heranziehen können. Was ich von dieser früheren Zeit an Nachrichten erfuhr, konnte diesen Gedanken nur bestätigen und läßt auf eine in jungen Mannesjahren bezaubernd vielseitige Persönlichkeit schließen.

Es sind mir aus dem Verkehr mit Boveri viele einzelne Züge und Erfahrungen der letzten zehn Jahre in der Erinnerung stehen geblieben, die sich im Gedächtnis früher gleichsam unvollendet aneinander reihten. Unwillkürlich schließen sie sich jetzt, da der Tod verhindert, weitere Bilder aufzunehmen, zu einem Ganzen zusammen. Die Erinnerung an diesen bedeutenden Mann erfährt damit zugleich eine Art Verklärung, und leitet zu einer immer sich vertiefenden Dankbarkeit. Aber diese ist nicht blinder Art, denn man sucht alle Teile des Charakters ihrem wahren Werte nach zu erkennen. Sie stützen sich und gleichsam von selbst baut sich aus ihnen das Wesentliche auf. Der Leser möge daraus

entnehmen, daß es sich im Vorliegenden nicht darum handelt, ein Bild Boveris als Lehrer lediglich schön auszumalen. Damit erwiese man seinem kräftigen Wesen, das um so trefflicher wirkt, je wahrer es geschildert wird, einen schlechten Dienst.

Zweimal täglich erschien Boveris untersetzte Gestalt in der Laboratoriumstür. Sie hatte für den ersten Blick etwas Gesundes an sich. Doch war das nur äußerlich. Seine Konstitution war in den letzten Jahren nicht mehr kräftig. Früher war er ein tüchtiger Wanderer gewesen. Die Liebe zur Natur saß bei ihm tief. In letzter Zeit aber wurden seine Ausflüge kurz; er schien sich seines Körpers nicht mehr sicher zu fühlen. Die Bedürfnisse nach gemäßigter Bequemlichkeit stiegen. Er beneidete jetzt seine Schüler um jugendliche Körperkräfte und den darauf beruhenden Unternehmungsgest, und vernahm mit Freude die Schilderungen ihrer Fußwanderschaften.

Bei wissenschaftlicher Unterredung stand er oft lange unbeweglich ruhig an einen Schrank oder ein Gestell gelehnt. Der Körper trat hinter der Denktätigkeit völlig zurück. Sein Gesicht erschien dabei ebenmäßig, seine Augen prüfend, sein Blick warm und ruhig. Er hatte keine besonders schöne Nase. Über ihr aber baute sich eine hohe, schön und gleichmäßig ansteigende Stirn auf, die unter schräg gestrichenen Haaren endete. Wie im Laboratorium stand er auch im Kolleg auffallend ruhig hinter dem Vorlesungstisch und beschäftigte, während er sprach, nur unmerklich seine Hände. In einer vorderen Ecke des Hörsaales stand lange ein menschliches Skelett. Manche Hörer und nicht nur Überempfindsame haben sich, wenn es hinter dem Kopf des Redners hervorsah, an Böcklins Selbstbildnis mit dem fiedelnden Tod erinnert. Der Habitus des Ganzen, das Gesicht, Stirn, Bart, Blick und Haar gaben in der Tat dem Bilde eine entfernte Ähnlichkeit.

Mit diesem Manne gelangten wohl alle Schüler allmählich in eine gewisse persönliche Nachbarschaft. Einige aber traten in freundschaftliche Beziehungen, die weit über den gewöhnlichen Verkehr zwischen einem Lehrer und seinen Schülern hinaus sich entwickelten. Es ist für mich wie für andere eine außerordentlich schöne Erinnerung, wie sich aus der gewöhnlichen Annäherung eine starke persönliche Sympathie, ja, soweit die verschiedenen Altersstufen sie zuließen, eine Art Freundschaft ausbildete. Sie wuchs stetig; ihre Fundamente dehnten sich, wie Wurzeln

unter der Erde, unsichtbar Jahr für Jahr aus. Der Verkehr, das Gespräch betraten immer neue geistige Gebiete, und ihnen erschlossen sich stets reichere, tiefere Quellen von Boveris persönlichem Wesen. Mehr kann vielleicht ein Lehrer nicht erreichen, als daß er seinen heranwachsenden Schülern dauernd und über den Tod hinaus als Maßstab eines bedeutenden Menschen und Forschers gilt. Boveri hat dies erreicht und was das bedeutet, wird jeder erkennen, der mit älteren hervorragenden Menschen in Berührung, in Mitleben kam.

Andere Lehrer mögen nach außen für ihre Schüler ein stärkeres Temperament entwickeln. Sie mögen bezaubernder, hinreißender wirken. Boveris persönlicher und wissenschaftlicher Einfluß setzte langsam ein; er riß nicht fort, wenn auch gleich die erste Begegnung einen tiefen Eindruck auslöste. Er erschien seinen Schülern kühl und zurückhaltend. Wer ihn in seinem Haus oder auf seinem Landgut bei Höfen kennen lernte, den mag das überraschen, denn dort war er zugänglicher, fröhlich und humorvoll.

Die Schüler aber sahen zunächst Boveris scharfen, schlagend logischen und oft verblüffend überzeugenden Verstand. Bald gewahrten sie auch ein starkes Temperament, von dem man etwa sagen kann, daß es nach innen gerichtet war, denn es trat für die meisten nicht oft hervor und wurde mit einer gewissen Scheu verborgen. Nicht nur ich selbst, auch andere beobachteten, wie Boveri errötete, wenn seine Gefühlswelt, die er im Verborgenen gesichert glaubte, unversehens berührt wurde.

Zu diesen Charakteren kamen mannigfache künstlerische Seiten, die bei der Zusammensetzung der ganzen Persönlichkeit Boveris einen bedeutenden Anteil hatten und auch im Institut eine Rolle spielten. Es war ihm eine für den landläufigen Maßstab nicht geringe Originalität gegeben, wenn auch nicht im äußerlichen, oder gar im auffallenden Sinn des „Originals“. Sie läßt sich vielleicht dadurch kennzeichnen, daß Boveri wenig Meinungen und Ansichten von anderen übernahm; er hatte fast nur selbsterworbenen geistigen Besitz und dieser trug nicht selten ein besonderes von seiner Umgebung abweichendes Gepräge. An und für sich wäre dies vielleicht lediglich eine hohe geistige Kultur. Aber sie war mit einer reichen und gegenüber bekannten Personen so lebhaft sich äußernden eigenen Gefühlswelt verbunden, daß sie sich dadurch gleichsam eine besondere Sprache erschuf. Die Eigenart, eben die Originalität kam damit erst richtig heraus. — Zu

allem kam ein großes Wohlwollen gegenüber seinen Schülern. Er gab aus seiner Erfahrung heraus manch einen Rat, der nicht sein eigenes, sondern des Anderen Interesse im Auge hatte. Solche Räte waren sorgfältig überlegt und trafen, wie ich oft erlebte, immer das Richtige.

Man wird mir glauben, daß ein von der Natur so ausgestatteter Mann dem Institut ein ganz bestimmtes Gepräge gab. Seine Eigenschaften mögen gesondert wohl bei manchen Männern zu finden sein. Selten sind sie vereinigt. Boveri hatte als Lehrer die Kraft, eine gesteigerte lebenswarme Atmosphäre zu schaffen, den Spiegel vieler Seiten seines Wesens.

Die tägliche Luft des Instituts, das wird man nach dem Gesagten verstehen, war eine kühle, allezeit recht scharfe Kritik. Sie wurde von Boveri zielbewußt gepflegt und am schärfsten gegenüber denjenigen gehandhabt, die sich der zoologischen Wissenschaft widmen wollten, und bei denen er wissenschaftliche Gaben zu erkennen glaubte. Unbegabteren zeigte er zwar keine Gleichgültigkeit, wohl aber äußerte er eine gewisse Resignation. Setzen wir den Fall, es bekam einer seiner Laboranten das Thema zur Dissertation, so gab ihm Boveri das zu bearbeitende Material und die wichtigsten Literaturquellen in die Hand und sagte dazu: „Sehen Sie das mal recht genau durch.“ Damit war für einige Tage die Sache erledigt. Über das Ziel der Arbeit gab er keinen Anhalt; der Doktorand sollte es selbst suchen. Er sorgte aber bei den späteren täglichen Besuchen dafür, daß die Irrwege und damit die Zeitverluste nicht übermäßig heranwachsen. In anderen Fällen, ganz offenbar, wo es ihm notwendig schien, gab er den Doktoranden ein schriftliches Programm mit den Hauptpunkten in die Hand und bestand auf genauer Durchführung seiner Anordnungen. — Für den, der zusah, waren solche Unterschiede in der Behandlung ganz charakteristisch. Sie zeigten, wie pädagogisch sich Boveri das Maß von Unfreiheit überlegte, das er gegenüber seinen Schülern für notwendig hielt.

Er besuchte das Laboratorium gewöhnlich zweimal täglich, prüfte die Präparate und unterzog sie mit dem Schüler von Zeit zu Zeit einer außerordentlich genauen Kritik. In ihr lag ein sehr wesentlicher Bestandteil seiner Hilfe. Seine Augen und seine Analyse waren erstaunlich scharf, er fand sich auffallend schnell in den Präparaten zurecht; die Fälle kamen zu Dutzenden, wo Boveri mit der Prüfung einiger Minuten eine stundenlange Unter-

suchung auch des guten Doktoranden übertraf. Dabei kam ein rasches, unüberlegtes Wort nie aus seinem Mund. Das wäre nicht besonders anzurechnen, wenn er nur einer gleichmäßigen vorsichtigen Skepsis gehuldigt hätte; doch dies war nicht seine Art, seine Kritik war positiv; sie hob neue Angriffspunkte für die Untersuchung heraus, sie wagte es sehr oft, den Boden des Beinahsicheren zu verlassen und fand trotzdem das Zutreffende. Negative Kritiker und vorsichtiges Durchschlingeln liebte Boveri nicht.

Die täglichen Besuche des Laboratoriums bedeuteten naturgemäß eine starke Beeinflussung des Schülers. Sie konnte nur durch den außerordentlichen Takt, mit dem Boveri dem Selbstständigkeitsbedürfnis des Schülers entgegenkam, ausgeglichen werden. Da die Tatsachen, die innerhalb der Grenzen einer Dissertation gefunden wurden, sich naturgemäß meistens im Rahmen der Erwartung des Lehrers bewegten und mit Boveris Theorien in engerem Zusammenhang standen, so ist ein solcher Takt um so höher einzuschätzen. Sein Bestreben, die Beobachtungen der Schüler nicht zu beeinflussen, ging soweit, und er besaß ein solches Maß an Geduld, daß er meistens seine Erwartungen erst aussprach, wenn die Beobachtung sie bestätigt und der Schüler sie selbst ausgesprochen hatte. Immer wieder unterbrach er im Gespräch seine eigene Rede, wenn der Schüler in sie einfiel. Er wollte nicht den eigenen, sondern den Äußerungen des Schülers freien Lauf lassen. „Suchen Sie“, meinte er, „uneingeschränkt Tatsachen, auch wenn sie meinen bisherigen Ansichten widersprechen sollten.“ In derartigen Worten aus dem Munde eines wissenschaftlich weit anerkannten Mannes, empfand der Schüler wohl die Relativität der wissenschaftlichen Wahrheit. Vor allem aber empfand er in ihnen den Sinn für unbedingte Wahrhaftigkeit. Der Lehrer konnte die Überzeugung, daß nur diese die Grundlage jeder wissenschaftlichen Arbeit sein kann, nicht schlagender ausdrücken als durch die Aufforderung, seine eigene Lehre nicht dogmatisch zu halten.

Die Zeichnungen der Doktoranden wurden nicht minder genau geprüft. Sie mußten von jedem wichtigeren Fall der Untersuchung gemacht werden, gleichgültig, ob man sie später gebrauchte oder nicht. Sie sollten objektive Dokumente sein in jeder Hinsicht und in erster Linie von möglicher Genauigkeit. Schöne Zeichnungen, deren Schönheit nicht auf Kosten der

Genauigkeit ging, machten ihm große Freude. Er war ja auch selbst ein vortrefflicher, künstlerisch veranlagter Zeichner.

Theoretische Auslassungen suchte er, wenigstens, wenn sie gedruckt werden sollten, eher zu dämpfen. Die Methode, die er dazu wählte, war: genau nach Gründen und Beweisen zu fragen. Da fiel manches Kartenhaus in sich zusammen. Waren aber theoretische Erörterungen ganz oder teilweise neu, so ging er bereitwillig auf sie ein. Das wird bei der theoretisch gerichteten Art Boveris weiter nicht wundernehmen, und man wird auch verstehen, daß er solche Leute besonders einschätzte. Ich habe selbst gehört, wie er mit hoher Befriedigung es als seltene und vortreffliche Eigenschaft eines Doktoranden der letzten Jahre hervorhob, in welchem Grade er seine Beobachtungen nicht nur registriert, sondern auch verdaut habe. Es sei ein Vergnügen gewesen, mit ihm zu sprechen. — Freilich stellte er an theoretische Äußerungen nicht geringe Anforderungen und zwang den Verfasser, genau die Grenze zwischen Tatsache und Interpretation zu ziehen. Er verlangte in den Arbeiten eine scharfe Trennung alles Theoretischen und Hypothetischen von der Beschreibung des tatsächlichen Befundes. „Sie müssen Tatsache und Theorie scharf auseinanderhalten, damit der Leser ohne Mühe erkennen kann, wie weit die Tatsachen reichen.“ Damit begründete er mitunter eine nochmalige mühevoll-völlige Umgruppierung einer Dissertation. Man konnte ihm an Durcharbeitung kaum genug tun. Sein Schlußwort war, wenn der Schüler sich die Arbeit vom Halse geschafft glaubte, ein unumstößliches: „Vergleichen Sie nun noch einmal ganz genau die Angaben des Textes mit den Zeichnungen und den ihnen zugrunde liegenden Präparaten und geben Sie sich ein letztesmal ganz genau Rechenschaft von dem, was im Text über sie gesagt ist.“ So wurden unter seiner Leitung die cytologischen Arbeiten gerade wegen der Feinheit des Materials zur Schule genauester kritischer Beobachtung; sie schärften und steigerten die Fähigkeit der Analyse. Sie verlangten außerdem eine subtile Technik.

Endlich konnte auch die Sprache, der Stil der Doktor-Arbeit sehr oft der Kritik nicht entinnen. Der Ausdruck mußte vor allem klar sein, er sollte sich genau mit dem Gedanken des Autors decken. Darin sah er Erziehung zu dem scharfen Denken, „das auf den Gymnasien so schlecht gelernt werde.“ Unbarmherzig fahndete er nach Schnitzern der Logik und der Gedanken, nach

Wiederholungen und Tautologien und hatte er deren gefunden, so waren sarkastische Randglossen die Folge. „Wenn ich bedenke,“ schrieb er einmal, „wie sauer ich mir das Schreiben werden lasse, so werden Sie sich einige Mühe nicht verdrießen lassen dürfen.“

Die Anwesenheit eines dermaßen überlegenen Intellekts ist keineswegs immer angenehm und so hat denn auch seine Kritik — zumal sie nur selten mit Lob verbunden war — mitunter etwas Drückendes, Entmutigendes gehabt. Er war sich dessen freilich nicht bewußt, ja, als ihm diese Wirkung einmal zu Ohren kam, war er schmerzlich betroffen, denn er wollte, daß die Wissenschaft erhebe. Wohl hat er Begeisterung für die Forschung niemals besonders hervorzurufen versucht; aber sie entstand von selbst. Denn auf die Dauer machte seine Unbestechlichkeit, seine wissenschaftliche, Wahrheitsliebe, verbunden mit dem kühnen spekulativen Sinn einen außerordentlich tiefen Eindruck. Da war ein Mann, der durch die genaue Beobachtung an den engen Kreis der Tatsachen nur scheinbar gefesselt war und sich, unbeschadet der Genauigkeit hoch über sie zu erheben wußte.

Mit den Assistenten verkehrte er begreiflicherweise freier. Es gab keine Dienstzeit. Er legte zwar Wert darauf, daß der Assistent nicht allzu spät des Morgens aus seiner Dienstwohnung herunter kam; aber er war zu jeder Verständigung bereit, wenn diesem das eigene Arbeiten dadurch erleichtert wurde. Da er von den Assistenten eigene wissenschaftliche Tätigkeit erwartete, ließ er ihnen auch die dazu nötige freie Zeit. Er war freigebig im Gewähren von Urlaub. Wir haben unser zwei Assistenten Jahre hindurch abwechselnd in Neapel wissenschaftlicher Arbeit obgelegen und den dazu nötigen Urlaub stets erhalten. Er wußte und schrieb es nach Neapel, „daß unter diesem Wechsel der Betrieb des Instituts leide“. Aber die wissenschaftliche Ausbildung stand ihm höher als die Vorteile eines reibungslosen Institutsbetriebes. An die Stelle der täglichen wissenschaftlichen Nachfrage traten bei Assistenten und Dozenten naturgemäß nur gelegentliche zusammenfassende Besprechungen von großem anregenden Inhalt. Auch hier übte er an der Darstellung wissenschaftlicher Beobachtungen immer wieder erneute Kritik. Die Aufforderung zur nochmaligen stilistischen Durcharbeitung einer Habilitationsarbeit leitete er einmal mit den Worten ein: diese Arbeit sei für ihn die letzte Gelegenheit, einen Einfluß ausüben zu können und sie habe einen so

dauernden Wert, daß eine nochmalige sprachliche Durcharbeitung wünschenswert und lohnend sei. Dem darob naturgemäß nicht gerade begeisterten Habilitanden dedizierte er „zur Erheiterung“ Schopenhauers „Bemerkungen über Schriftstellerei und Stil“. Die Frage guten wissenschaftlichen Schreibens lag ihm ganz offenbar nahe am Herzen. Auf diesem Gebiet hatte bei ihm das künstlerische Bedürfnis weitgehendste Rechte. „Das Schreiben ist eine Kunst“, schärfte er schon dem Doktoranden ein, und zur Aufmunterung sagte er etwa: „Wenn ich zu schreiben anfangen, fange ich an zu schmieren, was das Zeug hält. Nachher ordnet sich das Ganze von selbst.“ Mit ganz besonderem sarkastischen Behagen aber wies er auf Schopenhauers treffende Bemerkung hin, es gäbe Leute, die vor dem Schreiben dächten, solche, die es während des Schreibens tun, und wieder solche, die erst nachher oder überhaupt nicht dazu kämen. Er selber, meinte er, gehöre in die mittlere Gruppe. — Man könnte gegen dieses Urteil einwenden, daß er umfangreiche Arbeiten, wie z. B. jene über die Potenzen der *Ascarisblastomeren*, in unheimlich kurzer Zeit niederschreiben konnte — ein Zeichen seiner Vorbedachtheit.

Gegenüber den wissenschaftlichen Leistungen selbst übte er auch bei herangewachsenen Schülern die Kunst des Wartens. Er hat sie bei Perioden des Stillstands bewiesen. Monate konnten vergehen, bevor er sich nach den Fortschritten einer Arbeit vorsichtig erkundigte. Jeder durfte, sofern wissenschaftliche Interessen überhaupt nur da waren, bei Boveri dieses Taktes sicher sein. Nur wo diese fehlten, gab er Institutsarbeit zur Genüge, um die wissenschaftlich nicht besetzte Zeit auszufüllen.

Als ich in Neapel arbeitete, verband uns ein brieflicher Verkehr. Alle zwei bis drei Wochen ging ein Bericht über den Stand der Experimente nach Würzburg ab und in kurzer Zeit war die Antwort mit kritischen Erwägungen, Möglichkeiten und Vorschlägen zurück. Man mag sich meine Freude vorstellen, als er einmal schrieb, seine Bemerkungen seien, wie er sehe, durch den Gang der Experimente und die Wahl von neuen weiterführenden Versuchen wahrscheinlich auch diesmal bereits überholt. Man mag sich auch vorstellen, von wie großem Wert mir diese Korrespondenz war und in wie starker Erinnerung sie mir geblieben ist. Denn in dem Interesse, das ein Meister der Zunft einem jüngeren, noch unfertigen Wissenschaftler entgegenbringt, liegt ein großer Ansporn und ein Dokument für die eigene wissen-

schaftliche Existenzberechtigung, die man sich selbst, zumal wenn die Arbeit nur langsam wächst, nicht geben kann. Im Ganzen genommen, ist ein solches wissenschaftliches Verhältnis — was zwar Boveri selbst bestritten hat — einseitig; es ist höchst anregend für den Anfänger und muß notgedrungen unbedeutender für einen auf der Höhe seiner Leistungen stehenden Forscher sein. Die Zeiten, in der auch ein Anfänger auf Grund glücklich vorwärtsgehender Untersuchungen dem ehemaligen Lehrer Anregungen bieten kann, sind kurz. Aber um so mehr ist es ein Zeichen für den hohen Rang, für die Selbstlosigkeit eines wissenschaftlichen Lehrers und nicht weniger für einen starken wohlwollenden Menschen, wenn ein derartiger gesteigerter Verkehr jahrelang dauern kann, wie es hier bei Boveri und einigen seiner Schüler der Fall war.

In den letzten Jahren erhielten wir Dozenten nicht selten Boveris Korrekturen zur Durchsicht, eine für uns oft sehr lehrreiche Arbeit. Sachliche Einwendungen waren nicht eben viele zu machen. Er pflegte ihnen seine durchdachten Vorstellungen entgegenzuhalten und den Einwänden wurde damit sehr oft der Boden entzogen. Irgendwelche Autorität wurde von ihm dabei nie geltend gemacht und wie wenig davon überhaupt existierte, möge die Schlußwendung zeigen, womit er in einem Seminarabend einen eigenen anderthalbstündigen Vortrag über seine grundlegende Arbeit an den dispermen Seeigellarven beendete: „Nun, das sind meine Beweise zugunsten einer Verschiedenwertigkeit der Chromosomen. Für Einwände wäre ich Ihnen sehr dankbar.“

Für die Kritik der Darstellungsweise des Stoffes durch seine Korrektoren hatte er ein stets empfängliches Ohr. Denn in der Darstellung, sagte er, sei das Urteil des Lesers maßgebender als sein eigenes, und der Verfasser sei Mißverständnissen in höherem Grade ausgesetzt.

Boveri war, das zeigte sich bei solchen Gelegenheiten, aufrichtigem Lob nicht unzugänglich, wenn ihm auch, der damit verknüpften persönlichen Berührung wegen, eine Scheu vor solchen Äußerungen geradezu angeboren schien. So mußten, die ihn lobten, ihm vertraute Personen sein. Daß die Grundlage dieses Bedürfnisses nicht irgendwelche Eitelkeit war, zeigte sich schon darin, daß er gegen alle Phrasen mißtrauisch und ablehnend blieb. Er zog sich vor ihnen zurück, sobald er sie von weitem roch. Wohl war er vom dauernden Wert seiner Arbeiten überzeugt, und doch ergriff ihn nicht selten ein Mißtrauen gegen sein Lebenswerk. So

mochte er, der selbst in einem Briefe urteilte: „Über meine Arbeiten mache ich mir keine Illusionen“, sich über Lobesäußerungen freuen, aus deren Form er die Aufrichtigkeit heraushörte. Als einer seiner Schüler die Druckbogen der Gedächtnisrede auf Anton Dohrn zur Durchsicht bekam, und ihm seine unverhohlene Freude über die Schönheit und den Gehalt dieser Arbeit zu Ehren eines bedeutenden Mannes äußerte, hat dies in ihm nachhaltige Befriedigung und eine Art Dankbarkeit ausgelöst. Er hat sich dieser Episode mehrfach wieder erinnert.

Es war natürlich, daß die unter ihm heranwachsenden Dozenten allmählich selbständig wurden. Boveri erstrebte dies auch selbst. Er regte Themata aus ferner liegenden Gebieten an, er betonte die Notwendigkeit, andere Arbeitsfelder zu finden, und zeigte große Freude über Fortschritte auch auf Gebieten, die ihm fremd waren. Und auch, wenn er in keiner Weise beteiligt war, verstand er es, seine Vorstellungen mit dem fremden Gebiet zu verbinden, so daß manche besondere Anregung auf diesem Wege entstanden ist. Aus diesen Gründen hat auch das Selbständigwerden der Schüler niemals, wie es so oft geschieht, zu einer Entfremdung zwischen ihnen und Boveri geführt. Er war und blieb immer ein Schrittmacher, seine Anwesenheit ein fortwährender Antrieb zu intensivem Arbeiten. Er wußte übertriebene Hoffnungen zu dämpfen und Niedergeschlagenheit zu zerstreuen. Ihm eigneten dafür nicht nur die wissenschaftlichen Gaben, sondern auch die Eigenschaften der Seele. Es ist keine Phrase, daß man seine Anerkennung als ein Glück betrachtete, das zwar selten kam, dafür aber keine Ephemeride war.

Seinem Urteil ging lange prüfende Überlegung voraus, aber es stand, einmal gefaßt gesichert da. Es war zäh, und das hatte bei der Sorgfalt des Urteilenden fast immer seinen Vorteil. Ich will freilich nicht sagen, daß er nicht in seltenen Fällen auch an einem auf Grund weniger Einzelheiten gefaßten Urteil oder an einer persönlichen Abneigung unberechtigt kleben bleiben konnte. Wurde er sich dessen bewußt, so suchte er derartige Abneigungen vom sachlichen entscheidenden Urteil zu trennen, und es gab wohl niemanden, der aufmerksamer fremde Urteile in Betracht zog und sein eigenes um so sorgfältiger erwog. Dies war ihm besonders wichtig, wenn es galt, Menschen zu beurteilen und praktisch bedeutungsvolle Entscheidungen zu treffen.

\* \* \*

Es ist schwierig, genauer zu erklären, warum die Anregungen, die von Boveri ausgingen, auch für fertige Forscher so fruchtbar waren. Gäste, die andere Verhältnisse und Forscher kannten, sprachen von ihm stets von neuem mit Worten der Bewunderung.

Die Grundlage dieser Anregungskraft bestand jedenfalls darin, daß Boveri seine Anschauungen selbst immer erweiterte und vertiefte. Wie wenig er stehen blieb, auch wenn sich das Wesentliche seiner Vorstellungen nicht änderte, zeigen die Reihen seiner Arbeiten über ein gleiches Problem. Man vergleiche dafür beispielsweise die große Arbeit über disperme Seeigelkeime (Zellenstudie VI, 1908) mit derjenigen über disperme und zentrifugierte Ascariskeime. (Die Ascarispotenzen usw. 1910.) Die Frage, welche Beziehungen zwischen dem Kern und dem Plasma bestehen, ist bei beiden gestellt. Die Beleuchtung, die Ausgangspunkte für die Lösung, die Objekte, die Methoden sind verschieden und in vielen Dingen zeigt das Hauptproblem in der Ascarisarbeit neue Gesichtspunkte. Derart verfolgte Boveri auch innerhalb eines Problems dauernd und schöpferisch neue Fragen und neue Wege und gleichzeitig wurde die Quelle zu Anregungen für andere immer erneut und erweitert. Damit hängt auch zusammen, daß er auf vielen entlegeneren Gebieten über eigene Gedanken verfügte. Er beobachtete nicht nur, er dachte mindestens ebensoviel nach. Er zog fernerliegende Tatsachen und Fragen heran, die anderen nicht beifielen, die aber der Untersuchung neue Wege eröffneten. — Vielleicht hätte all das für die Anregungen im Laboratorium noch nicht die besondere Bedeutung gehabt, hätte er sich nicht auch die Zeit und Mühe genommen, durch das Studium der Präparate aller, die in seinem Institut arbeiteten, für sein Urteil einen festen eigenen Boden zu gewinnen. Ein guter Spürsinn ließ ihn dabei die wichtigen Beweisstücke finden. — All dies mag, mit dürren Worten aufgezählt, nicht lebensvoll wirken. Das Intuitive läßt sich nicht fassen. Beispiele lassen sich schwer geben, da es sich um Unterhaltungen handelt, die beim täglichen Besuch des Laboratoriums sich an die Analyse der Präparate, oder an besondere Punkte der fließenden Untersuchung anknüpften — Äußerungen, die zugleich das Zeichen der momentanen Eingebung, wie auch der reichen Erfahrung des langjährigen Forschers an sich trugen.

Auffallend war, wie wenig er der Literatur entnahm. Die Zahl der bei ihm einlaufenden Schriften war sehr groß, der von ihm gelesenen waren zwar nicht wenige, aber er erbaute sich kein

System von Literaturangaben, wie es — um nur einen der größten Biologen zu nennen — für Darwin charakteristisch war. Sein Gedächtnis schien mir nicht besonders gut zu sein. Die literarischen Ausgangspunkte sind denn auch für seine Arbeiten von geringer Bedeutung. Wohl aber waren in ihm eine Masse eigener Beobachtungen lebendig. Mit großer Konsequenz und Klarheit grenzte er das Neue und Alte an den gefundenen Ergebnissen ab, mit gleicher Schärfe nagelte er die Punkte fest, die theoretisch von Belang sein konnten. — Der Arbeitende selbst verliert leicht den Maßstab für das Mögliche und Naheliegende, er verliert auch leicht das Gefühl für die Solidität der Beweisstücke. Boveris Kritik wirkte hierin wie ein frischer Wind. Er zögerte nicht, wertvolle Präparate, die Frucht vielleicht der Arbeit mehrerer Wochen, als „lausig“ zu bezeichnen und den auf ihnen aufgebauten Vorstellungen einen kräftigen Hieb zu versetzen. Er schwankte aber auch nicht, unangenehme widersprechende Beobachtungen, wenn sie nur gut waren, als Anhaltspunkte für weitere Arbeit anzunehmen, und auf Grund von neuen Präparaten einer alten Anschauung den Laufpaß zu geben. Präparate sich anzusehen war er stets bereit. Sie waren überall das Fundament.

Boveri hat im Lauf der Jahre dem Würzburger Institut immer mehr den Charakter einer Forschungsstätte gegeben, wo mit freigebig zur Verfügung gestellten Institutsmitteln mehr an wissenschaftlichen als an Lehraufgaben gearbeitet wurde, wo nicht nur Doktoranden, wo vor allem Forscher der verschiedensten Nationen seinen Einfluß suchten und unter ihm arbeiteten. Zahlreiche Amerikaner sind für kürzere oder längere Zeit hier Besucher gewesen. Keinem gegenüber hielt er mit seiner Meinung, seinen Gedanken zurück, auch wenn daraus neue Gesichtspunkte entnommen werden konnten. Er schien niemals seinen eigenen Ruhm, sondern allein die Lösung einer wissenschaftlichen Frage, gleichgültig, wer sie löse, im Auge zu haben. Ihm war die Wissenschaft ein freies Land, und wer die Kanäle der befruchtenden Gewässer grub, war ihm gleichgültig. Es ist aufgefallen, wie genau er auf Prioritäten bestand. Die Ursache dafür war viel weniger der eigene Ehrgeiz, als ein starkes Gerechtigkeitsgefühl, ein Bedürfnis nach Genauigkeit und Ärger über jeden, der sich ein durchdringendes Studium der Literatur nicht angelegen sein ließ.

Für die Doktoranden waren alle diese Verhältnisse ungemein förderlich und vorbildlich. Da und dort entwickelten sich zwischen

Erinnerungen an Th. Boveri.

ihnen und den Besuchern, fast immer fertigen Forschern, die zu intensiver Arbeit herkamen, nähere Bekanntschaften, die sich auch über den Ozean weiterspannen und wissenschaftlich befruchtend wirkten. Die Atmosphäre des Instituts war von ausgesprochenem wissenschaftlichem Geist. Sie steigerte sich selbst und wurde zu einem anspruchsvollen Maßstab für alle Arbeiten. Boveri wollte Wissenschaft um ihrer selbst willen getrieben haben, er wollte, selbst ein Aristokrat, auch die hohe aristokratische Stellung der Wissenschaft gewahrt haben. Damit war für die hohe Einschätzung geistig großer Leistungen von selbst gesorgt. Man brauchte ihn nur über Darwin sprechen zu hören, um zu erkennen, mit welchem Ernst er die Forschung auffaßte, und mit welcher Bewunderung ihn ein Mann erfüllte, der seine ganze Arbeitskraft der Erforschung großer wissenschaftlicher Zusammenhänge widmete, ohne persönlichem Ehrgeiz oder äußeren Einflüssen nachzugeben.

Auf diesem Charakter des Forschungsinstituts beruht es zum Teil, daß die Zahl der Doktoranden bei Boveri trotz den hohen Eigenschaften des Lehrers verhältnismäßig gering geblieben ist. Nur ein Teil der Plätze konnte von ihnen besetzt werden, an den übrigen saßen fertige Leute. So sind während der ganzen Lehr-tätigkeit Boveris meines Wissens nur 22 Dissertationen unter seiner Leitung entstanden, während die Zahl der von selbständigen Forschern auf seine Anregungen hin in seinem Institut hervorgebrachten Arbeiten bis an die vierzig ansteigt.

Ich möchte nicht verschweigen, daß auch eine gewisse Einseitigkeit die Folge war. Der Doktorand wurde wohl in einen größeren und fundamentalen Teil der zoologisch-biologischen Wissenschaft eingeführt. Er lernte das wichtigste: das wissenschaftliche Arbeiten und Denken überhaupt. Er wurde angeleitet nicht nur im Rahmen des engeren Gebietes, sondern in den Grenzen der ganzen Biologie wissenschaftlich scharf zu urteilen, da ja die wissenschaftliche Urteilskraft nicht an bestimmte Gegenstände, sondern an die Arbeits- und Denkmethode gebunden ist. Er lernte außerdem fundamentale Fragen bewerten, da solche das Institut beherrschten. Aber er sah an Objekten und in Präparaten verhältnismäßig wenig von dem, was außerhalb der bearbeiteten Probleme lag.

Die sechzig Arbeiten, die außer Boveris eigenen Schriften aus dem Institut hervorgingen, gehören zu etwa einem Drittel der Cytologie im engeren Sinn, zu einem weiteren Drittel der experi-

mentellen Richtung der Zellenlehre an. Andere beschäftigten sich mit verschiedenen morphologischen Fragen der Wirbellosen und der Wirbeltiere. Es sind im Institut eine Reihe der Spemannschen Arbeiten über entwicklungsmechanische Probleme, vor allem über die Linsenregeneration entstanden und in den letzten Jahren hatten Zarnik und ich selbständige Arbeitsgebiete, die allerdings ebensowenig, wie die Spemannschen Arbeiten, auf den Arbeitskreis des Instituts einen weiteren Einfluß ausübten. Das Gepräge war im ganzen überwiegend cytologisch. Was also dem Doktoranden fehlen konnte, war die Breite der Zoologie. Er hörte wenig von Wirbeltieren, auch die Kurse waren nicht darauf eingerichtet; er hörte auch nicht sehr viel von den Problemen der speziellen Entwicklungsgeschichte der Wirbellosen. Man kann wohl sagen, daß die Einseitigkeit im Arbeitsfeld des Instituts zum guten Teil hätte ausgeglichen werden können, wenn den Dozenten ein größerer Raum im Institutsbetrieb gegeben worden wäre. Ich habe selbst über diese für die heranwachsenden Kräfte des Instituts naturgemäß sehr wichtige Frage mit Boveri offen gesprochen. Der Betrieb, meinte er wiederholt, und die Zahl der Schüler seien dafür zu klein.

Es ist hier und da die Meinung geäußert worden, Boveri sei ein glänzender Spezialist — und nur dies — gewesen. Schon die Reihe seiner Arbeiten widerspricht diesem Urteil. Der Name des Amphioxus ist ebenso wie die Verschiedenwertigkeit der Chromosomen mit Boveri verknüpft. Es ist wohl richtig, daß er im letzten Jahrzehnt fast ausschließlich cytologisch experimentell arbeitete. Er hat sich spezialisiert und es ist kein Zweifel, daß er dies tat, weil er auf diese Weise die Probleme, denen er sich widmete und die er als fundamental erkannt hatte, tiefer zu erfassen hoffte, als wenn er ein breiteres Arbeitsfeld bestellt hätte. Die Zoologie, äußerte er einmal selbst, gehe mehr in die Breite, als in die Tiefe. Boveris Wesen, sein Ziel und sein Erfolg aber war die Tiefe. Daß es ihm für ein größeres Feld an eigener Anregung nicht gefehlt hätte, beweist seine Vielseitigkeit im wissenschaftlichen Verkehr vollauf. Man konnte mit ihm über alles debattieren, wenn auch nicht über alles gearbeitet wurde. Und vor allem zeigten die Abende des Colloquiums immer wieder, welch breit angelegte, durchdachte und vielseitige wissenschaftliche Erfahrung Boveri besaß. Es war ein Genuß, seinen Darlegungen, Kritiken und seinen überlegenen Zusammenfassungen zu folgen.

4\*

In seinen Vorlesungen zeigte Boveri hervorragende pädagogische Eigenschaften. Er sprach in kühlem Ton. Für Anfänger hat er die persönliche Anteilnahme am Stoff, wie sie z. B. seine Rektoratsrede in hohem Maß besitzt, vielleicht etwa stark zurückgedrängt. Die Wirkung lag in der ruhigen, unbedingten Beherrschung des Vorgetragenen. Er brachte frei sprechend und nur für besondere Zahlen mit einem Merktettel versehen wenig Material, aber dieses war sehr gesichtet, sehr methodisch dargestellt in durchdachten, fertigen, sorgfältigen Sätzen. Fundamentale Fragen erörterte er ungenügend isoliert. Er verknüpfte sie mit eingehenden, gewissermaßen monographischen Darstellungen einzelner wichtiger Tierarten und gab dadurch den theoretischen Erörterungen eine lebendigere Form. So folgte auf eine *Paramaecium*monographie die Schilderung der elementarsten Lebensvorgänge; mit *Hydra* war die Darstellung der Geschlechtszellen, ihrer Entwicklung und der Befruchtung verknüpft, mit *Amphioxus* die Grundlagen der Wirbeltiermorphologie. Der Hörer empfand diesen Wechsel von Theorie und Tatsachen harmonisch und entlastend. Es konnte keine langweilige Eintönigkeit entstehen. Besonders die erste Hälfte des Winterkollegs, in dem Deszendenzlehre, Protozoen und allgemeine biologische Fragen behandelt wurden, war ein Meisterstück an klarer, prägnanter Behandlung, Anordnung und Sichtung des weitläufigen Stoffes.

Vor jeder Kollegstunde übte er, was er an die Wandtafel zu zeichnen beabsichtigte, auf einem Bogen Papier. Diese Zeichnungen waren für ihn, da er ihrer Technik Meister war, während der Vorlesung eine Erholung. Es waren klare Schemata, vortrefflich überlegt, die spezielle Form nicht mehr als nötig zerstört, ebenbürtig den besten Bildern dieser Art, wie sie z. B. das Lehrbuch von Boas auszeichnen. Daß er dabei die verschiedenfarbigen Kreiden ganz methodisch verwertete, versteht sich von selbst.

Das Zeichnen war ihm ein wesentlicher Bestandteil des Kollegs. Er hat es ebenso sorgfältig formuliert, wie den Inhalt der Vorlesung selbst. Projektionen hat er nie gebraucht und nie gewollt. — Hie und da gab er auch impressionistische Habitusbilder, so von einer knospenden *Hydra*, von einer Vorticellenkolonie oder von einem Hai mit Dottersack. Rasch, mit verblüffend sicherer Körperlichkeit erschienen diese Bilder auf der Tafelfläche und gaben Zeugnis für Boveris künstlerische Anschauung.

Ein Lieblingsobjekt, zugleich ein Schmerzenskind für den Assistenten, waren die Demonstrationen, die sich in Abständen von mehreren Tagen an die Winter-Vorlesung anschlossen und in denen in lebenden und konservierten Präparaten die Haupttatsachen des Kollegs gezeigt werden sollten. Über Reifung, Befruchtung und Zellteilung wurden Serien der vortrefflichsten Präparate — viele aus Boveris eigenem Material — aufgestellt. Lebende Objekte bildeten seine besondere Freude. War Stentor, Vorticella, Carchesium oder gar Paramaecium nicht zu beschaffen, so konnte er unglücklich sein, während eine gut gelungene Demonstration tiefes Behagen und Anerkennung hervorrief. Alle, auch die lebenden Präparate bedurften einer erklärenden Zeichnung. Fürwahr, der Student hatte es gut. War von ferne die Möglichkeit, ein konserviertes Stück durch ein besseres zu ersetzen, so ruhte er nicht. Er versuchte Jahr für Jahr den Assistenten zur Herstellung noch schönerer Befruchtungsstadien von Ascaris-Eiern heranzuholen. „Sie dürfen,“ sagte er nicht selten, „über die Pedanterie schimpfen, aber die Demonstration ist auch das einzige, was ich im Winter von Ihnen verlange.“ Ich glaube auch in der Tat, diese pedantische Forderung nach einer peinlichen Ausarbeitung des Demonstrationsmaterials ist für die Assistenten sehr lehrreich gewesen. Sie wurden damit zu einer genauen pädagogisch überlegten Behandlung der späteren eigenen Kollegien geführt. Boveris Anforderungen wurden ein Maßstab dafür, welche Bedeutung nicht nur der Text, sondern auch die Zeichnungen, die Anschauungsmittel überhaupt für eine Vorlesung besitzen. Aus seiner Praxis ergab sich ohne weiteres, daß es sich nicht nur darum handelt, Material zu bringen, sondern vor allem, das Material zu sichten. Boveri stellte große Ansprüche an Klarheit und Verständlichkeit, und sein Beispiel wurde dadurch noch wertvoller, daß er die Vorträge der Schüler oft auch nach der technischen Seite des Vortrags einer Kritik unterzog und auf die Mittel, Fehler zu vermeiden, hinwies. „Besonders wichtige Tatsachen,“ äußerte er bei einer solchen Gelegenheit, „müssen nicht nur dem Inhalt, sondern auch der Form nach zum voraus genau festgestellt und, wenn nötig, auswendig gelernt werden. Es darf nicht dem Zufall überlassen sein, wie sie dem Hörer dargeboten werden.“

Man kann bedauern, daß Boveri neben seinem Hauptkolleg nicht in einer Spezial-Vorlesung sein eigenstes Gebiet, die

Cytologie und die mit ihr zusammenhängenden Teile der experimentellen Zoologie behandelte. Welche Fülle von Anregungen hätte er damit geben können in einer Vorlesung, die, den Problemen und ihrem Interpretieren entsprechend, zu den besten Leistungen der Universität gezählt haben würde. Die Gründe, die Boveri gegen ein solches Unternehmen hatte, liegen offenbar zum großen Teile in ihm selbst. Vorlesungen beanspruchten bei ihm infolge der sorgfältigen Vorbereitung und Durchführung eine erhebliche Zeit. Der Verlust erschien ihm größer, als der mit einer Spezialvorlesung verbundene Gewinn. Die Lücke erschien ihm durch das Colloquium und die Vorträge in der physikalisch-medizinischen Gesellschaft ausgefüllt. Mit wenigen wohlabgewogenen einleitenden Sätzen führt er in diesen Sitzungen den Hörer in das Gebiet des Vortrags hinein, mit wenigen Worten und Zeichnungen breitet er die Materie aus, deren Verständnis für den eigentlichen Vortrag Vorbedingung ist. Dann setzte der Bericht über die eigene Untersuchung ein, in höchst sachlichem Ton, geistvoll, den Gegenstand von allen Seiten überlegend, beleuchtend und Anknüpfungspunkte in den verschiedensten Richtungen suchend. Dadurch wurden seine Mitteilungen, vom Inhalt ganz abgesehen, interessant, formvollendet, und erweckten die Teilnahme der Hörer aus den verschiedensten Wissenschaften.

Es sind die gleichen Gaben der Darstellung, die auch seine zusammenfassenden Schriften auszeichnen, unter denen ich in erster Linie diejenige über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns (1904) nennen möchte. Die Fähigkeit gemeinverständlichen Schreibens, die Betonung des Wesentlichen, Klarheit und Knappheit der Form, und das Talent zu Zeichnungen und Schematas wirken auch hier vorbildlich zusammen.

\* \* \*

Was ich in den bisherigen Blättern von Boveris Wesen zu schildern versuchte, waren, wenn ich mich auch nicht an eine genaue Scheidung gehalten habe, im wesentlichen Gaben seines wissenschaftlichen Verstandes. Sie allein zeugen schon für einen großzügigen, schöpferischen und durchdringenden Forscher. Für den Schüler aber wirken im Lehrer nicht weniger als der Verstand auch die persönlichen Seiten des Charakters und des Gefühls. Ja, die Eigenart und das Anziehende eines Lehrers wird zur Hauptsache gerade auf der Mischung solcher Charaktereigenschaften

mit wissenschaftlichen Gaben beruhen. In der Summe liegt, was wir Persönlichkeit des Lehrers nennen. Keineswegs geht beides immer Hand in Hand. Keineswegs sind hervorragend wissenschaftliche Gaben immer mit menschlich hohen Eigenschaften gepaart und gerade der Student, dem wissenschaftliche Leistung und persönliche Eindrücke noch stark zusammenfließen, der auch beides zur Einheit zusammenzufassen sucht, ist gegen den Mangel an Persönlichkeit bei seinen Lehrern hochgradig empfindlich.

Boveri hat für viele seiner Schüler, vor allem für die ihm Näherstehenden eine merkwürdige Mischung persönlicher Eigenschaften besessen. Man kann geistige Aristokratie, Vornehmheit und Gediegenheit und ein tiefes menschliches Wohlwollen als Seiten seines Wesens nennen. Er liebte das Echte, Ungesuchte und Wahre. Er liebte ein scharf geschliffenes Urteil und derbe, kräftige Ausdrücke. Für übermäßige Vergeistigung oder Salon-Ästhetentum hatte er herzlich wenig Geschmack. Eine große, innere Freiheit wahrte er sich nicht nur in der Forschung — er hatte sie auch in außerwissenschaftlichen und persönlichen Dingen. Er begann seine Meinung nicht bei feststehenden Regeln und gewann dadurch von Anfang an seinen eigenen Standpunkt. Da er die Dinge wendete und drehte, und die verschiedensten Gesichtspunkte und Möglichkeiten gründlich bedachte, blieb er dabei stets gemäßigt.

Den Schülern erschien Boveri, wenn ich mich dabei an die letzten zehn Jahre halte, in einem zwiefachen Bild. Gewöhnlich war er die Ruhe, die eindrucksvolle Gehaltenheit selbst. Aber es gab Augenblicke, in denen sein Temperament ganz überraschend hervortrat. Diese beiden Bilder wechselten ab; man empfand sie als merkwürdige Gegensätze. Sie hinterließen darum auch ein ungewöhnliches Gesamtbild. Wie konnten sich die ruhige Kühle, und dies oft blitzartige, ja eruptive Vortreten des Gefühls, des persönlichen Interesses vertragen? Es lebe, haben wir im Kreise der Schüler oft gesagt, hinter dem kühlen äußeren Gehaben ein starkes, zuweilen hervorbrechendes, meistens aber vom Willen gezügeltes Temperament. Dieses Urteil charakterisiert wohl auch den Verkehr zwischen dem Lehrer und den Schülern ziemlich treffend. Meistens waren es Dinge der bildenden Künste oder der Literatur, die seine Gefühlsäußerungen zuerst hervorlockten. Sie trafen Boveris ausgeprägte künstlerische Neigung. Man

brauchte nur ein gutes Bild an die Wand zu hängen, es zog Boveris Augen auf sich, sobald er ins Zimmer trat. Oft schloß sich ein Gespräch, eine eingehende Betrachtung oder Kritik unmittelbar an. Diese „Reaktion“ auf künstlerische Dinge war so sicher, daß wir sie zuweilen als Kunstgriff benutzten, um eine Meinung, die wir zu erfahren wünschten, von ihm zu erlangen. — Boveri wurde von den Kunstwerken, die er liebte, sehr stark ergriffen. Ich erinnere mich, wie er vom Leibl-Museum in Köln mit einer Art Erregung erzählte. Er sprach ganz ausführlich von den einzelnen Bildern und von den Perioden verschiedener malerischer Darstellungsweise, die sich in ihnen zeigen; das war nicht das Resultat oberflächlicher Betrachtung, es war auch nicht akademische Unterhaltung, das war die Erzählung eines von diesen Kunstwerken tiefergriffenen Gemüts. Auf literarischem Gebiete war man erstaunt, welche genaue Kenntnis er von seinen Lieblingswerken und Dichtern besaß. Er las sie nicht nur, er lebte mit ihnen. Aus dem grünen Heinrich, aus anderen Werken Gottfried Kellers holte er die entlegensten Episoden hervor und zitierte ohne Besinnen wörtlich ihre Stellen. Er hatte das ganze Kellersche Raritätenkabinett an der Hand. Es ist kein Zufall, daß er für Keller eine besondere Vorliebe hegte. Außer der tiefen Naturempfindung liebte er den Humor und die ungewöhnliche Originalität dieses Mannes. Humoristische Stellen aus den Kammachern, vor allem, wenn sie auch Jungfer Züs Bünzlin, die Kammacherin, mitbetrafen, waren seine Lieblingsjagdgründe, um sich über männliche oder weibliche Doktoranden lustig zu machen. Da konnte eine gutmütig-neckende Heiterkeit über sein Gesicht gleiten. An komischen Situationen hatte er, bei dem der Humor ein Teil des Wesens war, eine oft geradezu naive, kindliche Freude, und Leute, die er gern mochte, zu reizen, machte ihm sichtlich Behagen.

Boveri war ein guter Klavierspieler. Man konnte ihn regelmäßig des Abends am Flügel sitzen sehen. Ich erinnere mich einer größeren Abendgesellschaft in seiner Wohnung, zu der eine hervorragende Pianistin, die tags zuvor in Würzburg konzertiert hatte, geladen war. Brahms, Bach und Beethoven gaben eine festliche Stimmung, erhöht durch die Umgebung, durch die großen eindrucksvollen Bilder des Forum Romanum und der Engelsburg, die an den Wänden seines Zimmers hingen und jeden Besucher begrüßten. Er lebte in hohem Maß in der Musik und nicht nur diesmal, nein, fast bei jeder Geselligkeit war dafür

gesorgt, daß sie zur Begleiterin wurde. Als Kautzsch, ein vor-  
trefflicher Klavierspieler, im Würzburger Institut unter Boveri  
arbeitete, waren wir jede Woche auf einen Abend geladen.  
Musik wechselte mit anderer Unterhaltung ab. Man sprach von  
Büchern und sah in Büchern nach. Werke über bildende Kunst  
wurden vorgelegt. Eine schöne, umfangreiche Bildermappe über  
neuausgegrabene griechische Sarkophage bildete neben der Musik  
einen Lieblingsgegenstand mehrerer Abende. Eine Sammlung von  
Photographien bedeutender Forscher, die Boveri besaß, wurde  
hervorgeholt. Er verstand es, dazu lebendig zu erzählen.

Von harmonischster Art war das Leben, das den Besucher  
in Höfen bei Bamberg empfing, wo Boveri mit seiner Familie  
einen Teil der Ferien auf dem Landgut der Boveris zuzubringen  
pflegte. Den Gast erwartete ein behagliches Dasein in den Räu-  
men eines wohleingerichteten Landhauses inmitten einer Gegend  
weitflächiger Wiesen, mit schönen Baumgruppen, hinter denen  
mannigfaltige Hügelketten anstiegen. Der Herr Professor war  
er hier nicht mehr. Das Zusammenleben war ungezwungen; jeder  
war frei und tat nach Belieben. Man konnte an einem Karpfen-  
teich die Zeit mit der idyllischen Tätigkeit des Fischens zu-  
bringen — mit verhaltenem Spott wurde die Beute erwartet  
und dem glücklichen Fischer der Fisch am Abend vorgesetzt.  
Auf den Spaziergängen wurden Pilze eingeheimst und des Abends  
verzehrt. Boveri war der Führer durch die Gegend und wurde  
nicht müde, das Landschaftsbild lobend herauszustreichen, den  
freien Blick in die Weite, die Hügelketten, die Aussichtspunkte  
zu preisen. Hier ward man inne, was ihm die Natur bedeutete  
und man verstand, was er, nach Ablehnung einer Berufung nach  
Berlin, einmal schrieb: Er genieße jeden Tag als ein Glück, den  
er in der Würzburger Gegend verbringen könne.

Von Höfen hat Boveri eine ganze Anzahl kleinerer Öl-  
bilder gemalt. Es sind Bilder der Spazierwege mit Baum-  
gruppen und Wiesen, der Hügellandschaft, der Ketten des frän-  
kischen Jura und des Landhauses selbst. Die Malerei war für  
ihn eine Lieblingsbeschäftigung; er ist ihr auch im Engadin, wo  
er sich oft aufhielt, und in Neapel nachgegangen. Durch sie  
konnte er sich mit der Natur auf seine Weise, ungestört und  
mit voller Hingabe beschäftigen. Er ging ihrem Wechsel zu den  
verschiedenen Tageszeiten nach, notierte, wann der und jener  
Punkt die beste Beleuchtung hatte, er versuchte sich an den

malerischen Problemen eines Abendhimmels. Man soll gewiß solche Fähigkeiten nicht übertreiben und aus Boveri einen Maler machen wollen. In der Technik wird man die Bilder unvollkommen finden. Für Boveri aber bedeutete dies Talent eine Bereicherung, wie sie nur vielseitig veranlagten Naturen zuteil wird. Er hat mit Recht gesagt, er fühle sich am glücklichsten beim Malen, und damit selbst ein Urteil ausgesprochen, nicht über sein malerisches Talent, wohl aber über die Stärke seiner Empfindung für die Natur.

Charaktereigenschaften, wie die geschilderten, sichern einem Lehrer eine große persönliche Neigung, natürlich am meisten bei den Schülern, deren Anlagen und Interessen ähnlich sind. Aber auch, wenn eine solche Grundlage für eine Freundschaft nicht vorhanden war, gewann er durch sein ernstes Urteil, seine vielen menschlichen Interessen, durch seine unbedingte Zuverlässigkeit die höchste Verehrung und das größte Zutrauen. Daß er etwas zugesagt und sein Versprechen wieder zurückgezogen hätte, kam niemals vor. Zu seinen sorgfältigen Überlegungen gesellte sich ein tiefes menschliches Wohlwollen. Wenn es für einen Schüler etwas zu erreichen galt, setzte er sich mit vollen Kräften ein. Das Fehlschlagen eines von ihm unterstützten Planes empfand er mitunter als größere Niederlage, als der, für den er sich verwandt hatte. Das heißt freilich nicht, daß er rücksichtslos für seine Leute arbeitete. Er tat es nur, wenn er von der objektiven Richtigkeit des Zieles überzeugt war. Darnach mag man sich vorstellen, was er auch in dieser praktischen Richtung des akademischen Lebens für seine Schüler bedeutete. Auf dem Wohlwollen und dem sachlichen Urteil ruhte das unbegrenzte Vertrauen, das ihm von Schülern und Untergebenen entgegengebracht wurde. Man kann auch kaum übertreiben, was solche gleichzeitig gütige, sachliche und starke Persönlichkeiten für die Gesundheit des akademischen Lebens eines Landes bedeuten. Es gab keine wandelbare Gunst bei ihm. Wohl war er im ganzen eher kritisch und vorsichtig, nicht optimistisch. Er blieb damit auch vor Überschätzungen und Enttäuschungen leichter bewahrt. Ich habe schon öfters von seiner gewöhnlich großen Zurückhaltung gesprochen. Sie hatte auch an dieser vorsichtigen Einschätzung ihren Anteil. Die Verantwortung, einen jungen Menschen in seinem Institut die wissenschaftliche Laufbahn beginnen zu lassen, deren Zukunft niemand voraussagen konnte, war ihm nicht leicht. Er entschloß

sich kaum, ohne direkt gefragt zu sein, in solchen Dingen etwas zu sagen. Geschah dies am Ende, so konnte man ein überraschendes Entgegenkommen erfahren. — Wenn er Zutrauen gab, so hatte er das Bedürfnis, eben gleiches wieder zu empfangen. Er empfand als Mangel, wenn ein Mensch, dem er Vertrauen schenkte, kam und ging, ohne im Innern berührt zu sein.

Der Leser wird aus den vorstehenden Blättern erkennen, welch mannigfaltige und feste Fäden den Lehrer und die Schüler verbanden. Dies steht fest, wenn auch die Meinungen der unter ihm herangewachsenen Dozenten mit den Meinungen des gereiften Mannes und ausgeprägten Charakters nicht immer übereinstimmten.

Dissertationen hat er unter Leitung seiner Dozenten niemals ausarbeiten lassen, obschon diese auf verschiedenen Gebieten selbständig tätig waren. Das Institut, sagte er, die Zahl der Arbeitsplätze sei zu klein. Er müsse alle Doktoranden selbst beanspruchen. Dies hat, wenn auch nur hie und da, zu einengenden Verhältnissen geführt. — Der Dozent, so war seine Ansicht, solle auf die eigene wissenschaftliche Tätigkeit angewiesen bleiben. Auf diese Weise könne und müsse er zeigen, wieviel ihm an der Wissenschaft gelegen sei und ob er selbständig der Schwierigkeiten Herr werde. Zweifellos spricht sich darin die vorbildlich hohe Auffassung aus, die Boveri vom Beruf des Forschers hegte. Es liegt ihr die Forderung, um wissenschaftliche Erkenntnis zu ringen, zugrunde. Ob er damit den vielen Schwierigkeiten gerecht wurde, die ein langes Privat-Dozententum, wie es heutzutage Regel ist, mit sich bringt, das ist vielleicht eine andere Frage.

\* \* \*

Neben den persönlichen Seiten Boveris möchte ich die wissenschaftlichen Werke des Forschers nur mit wenigen Sätzen streifen.

Der Leser vergegenwärtige sich, daß alle wissenschaftlichen Eigenschaften, alle die Forderungen, mit denen er an die Schüler herantrat, für seine eigenen Arbeiten im höchsten Maße galten. Man sagt, der beste Lehrmeister sei das Beispiel. Dies gilt hier umso mehr, als Boveri seine Lehr- und Arbeitsmethode nicht formulierte, sondern nur von Fall zu Fall anwandte, ohne daß ein Schulmeister aus ihm wurde. Wir finden in seinen Schriften die Durcharbeitung, das überaus Durchdachte und Erwogene. Wir finden in ihnen, wie in seinen Vorträgen, Gründe und Gegenstände mit möglichster Objektivität in die Wagschalen gelegt. Er

selbst war täglich ein Beispiel klarer Sprache und Begriffe und in seinen Zeichnungen ein Muster von Genauigkeit und Geschmack zugleich. Er, der lehrte, daß die Bedeutung eines Problems den Preis der Mühe einer Arbeit bilde, ging selbst den grundlegenden Fragen der Biologie nach. Schärfste Beobachtung und Kritik sind Hauptelemente seines wissenschaftlichen Umgangs wie seiner Schriften, und wir finden in ihnen wie im Verkehr die theoretische Kombinationsgabe und den intuitiven Spürsinn für die Wege, wie die Natur zu befragen sei, um ein Problem zu lösen, jene beiden phantasiegeborenen Eigenschaften, um derenwillen seine Anregungen auch im Laboratorium so fruchtbar waren.

Ähnlich, wie sein Wesen vor der Öffentlichkeit kühl erschien, so tragen auch die Arbeiten den Stempel klassischer Ruhe. Die näheren Schüler fanden da in Form ausgeglichener Abhandlungen, was er in Gesprächen mit Temperament besprach, verteidigte, angriff oder bezweifelte. In der gedruckten Arbeit ist das ihm allzu Lebhaft abgetan. Die persönliche Erregung des Autors, das Steigen und Sinken der Hoffnung, der Erwartung, wie er es gelegentlich in Briefen äußerte, ist zurückgedrängt. Verluste an Material, Schwierigkeiten, Enttäuschungen, die sich gerade bei seinen verwickelten Versuchsanordnungen oft einstellten, sie werden kaum erwähnt. Der Leser vergegenwärtige sich, daß Experimente, die ein Jahr lang zur Erforschung des Karzinoms durchgeführt wurden und erfolglos blieben, mit dem einen Satz erledigt wurden: „So habe ich durch längere Zeit hindurch Versuche, wie meine Vorstellungen sie nahe legten, ausgeführt — bis jetzt ohne Erfolg, aber trotzdem in meiner Überzeugung nicht erschüttert.“ Und der Verlust des gesamten Materials an Seeigellarven über das fundamentale Problem der Beteiligung des Zellkerns an der Vererbung der elterlichen Eigenschaften entlockt ihm nichts als den Ausruf, „daß fast das ganze große Material von Larven nach einigen Monaten unbrauchbar geworden sei.“ Boveri sagt von Anton Dohrns Schriften, sie seien „nicht minder Äußerungen des Gefühls als seines Verstandes.“ Er stelle nicht in möglichster Objektivität die Resultate hin, sondern er lasse den Leser Schritt für Schritt mit erleben, wie sie in ihm entstanden seien. „So spiegeln seine Schriften den geistvollen, hochgebildeten, kampflustigen Menschen mit großer Treue wieder.“ Wir können vielleicht bedauern, daß in Boveris Arbeiten die Entdeckerfreude und das Hochgefühl eines schöpferischen For-

schers in solchem Maß nicht zum Ausdruck kommt, um so mehr vielleicht, als die Biologie eine teilweise romantische Wissenschaft ist, heute noch weit entfernt von mathematisch kühler Formulierung. Boveris Arbeiten tragen das Gepräge des abwägenden, maßvollen Akademikers; eine schöne, ausgeglichene Sprache ist ihnen eigen. Das stark beteiligte Naturell würde wohl keiner unter ihrem ruhigen, klaren Spiegel suchen. Für die Schüler aber lag die Anziehungskraft von Boveris Werken nicht nur in ihrem Inhalt und ihrer gedruckten Form, sie erfuhren von ihrer Entstehung; er trug über seine Arbeiten gelegentlich in den Referierabenden vor. Sie sahen im Institut die Präparate, hörten die Gedanken, die Argumente und Beweise, die später in den Schriften erschienen, und sie hörten zuweilen auch die Möglichkeiten, die noch der Bearbeitung warteten. So konnten sie gleichsam die reizvolle Parallele verfolgen zwischen den persönlichen und den unpersönlich öffentlichen Gebieten in Boveris Leben.

Für einen Anfänger ist es immer tröstlich, zu sehen, wenn auch bei einem bedeutenden Lehrer die Arbeiten von vollendetem Typus nicht fertig, wie Athene aus dem Haupte des Zeus hervorgesprungen sind. Und so war auch Boveri tröstlich. Er sprach ungescheut von der Mühe des Schreibens, von den Schwierigkeiten mancher Versuche, von den Mißerfolgen. Es ist gewiß für heranwachsende Wissenschaftler der Wert kaum zu übertreiben, der darin liegt, in die nähere Umgebung eines bedeutenden Mannes wenigstens für eine Spanne Zeit hineinzugehören. Denn die bedeutenden Forscher bewegen die Wissenschaft vorwärts, und von dieser Fortbewegung, von der Energie, der Arbeit, die dazu gehört, erhalten die Schüler bedeutender Lehrer eine lebendige Anschauung. Sie gibt ihnen einen Maßstab, und, vermögen sie auch das Gleiche nicht zu leisten, einen Ansporn zu intensiver Arbeit, man darf wohl sagen, für ein ganzes Leben.

Von Boveris Schriften haben zwei einen besonderen, persönlichen Charakter: die Rektoratsrede und die Gedächtnisrede auf Anton Dohrn.

Die Rektoratsrede behandelt den Gegenstand, den Boveri als Zoologe am höchsten stellt: das Deszendenzproblem. Sie bietet auch für den Kenner der Boverischen Schriften in mannigfacher Beziehung Überraschungen. Der Vorsichtige spricht hier kühn, man möchte sagen, phantasiebeschwingt. Ihm scheint es — und damit unterscheidet er sich von den eigentlichen Parteigängern im

Gebiet der Deszendenzlehre — gar nicht von besonderer Wichtigkeit, sich heute für eine bestimmte Anschauung zu entscheiden. „Vielmehr müssen,“ sagt er, „uns alle Gedankengänge willkommen sein, von denen aus sich lösbare Fragen an die Natur stellen lassen. Niemand wird sich anmaßen dürfen, sie alle zu übersehen.“ Die Rede war — das ist aus ihrem Charakter und ihrer Anlage zu schließen — vielleicht weniger als exakte wissenschaftliche Zusammenfassung, wie als künstlerisch geformtes Bild des geistigen Gehalts und der geistigen Grenzen der Deszendenzlehre gedacht. Sie bietet vielleicht infolge dieser Orientierung für den Leser, der Einzelheiten sucht, relativ wenig. Sie gewinnt um so mehr auf der andern Seite, denn daß ein solches überlegenes Gemälde nur ein Mann zustande bringen konnte, der Beziehungen zu den verschiedensten Gebieten des Geistes, der Kunst, der Kultur besaß, liegt auf der Hand. Die Rede charakterisiert denn auch die vielen Talente, die vielen menschlichen und wissenschaftlichen Eigenschaften ihres Urhebers in gleichbedeutendem Maß. Aus ihr spricht ein Forscher, der wohl seine Lebensarbeit innerhalb der Grenzen der Biologie liegen sah, den die Zoologie allein jedoch nicht ausfüllte. Die verschiedensten Gebiete anderer Wissenschaften, und vor allem der Künste, zieht er herbei, um den Hörer und den Leser zu fesseln. Er sucht z. B. die Embryologie zu charakterisieren. „Gleich wie der archäologische Architekt,“ beginnt er, „bei der Restaurierung eines gotischen Domes aus aufgedeckten Mauerstücken und anderen unscheinbaren Resten nachweist, daß diese Kirche durch Umbauen aus einer viel kleineren romanischen entstanden ist, deren Aussehen er nun in allen Hauptsachen rekonstruieren kann,“ so ist es der Zoologe, „der aus gewissen Zuständen eines Säugetiers mit ganz der gleichen Beweiskraft zu eruieren vermag, daß entlegeneren Vorfahren kiemenatmende Fische gewesen sind.“ Solcher Vergleiche, lebendig und plastisch vor den Hörer getragen, finden sich viele. Die Sprache ist außerordentlich anschaulich. Bei allen Einzelheiten wird der geistige Horizont nicht gedrückt, der Hörer versinkt nicht im Kleinkram. — Die mannigfachsten Fragen, die schwersten Probleme werden gestreift, wenn auch oft mit wenigen Worten nur; es wird in dieser Weise an fernher gelegene mächtige Höhepunkte und Rätselgebiete der Wissenschaften erinnert. So baut der Redner nicht nur einige wenige Hauptfragen der Biologie vor dem Hörer auf, er zeigt ihm

als ein Künstler ein unabsehbares, schwer zu meisterndes Meer. „Es wird,“ heißt es am Ende, „die Frage auftauchen, ob eine Erkenntnis, die uns erst so recht unsere Unwissenheit enthüllt, wirklich als die größte Errungenschaft der beiden Schwesterwissenschaften Botanik und Zoologie bezeichnet zu werden verdient. Ich stehe nicht an, diese Frage trotz allem mit voller Entschiedenheit zu bejahen. Immer wieder weht es uns wie ein Hauch vom Urgrund der Dinge an, wenn wir das Ganze auf uns wirken lassen.“

Vier Jahre später hat Boveri auf dem internationalen Zoologenkongreß zu Graz die Rede auf Anton Dohrn, den Begründer der Zoologischen Station zu Neapel gehalten. Sie vermag uns wiederum, und doch, dem Gegenstand angemessen, in ganz anderen Farben, ein vielleicht noch packenderes Bild Boveris zu geben. Nicht nur Anton Dohrn, auch sich selbst hat Boveri damit ein literarisches Denkmal gesetzt. Wir müssen dabei Frau Boveri besonders gedenken, die ihn, den Zögernden und zuerst Ablehnenden, zur Übernahme bestimmte.

Wer Boveri nur aus den rein wissenschaftlichen Schriften kennt, der ist gewiß erstaunt, hier ein Stück so tiefen, menschlichen Reichtums in schönster, ja künstlerischer Sprache zu finden. Bilder aus den verschiedensten Gebieten stehen ihm zu Gebot. Wenn es gilt, den Einfluß zu charakterisieren, den Anton Dohrns Schöpfung, die Neapler Station, auf die Leistungen der zoologischen Welt ausgeübt hat, so findet er eine treffende Parallele in Abbes Verbesserung der Mikroskope, „die, wenn auch in ganz anderer Weise, gewiß auf die Entwicklung der Biologie von nicht minder umfassender Wirkung war.“ Für die Schilderung des innerlich widerstrebenden Gefühls, mit dem Dohrn dem Rat der Ärzte folgte und ein Sanatorium Deutschlands aufsuchte, findet Boveri Albrecht Dürers tiefempfundene Worte: „Wie wird mich nach der Sonne frieren; hier bin ich Herr, daheim ein Schmarotzer.“ Solche Vergleiche fesseln immer erneut den Leser, denn sie sind weder abgebraucht, noch auf den ersten Blick auszuschöpfen. Es ist das künstlerische Talent, das sie findet. Es ist künstlerische Kraft, die ein farbig reiches, unmittelbares und lebensvolles Bild des Organisators und des Menschen Dohrn zustande bringt und nicht nur eine inhaltlich wohl treffende, in der Form aber farblose Beschreibung. — Der Leser, der beide Männer kannte, den, der die Rede sprach, wie auch den und das Werk, dem sie

galt, ist heute doppelt dankbar, daß der bedeutende Gründer von dem bedeutenden Sprecher charakterisiert wurde. Mit schönen Sätzen beginnt er, das Bild der in der Villa Nazionale Neapels liegenden Station zu zeichnen: „So lassen Sie denn in Ihren Gedanken emporsteigen auf dem dunkelgrünen Hintergrund der Steineichen am Golf Neapels das schöne weiße Haus mit seinen roten Loggien, auf dem der neuangekommene Zoologe mit freudigem Stolz die Aufschrift liest: Stazione Zoologica, die ihm sagt, daß auch für ihn und seine Bestrebungen diese Stätte der Wissenschaft errichtet worden ist. Und nicht minder schön charakterisiert er ihren geistigen Bau: „Wieviel glückliche Arbeit, wieviel Entdeckerfreude hat dieses Haus gesehen.“ Boveri selbst hat die Station bei jeder Wiederkehr mit Freude begrüßt. Auch er war einer der nordischen Menschen, von denen er in seiner Gedächtnisrede spricht, denen, wie dem Zugvogel, der Trieb nach dem Süden eingepflanzt sei, „als nach einer uralten schöneren Heimat menschlichen Daseins und menschlicher Kultur.“ — Wenn man mit ihm auf Spaziergängen in der Umgebung Neapels zusammen war, so fühlte man ihn freier, launiger, voll sprudelnder, harmloser Fröhlichkeit, die man in Deutschland an ihm seltener gewohnt war. Er selbst hat auch von seinen früheren Aufhalten Ende der achtziger und Anfang der neunziger Jahre berichtet, es sei damals das Leben in der Station manchmal ganz außerordentlich schön und reich gewesen. Das war jene Zeit, wo die in Neapel arbeitenden Forscher noch zusammen einen großen Arbeitssaal bewohnen konnten und jeder noch mehr als heute die Entdeckerfreuden und die geistigen Anstrengungen der andern mitmachte. Wir lernen so aus dieser Rede Boveris eigene Beziehung zum südlichen Boden und zur zoologischen Wissenschaft kennen, die in Neapel mehr als an einer Universität den Stempel des Lebens trägt, und den Zusammenhang mit einer reichen unmittelbaren Tierwelt des Meeres und einer glänzenden südlichen Landschaft besitzt.

Aber die Rede gibt noch mehr. Man lese als Beispiel der Charakterisierungskunst Boveris die Schilderung Dohrns. Sie vermag zu zeigen, wieviel Boveri in kurzen Sätzen zu geben imstande war. Er spricht da von der ersten schweren Gründungszeit der Station. „So aufreibend solche Zeiten waren, sie zeigen uns Dohrn in seinem Element. Da ist er wie der Feldherr in der Schlacht. Nichts kann ihn entmutigen, einschüchtern, ver-

wirren; an allen Orten scheint er zugleich zu sein. Was andere für unmöglich halten, das zerlegt sich seinem durchdringenden Blick in eine Anzahl einzeln überwindbarer Schwierigkeiten. — Mit erstaunlichster Schnelligkeit arbeitet er sich in Verhältnisse ein, die seinem bisherigen Lebensgang fremd sind; unerschöpflich ist er im Ersinnen neuer Wege. — Aber so rastlos auch seine Phantasie arbeitet und so impulsiv sein Naturell von Haus aus ist, er lernt bald jene unerläßliche Selbstbeherrschung, die imstande ist, nichts zu übereilen. Geduldig vermag er zu warten; aber wie der Geier in der Luft hält er sein Ziel im Auge und stürzt sich darauf, sobald es erreichbar ist. Und alle diese Eigenschaften werden zusammengehalten und gekrönt durch eine außerordentliche Seelenstärke, die, um mit Jakob Burckhardt zu reden, es allein vermag, und deshalb auch allein liebt, im Sturm zu fahren.“

Der Leser bedenke: Die beiden Männer waren in jeglicher Beziehung verschieden geartet und eine nähere Freundschaft hat als Weg des Verstehens nicht bestanden. Dohrn: die kampf- lustige, impulsive, leicht sich offenbarende Natur, mit besonderer Begabung organisatorischer Art. Boveris Wesen — in Franken nicht ungewöhnlich: Zurückhaltung. Wir haben gesehen, er ließ auch dem schriftstellerischen Temperament nur selten freien Lauf. Hier aber vermochte er, man kann wohl sagen, mit einer Phantasie, die sich ganz in das Thema hineinlebte, eine Brücke zu schlagen und von innen heraus die Natur des Mannes, über den er schrieb, zu schildern. Er hatte dabei den seltenen Takt desjenigen, der gleichzeitig hinter der Schilderung zurücktritt, der wahr bleibt, und dessen künstlerische Kraft doch den Hörer und den Leser nach seinem Willen zu dem Bilde hinlenkt, das er sich selbst gemacht hat.

\* \* \*

Man wäre wohl, am Schluß der Schilderung stehend, versucht, noch einmal die eigenartige Persönlichkeit Boveris zu einem einheitlichen Bilde zusammenzufassen. —

Aber ist es schon nicht leicht, die Charakterzüge einer Persönlichkeit einzeln zu schildern — sie zum Ganzen zu verschmelzen, ist schwer, und die Zusammenhänge zu knüpfen, ist gefährlich. Leicht bleiben dem Leser dennoch die Teile gesondert vor Augen und leicht wirkt ein zusammenfassendes Bild verzerrt. So möge

Erinnerungen an Th. Boveri.

es genügen, wenn diejenigen, die Boveri kannten, in der hier gegebenen Schilderung manchen wahren Zug wieder finden. Sie mögen den äußerlich ruhigen, im Innern temperamentvollen, den humorvollen und in hohem Maße künstlerisch veranlagten Mann vor sich sehen und sein prüfendes und wohlwollendes Wesen wiedererkennen. Nicht zuletzt mögen sie sich des Geistes erinnern, dessen unablässiges Nachdenken und dessen Intuition in seinem Forschungsgebiet so überaus fruchtbar wirkte. Die ihn nicht gekannt haben, mögen wenigstens die Züge einer starken Persönlichkeit wahrnehmen. Und vielleicht haben alle Leser eine Vorstellung davon erhalten, wie Boveri als Lehrer in seinem Institut wirkte und was das Besondere dieser Wirkung war.

Die Erinnerung ist lebendig und entwickelt sich weiter im gleichen Maße, wie man weiter lebt und neues erfährt. Das Bild des Verstorbenen, statt zurückzusinken, tritt deutlicher hervor. Erinnerungszüge tauchen auf und beginnen gleichsam ihren Kreislauf um einen unsichtbaren Mittelpunkt. Was die Schüler diesem Lehrer verdanken, und wie lebendig die Erinnerung und die Dankbarkeit an diesen Mann bei ihnen stets sein wird, auch das möge aus diesen Blättern hervorgehen.

## Theodor Boveri

by

Edmund B. Wilson,

Da Costa Professor of Zoology, Columbia University,  
New York City.

The work of Theodor Boveri, not less than his life, recalls to mind that saying of the ancient scriptures that man does not live by bread alone. For, as the interests of his life reached far beyond the limits of the laboratory — he was, for instance, a skilled amateur of painting and of music — so his work was remarkable not alone for what he did but also in the manner of its doing. That work was in high degree original, logical, accurate, thorough. It enriched biological science with some of the most interesting discoveries and fruitful new conceptions of our time. But beyond all this it is distinguished by a fine quality of constructive imagination, by a sureness of grasp and an elegance of demonstration, that make it almost as much a work of art as of science. In this respect, as I think, Boveri stood without a rival among the biologists of his generation; and his writings will long endure as classical models of conception, execution and exposition. In his initial researches he was fortunate in having from his teacher, Richard Hertwig, the counsel and encouragement of one of the eminent masters of his subject; but these works already displayed qualities of their own that brought quick recognition of Boveri's unusual abilities and soon won for him a prominent place among the leaders of cytology and experimental zoology. I was one of those in whom the study of Boveri's early productions inspired a keen desire to come into closer relations with their author. Its fulfillment came in the winter of 1891—92, when it was my good fortune to pass some time at Professor Hertwig's laboratory in the *Alte Akademie* of Munich, where Boveri then held the position of Privatdozent.

5\*

No one could come to know him well, as I then did, without becoming aware that the quality of his work was but part of a fine and distinguished personality. In later years I followed with ever-growing admiration the fruition of his rare gifts; and I can not refrain from adding that in Munich began a sympathy of interests and an unbroken friendship with him that I count among my greatest gifts of fortune. But it is not my purpose to write here of Boveri's personal character and life or to dwell on the exceptional personal qualities that won for him the affection and loyalty of so many friends; I ask attention to his work. I do not offer an exhaustive review or critical analysis but a tribute of appreciation. For Boveri was one of those rare men who, like Michael Faraday, touch nothing that they do not illuminate, and who advance science as much by their example as by the net result of their researches. I will only try, therefore, to indicate some of the characteristic qualities displayed in his long series of researches, and to sketch in broad outline the position that they occupy in the biological progress of the last thirty years.

Boveri's scientific career impresses us first of all by the steadfastness of his aims. Throughout his life he held with extraordinary tenacity to the investigation of a group of problems that were already clearly in his view during his first researches. What is the egg, and what does it contain? How are hereditary traits represented in the egg and determined during its development? What is the background from which they emerge into view, one after another, as development goes forward? By what mechanism (if mechanism it be) do the unseen potentialities hidden within the germ become the actualities that appear before our eyes in the embryo and adult? During a scientific activity of nearly thirty years Boveri labored unceasingly towards the elucidation of this great problem, pressing always forward to its new aspects, returning again and again to its older ones. The long series of works in which the results were set forth offer a remarkable demonstration of the effectiveness of persistent, intensive work. With few exceptions — such as the brilliant researches on the nephridia of *Amphioxus* (1892 b\*) — all of his most important investigations were confined to two objects, the egg of the threadworm *Ascaris* and that of the sea-urchin. These had already

\*) Die Literaturhinweise beziehen sich auf das Verzeichnis S. 32 ff.

formed the subject of pioneer cytological researches by Boveri's distinguished predecessors Van Beneden, Bütschli, Oscar Hertwig, Fol and Carnoy, the founders of our knowledge in this field. Boveri took up the task, in some respects still more difficult, of building upon the foundations which they had laid. In the middle of the eighties the writings of Roux, De Vries and especially the brilliant essays of Weismann had begun to reveal the far-reaching significance of cytological research for the study of heredity. Boveri was one of the foremost leaders among those who by the slow and painstaking processes of observation, experiment and analysis, accomplished the actual amalgamation between cytology, embryology and genetics — a biological achievement which, in the writer's view, is not second to any of our time. His efforts centered always in the study of cell-division and the fertilization of the egg. To casual observers, perhaps, this field of inquiry might seem narrow and highly specialized; but no one familiar with Boveri's researches could fall into such an error. They radiate a dry light which reveals the magnitude of the problem and sets the imagination at work upon its far-reaching implications; but Boveri's genius was not exhibited in any superficial quality of versatility. It was shown in power and breadth of grasp, in sagacity of attack, in artistic perfection of technique, in fructifying quality of thought. It had a magnetic quality, hard to define, which commanded the admiration of Boveri's scientific co-workers even when (as was sometimes inevitable) they were not able to go with him in all of his conclusions.

The first period of Boveri's activity, extending from about 1885 to 1900, was in a time of rapid development and change in our science. Experimental methods were quickly spreading into almost every field of zoology; the foundations were being laid for a science of causal morphology destined to be not less fruitful than the historical morphology of the Darwinian period. The new science of cytology was fast gaining headway and coming into close relations with embryology. The ground was being prepared for those concrete and detailed interpretations of genetic phenomena, above all of those displayed in Mendel's law, that are today playing so large a part in biological inquiry. Boveri's works are milestones of progress, both in this period and in that which followed the re-discovery of Mendel's law in 1900. From first to last he strove to develop and to test the theory of Oscar

Hertwig and Strasburger that a heading rôle in heredity is played by the cell-nucleus; and of this theory he was probably the ablest defender. He studied its intricate problems from many sides and thus often seemed to be led far afield; some of his most important researches dealt, for example, with problems of the protoplasm — with the nature and functions of the centrosome, of the astral formations and the karyokinetic spindle in cell-division and fertilization, with the protoplasmic organization of the egg and its influence upon the nucleus and on development. All this, however, was tributary to his studies on the nucleus; and it was through the latter that his work made its deepest impression.

The main results of these inquiries were published in the famous series of *Zellenstudien*, which extended over a period of twenty years (1887—1907); but many other works, some of the first importance, accompanied or followed them. In the first period of his work, between 1887 and 1891, appeared three of these studies besides several shorter works, followed by a general review on „Befruchtung“ (1892 c) which exercised an important influence upon all subsequent inquiries in this field. These earlier works, directly inspired, as Boveri has told us, by the brilliant researches of Edouard van Beneden on *Ascaris* (1883, 1887) vigorously carried forward the microscopical analysis of nuclear division, fertilization and maturation of the egg which was begun during the seventies by Bütschli, Fol, Auerbach, Hertwig, Strasburger, Van Beneden, Flemming, and their co-workers, and had acquired so great an interest through the theoretical discussions of these pioneers and other writers upon the physical basis of heredity.

Boveri's initial studies in this field served, in the first place, to disentangle certain earlier contradictions and errors relating to the formation of the polar bodies and the fertilization of the egg, and thus cleared the way for further advances. But beyond this, these early works abound in new discoveries and ideas. Some of these, as was his characteristic habit (to which Professor Goldschmidt has drawn attention) were first put forward in the form of short preliminary papers, or of brief suggestions thrown out in an incidental way, that became the germs of important later works only fully worked out long afterwards. In the second of the *Zellenstudien* (1888 b) we find the first development of the theory of the individuality or genetic continuity of the chromosomes, to which in later years Boveri made so many memorable contribu-

tions. The conception was not new — Van Beneden had laid its first foundation and Rabl had given it definite form — but Boveri made it his own by a series of elegant and cumulative demonstrations begun as early as 1887 and continued through many later works, of which the most striking is the paper entitled *Die Blastomerenkerne von Ascaris megalocephala und die Theorie der Chromosomenindividualität*, published in 1909. To-day this theory forms the working basis of nearly all cytological interpretations of genetic phenomena. Here, too, we find Boveri's first discussions of the mechanism by which the nuclear substance is distributed in karyokinesis and fertilization. His persuasive advocacy of the hypothesis of fibrillar contractility, originally formulated by Klein and Van Beneden, did not save it from doubts which ultimately led to its rejection by most cytologists; to-day, indeed, we realize that it was not more than a first naive attempt to solve a problem that still eludes our grasp. Boveri's observations, nevertheless, accumulated important data that have been full of suggestion to all later workers in this difficult field. His hypothesis of *archoplasm* or *archiplasm*, also here developed, was afterwards much restricted by himself, but it formed the forerunner of Strasburger's theory of *kinoplasm*, which has proved itself to be a highly fruitful working conception. Here, too, appears his first development of Van Beneden's theory of the permanence and genetic continuity of the centrosome as the dynamic center of cell-division. Boveri's famous hypothesis of fertilization, developed as an off-shoot from this theory, assumed the replacement of the egg-centrosomes by one imported into the egg by the spermatozoon. This hypothesis long dominated our views on this subject but proved to be untenable in the case of higher plants, and was restricted in its application to animals by Boveri himself in his later work. It has nevertheless played a very important part in the advance of knowledge and undoubtedly contains a correct principle. In the third of the *Zellenstudien*, last but not least, we find a confirmation and extension of Van Beneden's great discovery that in *Ascaris* the two parents contribute equivalent chromosome-groups to the germ, a discovery that first pointed the way to a physical explanation of Mendel's law of heredity and of genetic phenomena generally.

Had Boveri accomplished no more than the works of this period he would have been recognized as an accomplished master

of his subject. Those works formed, however, but a prelude to a long series of later ones, many of which stand among the most telling achievements of modern biology. Without attempting to place them in chronological order, it is convenient to consider the researches from 1891 to 1904 as belonging to a second period ending with his masterly review and critique *Über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns* (1904b), originally delivered as an address at Würzburg before the German Zoological Society (1903c). During these years Boveri became more and more engaged with the embryological aspects of cytology and with their investigation by experimental methods, a field in which from the outset he was a master. The theoretical writings of Weismann and Roux, and the pioneer work of Pflüger, Roux, Chabry and Driesch, which founded experimental embryology, were raising momentous questions concerning the distribution of the egg-materials during embryonic development and their *rôle* in determination — questions that were destined soon to awaken into new life the old controversies regarding the mechanistic and the vitalistic interpretations of life. It was in the study of these questions, in the writer's view, that Boveri made his most important contributions to science and that his work exhibits its finest qualities. For this reason I pass by some of his purely cytological work that did not bear directly on these problems, for instance, his great work on the nature of the centrosome, published in 1901 as the fourth of the *Zellenstudien* (1900).

One of the earliest, as it is one of the most beautiful, of his discoveries in this direction was that of the phenomena of "diminution" in *Ascaris*, a process in the course of which the body-cells are set apart from the germ-cells at an early period of development by the loss of a part of their nuclear substance, the germ-cells alone, "as by a law of primogeniture", retaining the whole of their ancestral heritage. This discovery, made known as early as 1887, was first fully set forth in a memoir, published twelve years later in the *Festschrift für C. von Kupffer* (1899), that is unsurpassed in interest by any descriptive work in cell-lineage; and this was followed, after a further interval of eleven years, by an experimental analysis of the phenomena (1910b) that also stands among his finest works. To this we shall return hereafter. Another research in the same general field, not less

elegant in execution and of equally broad bearing, was that on the polarity of the sea-urchin egg, published in 1901. This work formed a most important contribution to the general theory of development, demonstrating as it did that the principle of self-differentiation and mosaic development may be extended to those very types of "totipotent" or "regulative" eggs which earlier experimenters had believed to afford the crucial evidence against it. He thus struck a telling blow against neo-vitalistic conceptions based upon the assumption of protoplasmic totipotence and isotropy in the egg, and prepared the way for a subsequent and still more effective attack.

In the meantime, as has been said, his attention had been turning more and more towards experimental methods in cytology, which had already been set on foot by the Hertwig brothers in the late eighties. It had become evident that however interesting the suggestions brought forward by cytological research, the rôle of the nucleus and the chromosomes in heredity could only be decisively demonstrated by means of experiment. To arrive at such a demonstration was always one of Boveri's most cherished aims. His first attempt in this direction, directly inspired by the work of the Hertwigs, was made as early as 1889 in a brief but pregnant paper entitled: *Über einen geschlechtlich erzeugten Organismus ohne mütterliche Eigenschaften*. In this research, devised with characteristic ingenuity, Boveri made use of the discovery, made two years earlier by the Hertwigs, that dwarf gastrulae might arise from fragments of sea-urchin eggs (obtained by shaking the eggs to pieces) and that even fragments containing no nucleus might be fertilized by spermatozoa and undergo the initial changes of development. Boveri succeeded in rearing such fertilized enucleated fragments up to the Pluteus stage, the larvae thus produced being dwarfs, perfectly formed but sometimes not more than one-fourth the normal volume. Out of this result grew the idea of testing the question of nuclear control of development by fertilizing enucleated egg-fragments of one species (*Sphaerechinus*) by the sperm of another form (*Echinus*) having somewhat different larval characters. From such crosses Boveri obtained in fact dwarf larvae of purely paternal (*Echinus*) type, from which he concluded that the nucleus must be the main agent in their determination, since all the nuclei of such larvae are of paternal origin while the

protoplasm is maternal. It is highly probable that such is the true interpretation, for it is in harmony with the results of many later experiments, for instance, those of Herbst and of Baltzer on reciprocal crosses or those of Kupelwieser on heterogeneous hybrids. In itself, however, it was not rigorously conclusive; for it was proved by Seeliger, Morgan and later observers that hybrid larvae of purely paternal type may also arise from nucleated fragments or even from entire eggs, and the force of the demonstration is thus weakened, as was frankly admitted by Boveri himself. Our admiration is none the less aroused by the sagacity with which the experiment was devised and carried out and Boveri's little paper was like a germ from which spread new lines of growth in many directions. He returned to the question again and again in later years; and his private letters, no less than his published works, show how strong was the hold that it had taken on his imagination. One of the latest of his works, *Über die Charaktere von Echinidenbastardlarven bei verschiedenem Mengenverhältnis mütterlicher und väterlicher Substanzen* (1914a), dealt with the same question by a critical comparison of hybrid larvae arising from egg-fragments, from isolated blastomeres and from giant (double) eggs. In conformity with the independent and almost simultaneous work of Herbst, it brings new support to his original conclusion that the nucleus is primarily responsible for the specific larval characters, though it still does not in itself give the crucial demonstration.

I digress for a moment to point out that in the same brief paper of 1889 appears the discovery that the nuclei of merogenic dwarf larvae (derived from enucleated egg-fragments) are much smaller than the normal, as might be expected from the fact that they are descendants of a single or haploid pronucleus (*i. e.*, the sperm-nucleus) and contain no derivatives of the egg-nucleus. This discovery was worked out in full in the fifth of the *Zellenstudien* (1905b) where Boveri exhaustively investigated by ingenious experiments the relations between the size of the nucleus, the number of the chromosomes of which it is made up, and the number and size of the resulting cells—questions of fundamental importance for the problems of growth, differentiation and cell-physiology generally.

Important as were many of the preceding researches, none of them had produced the crucial evidence for which Boveri

sought. We have now to consider the final demonstration, which in the writer's view forms his crowning achievement, whether in respect to excellence of method or importance of result. This investigation, begun in 1901, was published in its final form in 1907 in the sixth and last of the Zellenstudien with the title *Die Entwicklung dispermer Seeigel-Eier. Ein Beitrag zur Befruchtungslehre und zur Theorie des Kerns*; but this was preceded in 1902 by a very remarkable shorter work entitled *Über multipolare Mitosen als Mittel zur Analyse des Zellkerns*, and by a more general discussion in an address before the Deutsche Zoologische Gesellschaft in 1903. These works exhibit at their best Boveri's remarkable gifts as an observer, experimenter and master of exposition. One who, like the writer, had puzzled in vain over the riddle presented by the double-fertilized eggs of sea-urchins could not read Boveri's complete and beautiful solution without a thrill; and it may be doubted whether a finer example of experimental, analytical and constructive work, compressed within such narrow limits — the paper on multipolar mitosis comprises but twenty pages and is without figures — can be found in the literature of modern biology. It had been made known by Fol and Oscar Hertwig that when the sea-urchin egg is fertilized by two sperms instead of one (dispermy) it divides at once by a multipolar mitosis into four or sometimes three cells and then continues its development. Such eggs, however, as was later demonstrated by both Driesch and Boveri, usually do not develop beyond the blastula stage. When later development does occur the resulting larvae, as Boveri showed, are rarely normal, often monstrous, and almost always pathological in a variety of ways. The cause of this abnormal development had been an enigma. Boveri solved it with the experimental proof that the abnormal development is a consequence of initial disturbances in the distribution of the chromosomes that take place at the first cleavage of the egg. These disturbances are a consequence of the fact that the chromosomes are divided irregularly by multipolar division between three or four cells, instead of regularly and equally by bipolar division between two cells, as is the case in normal development.

It would not be possible to follow here the details of Boveri's beautiful cytological and experimental demonstration. Its fundamental result is the proof that the pathological effect is not caused

by the abnormal *number* of the chromosomes but by their abnormal *combinations*.

Somit bleibt nur übrig, daß nicht eine bestimmte Zahl, sondern eine bestimmte Kombination von Chromosomen zur normalen Entwicklung notwendig ist, und dieses bedeutet nichts anderes, als daß die einzelnen Chromosomen verschiedene Qualitäten besitzen müssen (1902b, p. 75).

This result, wholly new, was widely at variance with earlier conceptions of the chromosomes, and it is fundamental to our entire view of the cytological basis of heredity. As is often the case with discoveries of the first rank it gives at first sight little suggestion of its far-reaching importance or of the difficulties that had to be surmounted in its attainment.

(1) It brings forward the long-sought crucial evidence of the direct influence of the nucleus (chromosomes) in determination and development; all attempts to shake the force of that evidence have thus far proved unavailing.

(2) It provided an experimental basis for important subsequent inquiries into the cytology of hybrids, particularly those of Herbst, Baltzer and Kupelwieser on reciprocal hybrids and heterogeneous crosses, which have cleared up some of the most puzzling phenomena in this field and have added fresh weight to Boveri's conclusions.

(3) These conclusions, together with those especially of Montgomery and of Sutton, laid the basis for the cytological explanation of Mendel's law of heredity. The first clue, following Van Beneden, was given by Weismann in his general conception of the reduction-division in the maturation of the germ-cells (1887), and by the more specific conclusion of Henking (1891) and Boveri (1892) that the initial operation in reduction is a conjugation of the chromosomes two by two. The fundamental basis was provided by Boveri's demonstration of the genetic continuity and qualitative difference of the chromosomes. The immediate forerunner of the explanation was the discovery by Montgomery (1901) and by Sutton (1902) that constant size-differences exist among the chromosomes and that they may be grouped in pairs according to their size; and this led Montgomery to the remarkable conclusion that the members of the several pairs are derived one from each parent, that they are homologous or similar in nature, and that they are destined to conjugate and disjoin

in the maturation-process. The actual explanation of Mendel's law was first definitely and completely worked out in 1902—03 by Sutton (who, in the opening words of his first paper makes acknowledgment to both Boveri and Montgomery); but Boveri gives a hint of it in the paper on multipolar mitosis (1902b) and we have his later statement (1904b) that it was then already in his mind.

(4) The relations of the chromosomes to sex, though they were not directly suggested by Boveri's fundamental discovery, are wholly in harmony with and illuminated by it. For the asymmetrical distribution of the sex-chromosomes during maturation (to which are traceable the differences of the chromosome-groups in the two sexes) is in a broad way comparable to that which take place in multipolar mitosis; and the corresponding differences of development shown between the sexes may be fundamentally a phenomenon of the same general type as the differences between isolated blastomeres of dispermic eggs.

(5) Lastly, the facts afford another ground for taking issue with the neo-vitalistic argument as applied to development. One of the main contentions in that argument, as developed with so much skill and insight by Driesch, is that what determines development can not be a machine-like structure of the germ, because we can take away or displace this or that part of the egg without impairing its power of normal development. Essentially, therefore, the egg is not a machine but an "harmonic-equipotential system", the direction or control of which is not sought in an original material configuration of its substance. This was based primarily on Driesch's epoch-making discovery (1891) that perfect dwarf sea-urchin larvae (Plutei) may arise from single isolated blastomeres of the segmenting egg, and on Boveri's earlier discovery already referred to, that such larvae might even arise from fragments of the unsegmented egg. Boveri's work on the *polarity of the sea-urchin egg* (1901b) raised doubts as to the validity of this argument and even led him to make the declaration that the germ of the sea-urchin is "anything but an harmonic-equipotential system"; but he afterwards modified the statement, as will later be shown. The consequences of abnormal distribution of the chromosomes by multipolar mitosis obviously offer a formidable difficulty for the vitalistic argument:

Endlich aber — und das ist das Ausschlaggebende — kann man dem jungen Echinidenkeim zwar wohl „an Ker-

nen“ Beliebigen nehmen, nicht aber „an Kern“. Dem Kern etwas zu nehmen, das ist in den Drieschschen Experimenten gar nicht versucht worden; die meinigen aber, die es leisten, lehren, daß der Kern, dessen Struktur nun von ganz beliebiger Komplikation gedacht werden kann, sich genau so verhält, wie es Driesch in der angeführten Betrachtung von einer „Maschine“ fordert.“ (1902b, p. 84).

The whole force of Boveri's experimental results is here, therefore, on the side of the mechanistic interpretation of development.

We have still by no means exhausted the fertility of this remarkable work. I will consider only two additional ideas here put forth, which later formed the subject of his last two works. One of these, somewhat akin to an earlier idea of Hansemann's, is that the origin and behavior of malignant tumors may be traceable to initial derangements of the chromosomes by multipolar mitosis. The words with which the paper closes are as follows:

Wenn ich freilich das über die Ätiologie des Carcinoms Beigebrachte, die vielen Hinweise auf physikalische und chemische Insulte überblicke und auf der anderen Seite betrachte, daß gerade Druck, Erschütterung, Narcotica, abnorme Temperaturen die Agentien sind, durch welche wir bei jungen Keimen mehrpolige Mitosen hervorbringen können, so scheint es mir möglich zu sein, daß wir in den betrachteten Momenten die ganze Ursachenfolge gewisser Geschwülste vor uns haben. (1902b, p. 88.)

To this subject he returns in 1914 in a paper entitled: Zur Frage der Entstehung maligner Tumoren, in which his earlier idea is worked out in a very suggestive way. Boveri claims for it only the value of a possibility offered by the cytologist to the pathologist in the hope that it may incline students of the tumor-problem to reconsider their previous results from the standpoint that he suggests, and in their future studies to ask themselves whether the new results are for or against his hypothesis. For after all, says Boveri, "*the tumor-problem is a cell-problem*; and it is not wholly impossible that a biologist who seeks to elucidate the problems of cell-life in general may be led to discover aspects of the problem that might not be suspected from the study of tumors themselves and yet belong to the essence of the problem" (1914 b, p. 2).

A second idea relates to the long-standing puzzle of the origin of gynandromorphs, those strange anomalies, discovered in insects by Siebold half a century ago, in which male and female characters are mingled like a mosaic-work in the same individual. Boveri now suggests that the cause of this, too, may lie in differences of the nuclei traceable to an early abnormal distribution of the chromosomes. As early as 1888 he had discovered in sea-urchin eggs the phenomenon of "partial fertilization", an abnormal process in which the sperm-nucleus fails to unite with the egg-nucleus until after the first cleavage of the egg has taken place. In one-half of the embryo, accordingly, the nuclei are derived from both parents, in the other from the mother alone. Since male bees arise from unfertilized eggs and females from fertilized, it might be expected that partial fertilization in the bee would produce a gynandromorph that shows male characters on one side and female on the other; and this is in fact a frequent type of gynandromorphism. Here, once more, we see the development of a germ contained in one of his earliest works. It came to full maturity in the last of his published works (1915), *Über die Entstehung der Eugsterschen Zwitterbienen*, a research carried out upon Siebold's original material and conceived with great ingenuity. Boveri here studied the various mosaic-like combinations of parental characters in gynandromorphic bees produced from a cross between the Italian queen (*Apis mellifica-ligustica*) and the German drone (*A. mellifica-mellifica*) representing two races that differ characteristically in respect to both tint and pattern of coloration. In a fine analysis it is shown that the distribution of these racial characters in the hybrid gynandromorphs is such as to sustain his hypothesis. The male regions of these hybrids show the characters, not of the German father (*mellifica*) but of the Italian mother (*ligustica*) — a result which at first thought seems anomalous but upon a little reflection is seen to be in accordance with the hypothesis. For

Die männlichen Bezirke der gynandromorphen Bienen sind dann wirklich, wie es ja Siebold schon aufgefaßt hat, rein parthenogenetisch, und wenn sie dies sind, ist ihre Ausstattung mit reinen *ligustica*-Merkmalen (ich spreche von den Zwittern der italienischen Mutter) selbstverständlich. (1915, p. 292).

This result well illustrates the effectiveness of the analysis made possible by the chromosome-theory of heredity. It is in principle akin to that by which Herbst and Baltzer have explained the mosaic types of heredity in sea-urchin hybrids, and by which Morgan and Bridges have analyzed the phenomena of sex-linked heredity. All these fruitful works, different as they are in detail, rest upon the qualitative differences of the chromosomes as a fundamental postulate and add to its weight; and the same may be said of many other recent advances that have opened far-reaching new horizons of discovery in the study of heredity.

Thus far attention has been directed to Boveri's researches upon the nucleus and the chromosomes; but they only represent one side of his activity. Almost from the beginning he strove to obtain evidence concerning the rôle of the *protoplasm* (cytoplasm) in determination; and both his actual discoveries and his theoretical views on this subject are of the greatest interest. Boveri has sometimes been placed with those who ascribe a "monopoly of heredity" to the nucleus. He it was, nevertheless, who first gave an experimental demonstration of the determinative activity of the protoplasm in ontogeny. As early as 1892 he concluded, from a study of the early development of hybrid sea-urchin eggs, that the form of cleavage is determined wholly by the protoplasm of the egg uninfluenced by the sperm, a result subsequently confirmed by the more extensive experiments of Driesch. In later years he gave increasing attention to the rôle of the protoplasm in development, returning to this problem again and again in successive works. Some of these are among his best; nevertheless, a careful study of them impresses us with the relative vagueness of our knowledge in this field.

In the papers on the polarity of the sea-urchin egg, as already indicated, the organization of the egg-protoplasm made visible to us in the horizontal stratification is clearly recognized as an important factor in the determination of the primitive organs of the larva.

Vor allem aber zeigt sich die Differenzierung der Larvenorgane von der Schichtung des Eies bestimmt. Die drei im reifen Ei durch den Pigmentring unterscheidbaren Zonen entsprechen den drei Primitivorganen der Larve, (1901 c, p. 650.)

that is to say, the three visible protoplasmic strata of this egg correspond respectively to the mesenchyme, the archenteron and the ectoblast, with their derivatives. On this ground, as already indicated, grave doubt is cast upon the view that the protoplasm of the sea-urchin egg is an "harmonic-equipotential system". Boveri nevertheless ascribed to the protoplasm no more than a relative simplicity of organization, considering it as directly responsible for only the most general features of the embryo:

Dem Protoplasma des Seeigel-Eies möchte ich an Differenzierungsmomenten nur die allerersten und einfachsten zuschreiben. . . . Die Struktur des Eiplasmas besorgt, wenn ich so sagen darf, das rein „Promorphologische“, sie gibt die all-gemeinste Grundform, den Rahmen, in welchem dann alles Spezifische vom Kern ausgefüllt wird. Oder auch so ließe sich das Verhältnis vielleicht ausdrücken, daß die einfache Protoplasma-differenzierung dazu dient, die Maschine, deren essentieller und wahrscheinlich höchst komplizierter Mechanismus in den Kernen liegt, zum Anlaufen zu bringen (1902b, p. 83—84).

This view, to which Boveri consistently adhered through all his later work, is in some respects similar to that of Driesch, though radically different from it in its broader implications. It is re-stated and expanded in an interesting way in his work: *Über den Einfluß der Samenzelle auf die Larvencharaktere der Echiniden* (1903a). The ontogenetic characters are here distinguished as either "preformed" or "epigenetic", the former predetermined in the initial organization of the egg-plasma (hence independent of the sperm-nucleus), the latter progressively developed by interaction between nucleus and protoplasm and by reciprocal interaction between the parts of the embryo. To the former category (including the "promorphological" characters of earlier writers), belong certain general characters, including the plasmastructure of the embryonic cells, the form of cleavage, the primary axial relations of the embryo and, up to a certain point, the size of the embryo. The "epigenetic" qualities more specific in character are first experimentally demonstrable as such in hybrid larvae upon the appearance of the distinctive paternal characters; and these are first seen in the formation of the mesenchyme and in the gastrulation, although they may actually be present in an earlier period. As development advances, ac-

Erinnerungen an Th. Boveri.

cordingly, the "preformed qualities" are obscured by the epigenetic or even altogether disappear as such.

In der Entwicklung sind zwei in bezug auf die Mitwirkung des Kerns essentiell verschiedene Perioden zu unterscheiden; eine erste, in der die Konstitution des Eiplasmas maßgebend ist, während von den Chromosomen nur gewisse generelle Qualitäten wirksam sind; und eine zweite, in welcher die Chromosomen durch ihre spezifischen Eigenschaften zur Geltung kommen und in der der Keim, wenn diese Wirkung ausbleibt oder eine unrichtige ist, zu Grunde geht (1907, p. 249).

Wenn wir die Verschiedenheit bedenken, die zwischen dem Plasma eines Echinus — und eines Späerechinus-Eies schon für unsere Wahrnehmungsmittel besteht, so hat es etwas Erstaunliches, an den Bastardlarven zu sehen, wie schon nach ein paar Tagen diese präformierten Plasmaqualitäten völlig überwunden sind (1903 a, p. 358).

Daß der Vorzug, der damit scheinbar dem mütterlichen Teil eingeräumt ist, in der schließlichen Gestaltung des neuen Individuums, ja, bei Echiniden schon im Pluteus, völlig überwunden wird, dies begreifen wir, wenn wir bedenken, daß in den Grenzen, innerhalb deren Kreuzung möglich ist, die Grundzüge der Entwicklung die nämlichen sind, und daß vor allem die erste Entwicklung gleichsam eine so primitive und vielfach zu überarbeitende Skizze darstellt, daß es für die feinere Ausarbeitung gleichgültig ist, ob in ihr schon die Vererbungstendenzen beider Eltern zur Geltung kommen oder nicht (1907, p. 254).

Boveri admitted that in many cases it might in practise be difficult, perhaps impossible, to draw any definite line between the two categories; further, that the same character might in one case belong to the epigenetic group, in another to the preformed. It remains to-day an open question whether even such fundamental promorphological characters of the egg as polarity and bilaterality may not be established by an epigenetic process at an early period in its history. This is recognized clearly enough by Boveri; indeed, in a later work on the *Ascaris* egg he concludes:

Aus den Tatsachen der Riesenbildung mußte geschlossen werden, daß die Polarität des reifen Eies in der unbefruchteten

Oocyte noch nicht besteht. Entweder besitzt diese eine andere Polarität oder gar keine. Die polare Organisation des Eies, deren Existenz aus einer Reihe von Tatsachen zu entnehmen ist, entsteht als etwas Neues, wenn wir auch nicht genau anzugeben vermögen, wann dies geschieht (1910b, p. 207).

Boveri claims for his distinction between “preformed” and “epigenetic” qualities no more than a certain provisional value; that it has such a value in practice will probably be admitted by most students of the problem. For, even though the premorphological or preformed qualities of the egg-plasma be of secondary origin, *i. e.*, if they arise epigenetically during the ovarian history of the egg by a process in which the chromosomes are concerned — their effect upon the early development should still be clearly distinguished from the new epigenetic processes, subsequent to fertilization, in which the new paternal chromosomes are concerned. That such a distinction may be of great value to genetic research has been clearly shown by recent studies in this field (Correns, Baur, Toyama).

The conclusions thus far considered were based mainly upon the study of the sea-urchin egg. In 1904 appeared the first of a series of experimental works on the relations of nucleus and protoplasm in the egg of *Ascaris*. These researches demonstrate in a new and striking way the important rôle of the protoplasm in determination, but they do not change Boveri's earlier views. The final results of these inquiries were published in one of his finest works, which appeared in the Festschrift für Richard Hertwig (1910b) under the title Die Potenzen der Ascaris-Blastomeren bei abgeänderter Furchung; but, as was usual with his larger works, this was preceded by several shorter papers, in some of which he had collaboration on the part of his students.

The first of these preliminary works, entitled Protoplasma-differenzierung als auslösender Faktor für Kernverschiedenheit (1904c) gave a beautiful demonstration of the action of the protoplasm upon the nucleus, just as experiments on hybrids (1903a) had demonstrated conversely the action of the nucleus upon the protoplasm. Mention has been made (p. 72) of Boveri's early discovery of the phenomenon of “diminution” through which the somatic cells are differentiated from the germ-cells by loss of a portion of their chromatin at an early period of the

ontogeny. He now proves by an analysis of dispermic eggs, fully elaborated in the memoir of 1910, that the process of diminution does not take place as an autonomous act on the part of the chromosomes, nor is it the result of a previous qualitative nuclear division, but is *induced by their protoplasmic surroundings*. This is established by a study of the irregularly distributed chromosomes of dispermic eggs, which shows that only those chromosomes undergo diminution that come to lie in the animal hemisphere of the egg. Were the process an autonomous one, whether determined by a previous qualitative nuclear division or otherwise, the number of chromosomes undergoing the process should be constant and also independent of their position in the embryo. Neither of these conditions, however, is fulfilled; the number is variable, and diminution takes place only in those chromosomes which lie in a certain region of the egg (animal hemisphere). And from this it follows — to paraphrase an aphorism of Driesch, originally applied to the cleavage-cells of sea-urchins — that the prospective value of the chromosome is a function of its position in the protoplasm.

Ob ein Chromosoma diminuiert wird oder nicht, hängt ausschließlich ab von der Umgebung, in der es sich befindet... Es ist die Beschaffenheit des Plasmas, welche das Schicksal der in ihm liegenden Chromosomen nach der einen oder andern Richtung bestimmt (1910 b, p. 179).

This is a discovery of the first rank, one that not only emphasizes the importance of the protoplasm in determination but also affords a new refutation of the hypothesis of qualitative nuclear division. The general conclusion that Boveri draws from it is highly interesting:

Es ist damit, wie ich glaube, die Theorie einer qualitativ ungleichen Chromosomenteilung aus ihrer letzten und stärksten Position definitiv verdrängt...

Die Anschauung aber, welche Weismann und Roux zur Theorie der differentiellen Chromosomenteilung geführt hat, daß nämlich die in der Ontogenese sich entwickelnde Mannigfaltigkeit im Chromatin des Eies vorgebildet sei und durch Differenzierung des Chromatins auf die einzelnen Zellenkomplexe auseinander gelegt werde, braucht deshalb keineswegs verlassen zu werden. Gerade die *Ascaris*-Ontogenese

ist hier lehrreich. Wenn auch zunächst das differente Protoplasma es ist, welches in den P-Zellen die Urchromosomen weiter bestehen läßt, in den übrigen sie zu somatischen Chromosomen umformt, so wird man die hiermit hervorgebrachte Verschiedenheit des Chromatins doch gewiß nicht als einen gleichgültigen Nebeneffekt bei einer rein im Protoplasma selbst vorgezeichneten ontogenetischen Zelldifferenzierung ansehen; vielmehr darf fast mit Bestimmtheit angenommen werden, daß nun wieder rückwirkend das verschiedene Chromatin es ist, welches die einen Zellen zu Somazellen, die anderen zu Fortpflanzungszellen stempelt.

So scheint mir der Fall von *Ascaris* ein einfachstes Paradigma dafür darzustellen, wie die Wechselwirkung von Protoplasma und Kern in der Ontogenese zu denken ist, und auf welche Weise aus der äußerst geringen Ungleichartigkeit des Eiprotoplasmas, durch Auslösungswirkungen auf den Kern und Rückwirkungen vom Kern auf das Protoplasma, die schließlich so gewaltigen Verschiedenheiten der entstehenden Zellen hervorgehen können (1910 b, p. 190-191).

Not less remarkable — at first sight, indeed, it seems revolutionary — is the proof that in the *Ascaris* egg the pathological development of dispermic eggs is due to an abnormal distribution not of the chromosomes, as in the sea-urchin, but of the protoplasmic materials of the egg. The proof of this, first brought forward in a short paper on *Ascaris megalocephala univalens* published in 1904 jointly with the late Dr. N. M. Stevens, is very simple. In this variety of *Ascaris* each germ-nucleus contains but a single chromosome, and this must in itself contain all the chromatin-qualities of the species. Here, therefore, dispermy and the resulting multipolar mitosis can not lead to abnormal chromosome-combinations; nevertheless, dispermic eggs are pathological as before. The abnormal result must therefore be caused by abnormal distribution of the protoplasmic materials. This seems at first sight to undermine the conclusions based upon dispermic sea-urchin eggs; but Boveri shows that such is not the case. For the eggs of sea-urchins and of *Ascaris* differ essentially from one another in the relation of the first cleavage-plane to the protoplasmic regions of the egg. In the former this division, whether bipolar or multipolar, is merely quantitative and the resulting cells are identical with respect to these regions. In *Ascaris*, on the other hand, it

is qualitative, giving rise to cells of widely different protoplasmic content. Here, therefore, displacements of the cleavage-planes by multipolar division lead to a permanent dislocation of the protoplasmic materials, one that is irreparable since it prevents subsequent normal re-grouping by movements of the blastomeres such as are essential to normal development in *Ascaris*, as both zur Strassen and Boveri have shown.

Bei *Ascaris* beginnt die Entwicklung, d. h. die Differenzierung in bestimmte Organanlagen, schon mit dem ersten Furchungsschritt; jede Zelle hat einen bestimmten nicht veränderbaren organbildenden Wert, und deshalb sind hier Abweichungen ... irreparabel (1910b, p. 195).

All this would seem not only to emphasize the importance of the protoplasm in determination but also to sustain the principle of germinal prelocalization (organbildende Keimbezirke) and mosaic development. Such, however, is not the conclusion, in form at least, that Boveri draws. What is our surprise to read further down on the same page:

Die Tatsache, daß das Ei von *Ascaris*, je nach der Art und Orientierung der in ihm auftretenden Teilungsfigur, einerseits zu drei Vierteln in Zellen von der Qualität AB, andererseits vollständig in Zellen von der Qualität P<sub>1</sub> zerfallen kann, schließt jede Annahme organbildender Keimbezirke ohne weiteres aus (1910b, p. 195).

At a first reading one is disconcerted by such a paradoxical conclusion; and, indeed, it seems to the writer that Boveri here overstates the case. But upon reflection we perceive that the paradox is largely a verbal one, and it almost disappears in a later passage, where Boveri's meaning is made clearer:

Die Teilung liefert bei *Ascaris* definitiv nach verschiedenen Richtungen determinierte Tochterzellen; in diesen aber wären, so wenig wie im Ei, die Qualitäten der nächsten Tochterzellen räumlich vorgebildet. Die Zellstruktur stellt kein Mosaik dar; dieses wird erst gebildet von dem Komplex der selbständig gewordenen Zellen (1910b, p. 211).

This is, indeed, irreconcilable with any doctrine of preformation or of fixed pre-localization, and is therefore, as I think, not quite consistent with the facts (witness the visible bilaterality of the insect egg, etc.). Nevertheless, it is in harmony with the conception of germinal prelocalization and mosaic development as

emended by modern studies on cell-lineage; it is, indeed, essentially the same thought expressed by Roux in the statement:

Das Prinzip der organbildenden Keimbezirke beginnt somit erst mit der Furchung eine feste Bedeutung zu erhalten; und diese seine kausale und topographische Bedeutung wird mit dem Fortschreiten der Furchung eine immer speziellere (1893).

Or, more briefly, the ontogeny assumes more and more of the character of a mosaic-work as it goes forward (Wilson, 1893).

Again, from the experiments of Miss Hogue and himself on centrifuged eggs, Boveri is led to raise the question whether the *Ascaris* egg may not after all be an harmonic-equipotential system. This, too, seems at first thought to involve a contradiction in view of the fact that this egg is of strongly mosaic type. But here again the contradiction disappears in the light of experiments on the early development of other eggs of strongly determinate type, such as those of nemertines or mollusks, experiments which tend to break down the distinction between the so-called mosaic and regulative types of eggs, and show that in respect to the protoplasm all eggs may probably be regarded as harmonic-equipotential systems, *provided the whole ontogeny be taken into account*. This, indeed, is precisely Boveri's position when he concludes (as indicated on an earlier page) that all the "preformed" qualities of the egg may ultimately be of epigenetic origin. And here, evidently, is the reconciliation between the conclusions of Boveri and of Driesch, so far as the protoplasm of the egg is concerned. Boveri's latest utterance on this subject, referring to the sea-urchin egg, is still more explicit and again seems not to fit in with his earlier conclusions regarding this egg:

Alle Erfahrungen sprechen dafür, daß das Protoplasma des Eies, wenn es auch zum Zweck richtigen Zusammenwirkens mit dem Kern von ganz bestimmter Beschaffenheit sein muß, ein wesentlich gleichartiges, relativ indifferentes Material ist. In ihm wird das bei der Befruchtung hergestellte Kerngemisch durch die aufeinanderfolgenden Teilungen immer weiter in identische Portionen zerlegt (1914a, p. 130).

The emphasis here falls almost wholly upon the nucleus, and the statement probably carries him farther than he really intended. Such passages must, however, be read in the light of their whole context; and we should not forget how difficult it is to be entirely consistent in a rapidly moving subject, where

the meanings of our terminology must shift as knowledge advances. No more than his predecessors did Boveri arrive at a complete understanding of the functional relations of nucleus and protoplasm in the process of determination. What he accomplished was to enlarge our view of the problem, to render it more accessible to direct experiment, to build up our knowledge by a series of discoveries of which all were important and some were fundamental; and it may be doubted whether in these respects anyone of our time accomplished more than he to advance our intimate knowledge of development and the manner of its determination.

Though Boveri wrote no comprehensive general treatise he was the author of a number of highly interesting reviews and addresses dealing with the broader aspects of his subject. Some of these were of more technical character, such as the addresses on *Befruchtung* and on *Die Konstitution des Chromatins*, both of which contributed in an important way to the advancement of cellular biology. Others were of more general character, and exhibit to advantage Boveri's literary skill. Foremost in interest among these, perhaps, is his beautiful memorial address on the life and work of his friend Anton Dohrn. The life-like and sympathetic portrait of the distinguished founder of the Naples Zoological Station that he here presents is a masterly achievement which can perhaps be fully appreciated only by those who had the good fortune to know Dohrn intimately and in his own environment. Another striking general address, upon *Die Organismen als historische Wesen*, delivered as Rector of the University of Würzburg in 1906, reveals how highly Boveri prized the insight given by the principle of organic evolution. Modern "objective" investigators have sometimes disparaged the historical point of view as offering no "causal" explanation of biological phenomena. Boveri was of different opinion. Himself a master of the most refined methods of observation and experiment, he was profoundly convinced of the causal explanatory value of historical inquiry in biology.

Die Fruchtbarkeit dieser Erklärungsweise im Organischen ist unermesslich, und nichts anderes vermag sie zu ersetzen. Man findet nicht selten historische Erklärung und kausale wie zwei Gegensätze behandelt. Aber die historische Erklärung ist doch selbst eine kausale, nur eben, entsprechend der

besonderen Art des Erklärungsbedürftigen, von spezifischer Art  
(*op. cit.*, p. 10).

In the foregoing sketch many of Boveri's activities have only been touched upon in passing. I am conscious of how imperfect an idea has been given of his work as a whole; but I have tried to give some suggestion of the commanding place that it occupies in the history of biology during the past thirty years. One turns away from the study of Boveri's long series of admirable researches with a strong sense of his tenacity of purpose, insight, poise and constructive power. He was sometimes involved in controversy and proved himself to be a formidable antagonist. But above all he was a discoverer. He sought not to break down but to build up. His work was highly original; but from first to last it was guided by the desire not merely to find what was new but above all to find what was true. We can not repress a feeling of profound regret that such an investigator could not long have been spared to carry forward his work. He died at the height of his powers; but he had made an indelible mark upon his science, not alone by his own discoveries but by those he inspired in others. His place among the great leaders of microscopical research is assured; and I prize this opportunity to acknowledge my own great debt and that of my countrymen to his efforts to advance knowledge, to his teaching and to the example of his life and work.

**Theodor Boveri**  
von  
**Edmund B. Wilson**  
New York  
1916

übersetzt von A. Leiber, Heidelberg.

Theodor Boveris Schaffen erinnert uns wie sein Leben überhaupt an jenen Spruch des Alten Testaments, daß der Mensch nicht vom Brot allein lebe; denn wie die Interessen seines Lebens weit über die Grenzen des Laboratoriums hinausreichten — war er doch z. B. ein gewandter Maler und Musiker — so war sein wissenschaftliches Werk nicht nur durch den Gegenstand bemerkenswert, den es behandelte, sondern auch durch die Art und Weise, wie das geschah. Seine Arbeit war in hohem Grade originell, logisch, exakt, gründlich. Sie bereicherte das biologische Wissen durch Entdeckungen und neue Gedanken, die zu den interessantesten und fruchtbarsten unserer Zeit gehören, und neben all dem war sie ausgezeichnet durch die schöpferische Kraft einer Phantasie edelster Art, eine Sicherheit, den Stoff anzufassen und eine Vornehmheit der Darstellung, daß sie ebenso als Kunstwerk, wie als wissenschaftliche Leistung wirkte. In dieser Beziehung, meine ich, steht Boveri unter den Biologen seiner Zeit ohne gleichen da, und seine Schriften werden noch lange als klassische Vorbilder für Auffassung, Durchführung und Darstellung gelten. Bei seinen Erstlingsarbeiten hatte er das Glück, in seinem Lehrer Richard Hertwig einen Führer und Berater zu besitzen, der zu den bedeutenden Meistern seines Forschungsgebiets gehört. Aber schon jene ersten Werke entfalteten so deutliche Züge ihrer Eigenart, daß sie rasch Boveris ungewöhnliche Fähigkeiten erkennen ließen und ihm schon früh einen hervorragenden Platz unter den führenden Größen der Zellenlehre und experimentellen Zoologie eroberten. Wie bei Vielen, so ließ auch in mir das Studium von Boveris ersten Veröffentlichungen den heißen Wunsch entstehen,

mit ihrem Verfasser in nähere Beziehung zu kommen. Dieser Wunsch ging im Winter 1891/92 in Erfüllung, als ich das große Glück hatte, einige Zeit in Hertwigs Laboratorium in der Alten Akademie in München zuzubringen, wo Boveri damals Privatdozent war. Wer ihn, wie damals ich, näher kennen lernte, mußte zu der Überzeugung kommen, daß die Art seiner Arbeitsweise offenbar der Ausdruck einer besonderen und ausgezeichneten Persönlichkeit war. In späteren Jahren verfolgte ich mit stets zunehmender Bewunderung die Reifung seiner seltenen Gaben und ich kann mich nicht enthalten hinzuzufügen, daß in München ein inneres Verständnis und eine ununterbrochene Freundschaft mit ihm begann, die ich zu meinen größten Glücksgeschenken zähle. Doch es ist hier nicht meine Absicht, über Boveris Persönlichkeit und Leben zu schreiben, oder bei seinen außergewöhnlichen persönlichen Eigenschaften zu verweilen, die ihm die Liebe und Anhänglichkeit so mancher Freunde gewann. Ich will die Aufmerksamkeit auf sein Schaffen lenken, gebe dabei aber keinen erschöpfenden Überblick oder kritische Analyse seiner Werke, sondern nur einen Beitrag zu ihrer Würdigung. Denn Boveri war einer jener seltenen Menschen, die, wie Michael Faraday, nichts anfaßten, ohne es aufzuklären, und welche die Wissenschaft ebenso durch ihr Beispiel als durch das bloße Ergebnis ihrer Studien förderten. Ich will deshalb nur versuchen, einige charakteristische Züge anzuführen, die sich in der langen Reihe seiner Untersuchungen finden und in groben Umrissen die Stellung zu skizzieren, die diese in den Fortschritten der Biologie der letzten dreißig Jahre einnehmen.

Boveris wissenschaftliche Laufbahn fällt uns zu allererst durch die Beständigkeit ihrer Ziele auf. Sein ganzes Leben hindurch hielt er mit außergewöhnlicher Zähigkeit an der Erforschung einer Gruppe von Problemen fest, die ihm schon während seiner ersten Untersuchungen deutlich vor Augen lagen. Was ist das Ei und was enthält es? Wie werden die vererbaren Charaktere im Ei vertreten und während dessen Entwicklung determiniert? Welches ist der Hintergrund, auf dem sie bei fortschreitender Entwicklung einer nach dem andern zum Vorschein kommen? Durch welchen Mechanismus (sofern es Mechanismus ist) werden die im Ei versteckten unsichtbaren Potenzen zu den tatsächlichen Gebilden, die uns im Embryo und im fertigen Organismus vor Augen treten? Während einer wissenschaftlichen Tätigkeit von beinahe dreißig

Jahren arbeitete Boveri ununterbrochen an der Aufklärung dieses großen Problems, immer weiter zu neuen Gesichtspunkten vorwärts dringend, immer und immer wieder auf die älteren zurückkommend. Die lange Reihe von Schriften, in denen die Ergebnisse veröffentlicht wurden, liefert ein eindrucksvolles Bild von der Fruchtbarkeit eines beharrlichen intensiven Schaffens. Mit wenigen Ausnahmen — so die glänzende Arbeit über die Nierenkanälchen des Amphioxus (1892b\*) — waren alle seine wichtigsten Untersuchungen auf zwei Objekte beschränkt, nämlich das Ei des Spulwurms *Ascaris* und das des Seeigels. Diese hatten schon den Gegenstand bahnbrechender cytologischer Untersuchungen von Boveris ausgezeichneten Vorgängern van Beneden, Bütschli, Oskar Hertwig, Fol und Carnoy, den Begründern unserer Kenntnisse auf diesem Gebiet gebildet. Boveri unternahm die in mancher Hinsicht noch schwierigere Arbeit, auf den Fundamenten, die diese Forscher gelegt hatten, weiterzubauen. Mitte der achtziger Jahre hatten die Schriften von Roux, de Vries und insbesondere die glänzenden Abhandlungen von Weismann die weitreichende Bedeutung klarzulegen begonnen, welche die Zellforschung für das Studium der Vererbungserscheinungen hat. Boveri war einer der hervorragendsten unter jenen Gelehrten, die durch langsam fortschreitende, mühsame Beobachtungen, Experimente und Analysen die tatsächliche Verschmelzung von Cytologie, Embryologie und Entwicklungsgeschichte vollendeten, eine biologische Tat, die nach Ansicht des Verfassers hinter keiner andern unserer Zeit zurücksteht. Der Schwerpunkt seiner Arbeiten lag immer im Studium der Zellteilung und der Befruchtung des Eies. Oberflächlich betrachtet mag dies Forschungsgebiet vielleicht eng und äußerst spezialisiert erscheinen; wer aber mit Boveris Untersuchungen vertraut ist, kann nicht in diesen Irrtum geraten. Denn sie strahlen ein helles Licht aus, das die Größe des Problems erkennen und seine weitverzweigten Zusammenhänge ahnen läßt. Aber Boveris Eigenart zeigte sich nicht in einer Gewandtheit oberflächlicher Art; sie offenbarte sich vielmehr in der Kraft und Größe der Auffassung, in dem Scharfsinn, womit er ein Problem anfaßte, in der kunstvollen Vollendung der Technik, der Fruchtbarkeit seines Denkens. Sie hatte eine schwer zu bezeichnende magnetische Kraft, welche die Bewunderung seiner

\*) Die Literaturhinweise beziehen sich auf das Verzeichnis S. 32 ff.

Fachgenossen erzwang, selbst wenn — was manchmal unvermeidlich war — sie nicht in all seinen Schlüssen mit ihm zu gehen vermochten.

Die erste Periode von Boveris Tätigkeit, von etwa 1885 bis 1900, fiel in eine Zeit rascher Entwicklung und Umwälzung in unserer Wissenschaft. Experimentelle Methoden wurden eifrig in fast jedes Gebiet der Zoologie getragen; es wurde der Grund gelegt zu einer kausalen Morphologie, die nicht weniger ergiebig werden sollte als die historische Morphologie der Darwinschen Zeit. Die neue Wissenschaft der Cytologie befand sich in stetigem Aufschwung und kam in enge Beziehungen zur Embryologie. Der Boden wurde vorbereitet für jene konkreten ins kleinste gehenden Erklärungen genetischer Erscheinungen, vor allem der vom Mendelschen Gesetz berührten, die heute in der biologischen Forschung eine so große Rolle spielen. Boveris Arbeiten sind Meilensteine des Fortschritts und zwar sowohl in jener ersten Periode als in der, welche der Wiederentdeckung des Mendelschen Gesetzes im Jahr 1900 folgte. Von der ersten bis zur letzten war er bestrebt, die Theorie von Oskar Hertwig und von Strasburger zu entwickeln und zu erproben, daß bei der Vererbung die Hauptrolle der Zellkern spielt; und er war wohl der geschickteste Verfechter dieser Lehre. Er studierte ihre verwickelten Probleme von vielen Seiten, so daß sie sogar oft weit beiseite gelassen schien; denn einige seiner wichtigsten Untersuchungen behandelten z. B. Probleme des Protoplasmas, die Natur und Funktion des Centrosomas, die Polstrahlung und die Karyokinese bei Zellteilung und Befruchtung, die protoplasmatische Organisation des Eies und deren Einfluß auf Kern und Entwicklung. Und doch war dies alles seinen Kernstudien dienstbar, und von allen Leistungen Boveris haben diese den tiefsten Eindruck gemacht.

Die Hauptergebnisse dieser Untersuchungen wurden in den berühmten „Zellenstudien“ veröffentlicht, die auf einen Zeitraum von zwanzig Jahren (1887—1907) verteilt sind; doch auch viele andere Abhandlungen, darunter solche von höchster Wichtigkeit, entstanden mit diesen gleichzeitig oder später. In der ersten Periode seines Schaffens erschienen neben verschiedenen kürzeren Arbeiten in den Jahren 1887—1891 drei dieser Studien (1887d, 1888b, 1890b), denen ein zusammenfassendes Referat über „Befruchtung“ (1892c) folgte, das auf alle späteren Arbeiten in diesem Gebiet von bedeutendem Einfluß war. Diese älteren Arbeiten, die,

wie uns Boveri selbst erzählt hat, durch die glänzenden Untersuchungen von Eduard van Beneden über *Ascaris* (1883, 1887) unmittelbar angeregt waren, förderten mächtig die mikroskopische Analyse der Kernteilung, der Befruchtung und Reifung des Eies, die im Lauf der siebziger Jahre durch Bütschli, Fol, Auerbach, Hertwig, Strasburger, van Beneden, Flemming und ihre Mitarbeiter in Angriff genommen worden war und durch die theoretischen Erörterungen dieser bahnbrechenden und anderer Autoren über die physikalischen Grundlagen der Vererbung ein so großes Interesse gewonnen hatte.

Boveris erste Untersuchungen auf diesem Gebiet dienten zunächst dazu, gewisse frühere Widersprüche und Irrtümer zu beseitigen, die sich auf die Bildung der Richtungskörper und die Befruchtung des Eies bezogen und schufen so Bahn für weitere Fortschritte. Überdies aber finden wir in diesen älteren Abhandlungen neue Entdeckungen und Gedanken im Überfluß. Einige von diesen wurden nach seiner charakteristischen Gewohnheit — worauf Professor Goldschmidt aufmerksam gemacht hat — erst in Gestalt von vorläufigen Mitteilungen veröffentlicht oder als kurze Andeutungen gelegentlich hingeworfen, so daß sie die Keime wichtiger Werke bildeten, die erst viel später vollständig ausgearbeitet wurden. Im zweiten Heft der „Zellenstudien“ (1888b) finden wir die erste Darlegung der Theorie von der Individualität oder Kontinuität der Chromosomen, wozu Boveri in späteren Jahren so manchen bemerkenswerten Beitrag geliefert hat. Der Gedanke war nicht neu — van Beneden hat die ersten Grundlagen dazu gelegt und Rabl hat ihm seine genaue Fassung gegeben — allein Boveri machte ihn zu seinem Eigentum durch eine Reihe von eleganten und mannigfachen Versuchen, die schon 1887 begonnen hatten und durch viele späteren Arbeiten fortgesetzt wurden, von denen die wirkungsvollste die 1909 veröffentlichte Schrift „Die Blastomerenkerne von *Ascaris megaloccephala* und die Theorie der Chromosomenindividualität“ ist. Heute bildet diese Theorie die Arbeitsbasis für nahezu alle cytologischen Erklärungsweisen der Entwicklungserscheinungen. Hier finden wir ferner Boveris erste Erörterungen über den Mechanismus, durch den die Kernsubstanz bei Karyokinese und Befruchtungsvorgängen verteilt wird. Sein überzeugendes Eintreten für die Kontraktilität der Spindelfasern, die ursprünglich von Klein und van Beneden ausgesprochen worden

war, vermochte diese Hypothese freilich nicht vor Bedenken zu bewahren, die schließlich zu ihrer Ablehnung durch die meisten Cytologen führten; heute sind wir tatsächlich der Auffassung, daß dies nichts anderes als ein erster naiver Versuch war ein Problem zu lösen, das sich immer noch unserer Einsicht entzieht. Aber Boveris Untersuchungen lieferten doch eine Fülle wichtiger Tatsachen, welche allen späteren Forschern in diesem schwierigen Gebiet reiche Anregungen boten. Seine Archoplasma-Hypothese, die ebenfalls hier (1888b, pag. 62 ff.) dargelegt wird, wurde später von ihm selbst sehr eingeschränkt, doch ist sie der Vorläufer von Strasburgers Kinoplasma-Theorie, die sich als eine höchst fruchtbare Arbeitshypothese erwiesen hat. Hier finden wir ferner seine erste Entwicklung von van Benedens Theorie der Permanenz und Kontinuität des Centrosoms als des dynamischen Zentrums der Zellteilung. Boveris berühmte Hypothese der Befruchtung, die sich als Ausläufer dieser Theorie entwickelt hat, nimmt an, daß die Centrosomen des Eies durch die vom Spermatozoon in das Ei eingeführten ersetzt werden. Diese Hypothese beherrschte lange unsere Ansichten über diesen Gegenstand, erwies sich aber für die höheren Pflanzen als unhaltbar und wurde in späteren Arbeiten von Boveri selbst in ihrer Anwendung auf die Tiere beschränkt. Immerhin hat sie in der Förderung unserer Kenntnisse eine sehr wichtige Rolle gespielt und enthält ohne Zweifel ein wahres Prinzip. Im dritten Heft der Zellenstudien (1890b) finden wir, last, not least, eine Bestätigung und Erweiterung von van Benedens großer Entdeckung, daß bei *Ascaris* die beiden Eltern dem Keim gleichwertige Chromosomengruppen liefern, einer Entdeckung, die erst den Weg zu einer physikalischen Erklärung des Mendelschen Vererbungsgesetzes und der Entwicklungserscheinungen im Allgemeinen bezeichnete.

Hätte Boveri weiter nichts als die Arbeiten dieser Periode geschaffen, so müßte er als ein vollendeter Meister seines Gebiets anerkannt werden. Und doch bildeten diese Arbeiten nur das Vorspiel zu einer langen Reihe späterer, von denen viele zu den bedeutungsvollsten Schöpfungen der modernen Biologie zu rechnen sind. Ohne sie chronologisch ordnen zu wollen, ist es doch zweckmäßig, die Arbeiten von 1891 bis 1904 zu einer zweiten Periode zusammenzufassen, die mit seiner meisterhaften kritischen Übersicht „Über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns“ (1904b) endet, die ursprünglich in Würzburg als Referat

vor der Deutschen Zoologischen Gesellschaft vorgetragen wurde (1903c). In diesen Jahren befaßte sich Boveri mehr und mehr mit der embryologischen Seite der Zellenlehre und ihrer Erforschung durch experimentelle Methoden, einem Gebiet, worin er von Anfang an Meister war. Die theoretischen Schriften von Weismann und Roux und die bahnbrechenden Arbeiten von Pflüger, Roux, Chabry und Driesch, welche die experimentelle Embryologie begründeten, gaben Veranlassung zu folgensweren Fragen über die Verteilung der Bestandteile des Eies während der Embryonalentwicklung und deren formbestimmende Bedeutung, Fragen, die bestimmt waren, den alten Streit zwischen mechanistischer und vitalistischer Auffassung der Lebenserscheinungen bald neu zu entfachen. Gerade bei der Behandlung dieser Fragen lieferte Boveri nach Ansicht des Verfassers seine wichtigsten Beiträge zur Wissenschaft und zeigt seine Arbeit ihre vortrefflichsten Eigenschaften. Ich übergehe deshalb einige rein cytologische Arbeiten, die sich nicht unmittelbar auf diese Fragen beziehen, z. B. seine treffliche Schrift: „Über die Natur der Centrosomen“, die 1901 als viertes Heft der Zellenstudien erschien (1900).

Eine seiner frühesten und dabei schönsten Entdeckungen in der genannten Richtung waren die Diminutionserscheinungen bei *Ascaris*, ein Vorgang, bei dem in einem frühen Entwicklungsstadium die somatischen Zellen durch Verlust eines Teiles ihrer Kernsubstanz von den Keimzellen unterschieden werden, wobei die Keimzellen allein „wie nach einer Art Erstgeburtsrecht“ ihr gesamtes angestammtes Erbteil behalten. Diese Entdeckung, die schon 1887 veröffentlicht worden war (1887c), wurde erst vollständig ausgearbeitet in einer Abhandlung, welche zwölf Jahre später in der Festschrift für C. von Kupffer (1899) erschien und die an Bedeutung von keinem deskriptiven Werk über Zellenevolution übertroffen wird; und dieser Arbeit folgte nach einem abermaligen Zwischenraum von elf Jahren eine experimentelle Analyse dieser Erscheinungen (1910b), welche wieder zu seinen besten Werken gehört. Wir kommen weiter unten darauf zurück. Eine weitere Untersuchung in demselben Gebiet, nicht weniger elegant in der Ausführung und von ebenso weittragender Bedeutung war die über die Polarität des Seeigeleies (1901b und c). Diese beiden Arbeiten bildeten einen hochwichtigen Beitrag zur Entwicklungslehre überhaupt, indem sie bewiesen, daß das Prinzip der Selbstdifferenzierung und Mosaikfurchung auch auf jene

vollkommenen Typen von „totipotenten“ oder „Regulations“-Eiern ausgedehnt werden kann, welche nach der Annahme früherer Experimentatoren den entscheidenden Beweis gegen dieses Prinzip liefern sollten. Damit führte er einen wirkungsvollen Schlag gegen neovitalistische Anschauungen, die auf die Annahme einer Totipotentz und Isotropie des Eiplasmas gegründet waren, und bahnte den Weg zu einem weiteren und noch wirkungsvolleren Angriff.

Inzwischen hatte er seine Aufmerksamkeit, wie gesagt, mehr und mehr den experimentellen Methoden der Cytologie zugewendet, die schon Ende der achtziger Jahre durch die Brüder Hertwig eingeführt worden waren. Es war klar: in wie interessanter Weise auch theoretische Betrachtungen die Zellforschung förderten, so konnte die Rolle des Kerns und der Chromosomen bei der Vererbung doch nur auf experimentellem Wege entscheidend festgestellt werden. Zu einer solchen Feststellung zu gelangen, war immer eines von Boveris Lieblingszielen. Sein erster Versuch in dieser Richtung, der unmittelbar durch die Arbeiten der Brüder Hertwig angeregt war, wurde schon im Jahre 1889 in einem kurzen, aber gehaltvollen Vortrag veröffentlicht mit dem Thema „Ein geschlechtlich erzeugter Organismus ohne mütterliche Eigenschaften“. In dieser Untersuchung, die mit seinem charakteristischen Scharfsinn erdacht war, machte Boveri von der zwei Jahre älteren Entdeckung der Brüder Hertwig Gebrauch, daß aus Fragmenten von Seeigeleiern, die durch Schütteln der Eier erhalten waren, Zwerg-Gastrulä sich entwickeln können, und daß auch Bruchstücke, die keinen Kern enthalten, durch Spermatozoen befruchtet werden und die ersten Entwicklungsstadien durchlaufen können. Boveri gelang es, solche befruchtete kernlose Eifragmente bis zum Pluteusstadium aufzuzüchten; die so erhaltenen Larven waren Zwerge, die unter Umständen nur den vierten Teil der Größe der normalen Larven besaßen, sonst aber völlig mit diesen übereinstimmten. Aus diesem Ergebnis erwuchs der Gedanke, die Frage, welchen Einfluß der Kern auf die Entwicklung hat, dadurch zu prüfen, daß kernlose Eifragmente einer Spezies (*Sphaerechinus*) mit dem Sperma einer andern Art (*Echinus*), die etwas verschiedene Larvencharaktere besitzt, befruchtet wurden. Aus solchen Kreuzungen erhielt Boveri tatsächlich Zwerglarven von rein väterlichem (*Echinus*-) Typus, woraus er den Schluß zog, daß ihre Determinierung hauptsächlich auf Rechnung des Kerns zu setzen ist, denn alle Kerne solcher Larven

Erinnerungen an Th. Boveri.

7

sind väterlichen Ursprungs, während das Protoplasma mütterlicher Herkunft ist. Höchst wahrscheinlich ist dies die richtige Auffassung, denn sie stimmt mit den Resultaten vieler späteren Experimente, z. B. der von Herbst und von Baltzer über reziproke Kreuzung, oder jener von Kupelwieser über stammfremde Befruchtung. An sich freilich ist der Versuch nicht streng beweiskräftig; denn Seeliger, Morgan und spätere Beobachter haben gezeigt, daß Bastardlarven von rein väterlichem Typus auch aus kernhaltigen Eifragmenten, ja sogar aus ganzen Eiern entstehen können, wodurch die Beweiskraft des Versuchs erschüttert wurde, was Boveri selbst auch freimütig zugegeben hat. Unsere Bewunderung gilt trotz alledem dem Scharfsinn, womit das Experiment ausgedacht und durchgeführt wurde, und Boveris kleiner Vortrag war wie ein Keim, von dem aus sich neue Richtlinien des Wachstums nach vielen Richtungen ausbreiteten. Er kehrte in späteren Jahren immer und immer wieder zu dieser Frage zurück; seine privaten Briefe zeigten nicht weniger als seine Publikationen, wie fest sich ihm dieser Gedanke eingeprägt hatte. Eine seiner letzten Arbeiten, „Über die Charaktere von Echinidenbastardlarven bei verschiedenem Mengenverhältnis mütterlicher und väterlicher Substanzen“ (1914a), bezog sich mit einem kritischen Vergleich zwischen Bastardlarven aus Eifragmenten, aus isolierten Blastomeren und aus Riesen- (Doppel-) Eiern auf dieselbe Frage. In Übereinstimmung mit der unabhängigen und beinahe gleichzeitigen Arbeit von Herbst bringt sie neue Belege für seine ursprüngliche Anschauung, daß der Kern in erster Linie für die spezifischen Larvencharaktere verantwortlich sei, wenn diese Arbeit an sich auch immer noch nicht den strengen Beweis dafür liefert.

Ich schweife einen Augenblick ab, um darauf hinzuweisen, daß in demselben kurzen Vortrag von 1889 die Entdeckung zu finden ist, daß die Kerne merogoner Zwerglarven (die aus kernlosen Eifragmenten stammen), viel kleiner als normal sind, was auch zu erwarten ist, da sie ja Deszendenten eines einzelnen oder haploiden Vorkerns, nämlich des Spermakerns sind und keine Abkömmlinge des Eikerns enthalten. Diese Entdeckung wurde im fünften Heft der Zellenstudien (1905b) ausgearbeitet, worin Boveri durch geniale Experimente die Beziehungen zwischen der Größe des Kerns, der Zahl der Chromosomen, die ihn aufbauen und der Zahl und Größe der entstehenden Zellen erschöpfend erforscht hat, Fragen,

die für die Probleme des Wachstums, der Differenzierung und der Zellphysiologie im allgemeinen von grundlegender Bedeutung sind.

So wichtig auch viele der genannten Untersuchungen waren, keine erbrachte den entscheidenden Beweis, nach dem Boveri suchte. Wir haben nun die abschließende Untersuchung zu betrachten, welche nach Ansicht des Verfassers das Werk krönt und zwar sowohl, was die Vortrefflichkeit der Methode, als was die Wichtigkeit des Ergebnisses betrifft. Diese Untersuchung begann 1901 und wurde 1907 in ihrer endgültigen Gestalt im sechsten und letzten Heft der Zellenstudien unter dem Titel „Die Entwicklung dispermer Seeigeleier, ein Beitrag zur Befruchtungslehre und zur Theorie des Kerns“ veröffentlicht; doch vorher erschien 1902 eine sehr beachtenswerte kürzere Arbeit „Über mehrpolige Mitosen als Mittel zur Analyse des Zellkerns“, und 1903 eine mehr aufs Allgemeine gerichtete Erörterung in einem Referat vor der Deutschen Zoologischen Gesellschaft (1903c). Diese Schriften zeigen aufs beste Boveris außerordentliche Begabung als Beobachter, Experimentator und Meister der Darstellung. Wer wie der Verfasser dem Rätsel der doppelt befruchteten Seeigeleier vergeblich nachgegrübelt hat, konnte Boveris restlose und treffliche Lösung nicht ohne Entzücken lesen; und man darf sich fragen, ob in der modernen biologischen Literatur ein schöneres Beispiel einer experimentellen, analytischen und aufbauenden Arbeit gefunden werden kann, zusammengedrängt auf einen so geringen Umfang — denn die Schrift über die mehrpoligen Mitosen umfaßt nur zwanzig Seiten und hat keine Figuren! Fol und Oskar Hertwig haben gezeigt, daß sich das Seeigelei, wenn es durch zwei Spermatozoen statt eines einzigen befruchtet wird (Dispermie), durch eine mehrpolige Mitose simultan in vier, manchmal auch in drei Blastomeren teilt und dann seine Entwicklung fortsetzt. Solche Eier entwickeln sich jedoch, wie später sowohl Driesch als Boveri nachgewiesen haben, gewöhnlich nicht über das Blastulastadium hinaus. Findet eine weitere Entwicklung doch statt, so sind, wie Boveri zeigte, die entstehenden Larven selten normal, oft monströs und fast immer in verschiedener Hinsicht pathologisch. Die Ursache dieser abnormen Entwicklung war ein Rätsel. Boveri löste es durch den experimentellen Beweis, daß die abnorme Entwicklung eine Folge von anfänglichen Störungen in der Verteilung der Chromosomen ist, die bei der ersten Furchung des Eies auftreten. Diese Störungen

ergeben sich aus der Tatsache, daß die Chromosomen durch die mehrpolige Mitose in unregelmäßiger Weise auf drei oder vier Zellen verteilt werden, anstatt, wie bei der normalen Entwicklung durch eine zweipolige Mitose regel- und gleichmäßig auf zwei Zellen.

Es ist hier nicht möglich, den Einzelheiten von Boveris prächtiger cytologischer und experimenteller Darlegung nachzugehen. Das Hauptergebnis ist der Nachweis, daß der pathologische Zustand nicht die Folge der abnormen Zahl der Chromosomen ist, sondern ihrer abnormen Verteilung.

„Somit bleibt nur übrig, daß nicht eine bestimmte Zahl, sondern eine bestimmte Kombination von Chromosomen zur normalen Entwicklung notwendig ist, und dieses bedeutet nichts anderes, als daß die einzelnen Chromosomen verschiedene Qualitäten besitzen müssen“ (1902b p. 75).

Dieses gänzlich neue Ergebnis stand im größten Gegensatz zu früheren Auffassungen von den Chromosomen und ist von fundamentaler Bedeutung für unsere gesamte Ansicht von der cytologischen Grundlage der Vererbung geworden. Wie es oft mit Entdeckungen ersten Ranges geht, so gibt auch diese auf den ersten Blick kaum eine Vorstellung von ihrer weitreichenden Wichtigkeit und von den Schwierigkeiten, die überwunden werden mußten, um zu ihr zu gelangen.

1. Sie erbrachte den langgesuchten strengen Beweis für den unmittelbaren Einfluß des Kerns (der Chromosomen) auf Formbestimmung und Entwicklung; alle Versuche, die Kraft dieses Beweises zu erschüttern, waren bis jetzt vergeblich.

2. Sie schuf eine experimentelle Grundlage für spätere wichtige Untersuchungen über die Cytologie der Hybriden, insbesondere die von Herbst, Baltzer und Kupelwieser über reziproke Bastardierungen und stammfremde Kreuzungen, die einige der rätselhaftesten Erscheinungen in diesem Gebiet aufgeklärt haben und Boveris Schlüssen erneuten Nachdruck geben.

3. Diese Schlüsse legten im Verein insbesondere mit denen von Montgomery und Sutton den Grund zur cytologischen Erklärung des Mendelschen Vererbungsgesetzes. Der erste Anstoß war nach van Beneden von Weismann durch seine allgemeine Annahme der Reduktionsteilung bei der Reifung der Keimzellen 1887 gegeben worden und durch die mehr ins besondere gehenden Befunde von Henking (1891) und Boveri (1892), daß der

einleitende Vorgang der Reduktion eine paarweise Konjugation der Chromosomen ist. Die grundlegende Basis aber wurde durch Boveris Beweis der Kontinuität und qualitativen Verschiedenheit der Chromosomen geschaffen. Der unmittelbare Vorläufer der Erklärung war die Entdeckung Montgomerys (1901) und Suttons (1902), daß zwischen den Chromosomen konstante Größenunterschiede bestehen und daß sie nach ihrer Größe zu Paaren geordnet werden können; und das führte Montgomery zu dem bemerkenswerten Schluß, daß von den Gliedern der einzelnen Paare jedes von einem Elter her stammt, daß sie in ihrer Beschaffenheit homolog oder gleichartig sind und daß sie dazu bestimmt sind, beim Reifungsprozeß zu konjugieren und sich hernach wieder zu trennen. Die tatsächliche Erklärung des Mendelschen Gesetzes war zuerst endgültig und vollständig in den Jahren 1902/03 durch Sutton ausgearbeitet worden, (welcher in der Einleitung zu seiner ersten Schrift auf Boveri und Montgomery Bezug nimmt); allein Boveri deutet diese Erklärung schon in seinem Aufsatz über mehrpolige Mitosen (1902b) an und wir erfahren später (1904b) von ihm, daß er sich damals bereits damit beschäftigte.

4. Die Beziehungen der Chromosomen zum Geschlecht, auf die Boveris fundamentale Entdeckung zwar nicht unmittelbar hinführt, stehen mit ihr völlig im Einklang und werden durch sie geklärt. Denn die asymmetrische Verteilung der Geschlechtschromosomen bei der Reifung (worauf die Unterschiede in den Chromosomengruppen beider Geschlechter zurückzuführen sind) ist in vieler Hinsicht mit den Erscheinungen bei der mehrpoligen Mitose vergleichbar; und die entsprechenden Verschiedenheiten der Entwicklung, die sich zwischen den Geschlechtern zeigen, können im Grunde eine Erscheinung von demselben allgemeinen Typus sein, wie die Verschiedenheiten zwischen isolierten Blastomeren dispermer Eier.

5. Endlich bieten diese Tatsachen einen neuen Boden zur Auseinandersetzung mit der neovitalistischen Lehre in ihrer Anwendung auf die Entwicklung. Ein Hauptpunkt dieser Lehre, der von Driesch mit soviel Geschick und Scharfsinn vertreten wurde, ist der, daß die entwicklungsbestimmenden Ursachen nicht in einer maschinenartigen Struktur des Keims liegen können, weil wir dem Ei den oder jenen Teil wegnehmen oder verlagern können, ohne damit seine Fähigkeit zu normaler Entwicklung zu stören. Das Ei sei deshalb tatsächlich keine Maschine, sondern ein „harmonisch-

äquipotentielles System“, dessen Gerichtetsein oder Regulation nicht in einer ursprünglichen materiellen Anordnung seiner Substanz gesucht werden dürfe. Diese Annahme stützte sich hauptsächlich auf Drieschs epochemachende Entdeckung (1891), daß aus einzelnen isolierten Blastomeren des gefurchten Seeigeleies vollkommene Zwerglarven (Plutei) hervorgehen können, und auf Boveris noch frühere schon genannte Entdeckung, daß sich solche Larven sogar aus Bruchstücken des noch ungefurchten Eies zu entwickeln vermögen. Boveris Arbeit über die Polarität des Seeigeleies (1901b) ließ Zweifel an der Beweiskraft des Driesch'schen Arguments aufkommen und veranlaßte ihn gerade zu der Bemerkung, der Seeigelkeim sei „nichts weniger als ein harmonisch-äquipotentielles System“ (1902b, p. 84); doch modifizierte er später diese Behauptung, wie noch gezeigt werden soll. Die Konsequenzen der anomalen Verteilung der Chromosomen durch mehrpolige Mitosen machen der vitalistischen Beweisführung unverkennbar sehr erhebliche Schwierigkeiten:

„Endlich aber — und das ist das Ausschlaggebende — kann man dem jungen Echinidenkeim zwar wohl ‚an Kernen‘ Beliebiger nehmen, nicht aber ‚an Kern‘. Dem Kern etwas zu nehmen, das ist in den Driesch'schen Experimenten gar nicht versucht worden; die meinigen aber, die es leisten, lehren, daß der Kern, dessen Struktur nun von ganz beliebiger Komplikation gedacht werden kann, sich genau so verhält, wie es Driesch in der angeführten Betrachtung von einer ‚Maschine‘ fordert.“ (1902b, pag. 84).

Die ganze Gewalt von Boveris experimentellen Ergebnissen liegt also hier auf der Seite der mechanistischen Erklärungsweise der Entwicklungsvorgänge.

Wir haben die Ergiebigkeit jener bedeutsamen Schrift bei weitem noch nicht erschöpft. Ich will nur noch zwei beiläufige Gedanken betrachten, die hier ausgesprochen werden und welche später den Gegenstand seiner beiden letzten Werke bildeten. Einer davon, der eine gewisse Verwandtschaft mit einer früheren Idee von v. Hansemann hat, ist der, daß die malignen Tumoren in ihrer Herkunft und ihrem Verhalten auf ursprüngliche Störungen in der Chromosomenverteilung durch mehrpolige Mitosen zurückzuführen seien. Der Aufsatz schließt mit folgenden Worten:

„Wenn ich freilich das über die Ätiologie des Karzinoms Beigebrachte, die vielen Hinweise auf physikalische und chemische

Insulte überblicke und auf der andern Seite betrachte, daß gerade Druck, Erschütterung, Narkotika, abnorme Temperaturen die Agentien sind, durch welche wir bei jungen Keimen mehrpolige Mitosen hervorbringen können, so scheint es mir möglich zu sein, daß wir in den betrachteten Momenten die ganze Ursachenfolge gewisser Geschwülste vor uns haben“ (1902b, p. 88).

Zu diesem Gegenstand kehrt er 1914 in einer Abhandlung „Zur Frage der Entstehung maligner Tumoren“ zurück, in der sein alter Gedanke in einer sehr geistreichen Weise behandelt wird. Boveri weist darin auf die Wichtigkeit der einen Tatsache hin, daß hier der Cytologe dem Pathologen eine Erklärungsmöglichkeit darbietet in der Hoffnung, „daß seine Argumentation die in der Geschwulstfrage tätigen Forscher geneigt machen möge, ihre bisherigen Erfahrungen von dem von ihm dargelegten Standpunkt aus zu betrachten und bei ihren künftigen Studien sich zu fragen, ob das, was sie finden, die Hypothese widerlegt oder ihr zur Stütze dienen kann“ (1914b, p. 64). Denn „eines ist zu bedenken“, sagt Boveri, „das Geschwulstproblem ist ein Zellenproblem; und es ist wenigstens nicht unmöglich, daß ein Biologe, der gewisse Lebenserscheinungen der Zellen zu ergründen sucht, auf Eigenschaften geführt wird, die aus dem Studium der Tumoren selbst nicht entnommen werden können, und doch deren Wesen ausmachen“ (1914b, p. 2).

Ein zweiter Gedanke bezieht sich auf die alte Frage nach der Entstehung der Gynandromorphen, jener seltsamen Abnormitäten, die v. Siebold bei den Insekten vor einem halben Jahrhundert entdeckt hat, bei denen männliche und weibliche Charaktere bei demselben Individuum mosaikartig gemischt sind. Boveri nimmt nun an, daß die Ursache dieser Erscheinung in Kernverschiedenheiten liegt, die sich aus einer frühen abnormen Verteilung der Chromosomen herleiten. Schon 1888 hatte er an Seeigeleiern die „partielle Befruchtung“ entdeckt, einen abnormen Vorgang, bei dem der Spermakern sich erst nach Vollzug der ersten Furchung mit dem Eikern vereinigt. In der einen Hälfte leiten sich demnach die Kerne von beiden Eltern ab, in der andern nur von der Mutter. Da nun die Bienenmännchen aus unbefruchteten Eiern entstehen, die Weibchen aus befruchteten, so liegt der Gedanke nahe, daß partielle Befruchtung bei der Biene eine Gynandromorphie verursacht, welche auf der einen Seite männliche Merkmale zeigt, auf der andern Seite weibliche; und das ist tatsächlich

ein häufiger Fall von Gynandromorphismus. Hier sehen wir wieder einmal die Entwicklung eines in einem seiner frühesten Werke (1902b, p. 86f.) enthaltenen Keimes. Er gedieh zu voller Reife in seiner letzten Veröffentlichung „Über die Entstehung der Eugsterschen Zwitterbienen“ (1915), einer Untersuchung, die an Siebolds Originalmaterial durchgeführt wurde und mit großem Scharfsinn ausgedacht ist. Boveri studierte hier die verschiedenen mosaikartigen Kombinationen der elterlichen Charaktere bei gynandromorphen Bienen, die durch Kreuzung zwischen einer italienischen Königin (*Apis mellifica-ligustica*) und einer deutschen Drohne (*A. mellifica-mellifica*) entstanden waren, zweier Rassen, die sich in Färbung und Anordnung der Zeichnung charakteristisch unterscheiden. Durch eine feinsinnige Analyse wird gezeigt, daß die Verteilung der Rassenmerkmale bei den hybriden Gynandromorphen seine Hypothese stützt. Die männlichen Bezirke dieser Zwitter zeigen nämlich nicht die Charaktere des deutschen Vaters (*mellifica*), sondern der italienischen Mutter (*ligustica*), was auf den ersten Blick anomal erscheint, sich aber durch eine kleine Überlegung mit der Hypothese in Einklang bringen läßt; denn „die männlichen Bezirke der gynandromorphen Bienen sind dann wirklich, wie es ja Siebold schon aufgefaßt hat, rein parthenogenetisch, und wenn sie das sind, ist ihre Ausstattung mit reinen *ligustica*-Merkmalen (ich spreche von den Zwittern der italienischen Mutter) selbstverständlich“ (1915, p. 292).

Dieses Ergebnis ist ein schönes Beispiel für die Brauchbarkeit der Analyse, die sich auf die Chromosomentheorie der Vererbung gründet. Sie entspricht im Wesentlichen jener, durch die Herbst und Baltzer die Typen der Mosaikvererbung bei Seeigelbastarden erklärt haben und durch die Morgan und Bridges die geschlechtsbestimmenden Vererbungserscheinungen analysiert haben. All diese ergiebigen Arbeiten fußen, so verschieden sie auch im einzelnen sind, auf dem fundamentalen Postulat qualitativer Verschiedenheit der Chromosomen und tragen zum Ansehen dieser Lehre bei; und dasselbe gilt von vielen anderen jüngeren Fortschritten, die dem Studium der Vererbung einen weiten Horizont neuer Entdeckungen erschlossen haben.

\* \* \*

Bis hierher haben wir unsere Aufmerksamkeit auf Boveris Arbeiten über Kern und Chromosomen gerichtet; doch bilden diese

nur eine Seite seiner wissenschaftlichen Tätigkeit. Schon von Anfang an war er bemüht, die determinierende Rolle des Protoplasmas (Cytoplasmas) aufzuklären; und sowohl seine tatsächlichen Entdeckungen als seine theoretischen Ansichten in diesem Gebiet sind von größtem Interesse. Boveri ist manchmal zu den Forschern gerechnet worden, die dem Kern ein „Vererbungsmonopol“ zuschreiben. Und doch war er es, der zum erstenmal die determinierende Wirksamkeit des Protoplasmas bei der Ontogenese experimentell demonstrierte. Schon 1892 (1892 c, p. 468—469) schloß er auf Grund von Versuchen über die ersten Entwicklungsstadien des hybriden Seeigeleies, daß die Art und Weise der Furchung ganz durch das Eiplasma ohne Einfluß des Spermias bestimmt wird, ein Ergebnis, das später durch eingehendere Versuche von Driesch bestätigt wurde. In späterer Zeit schenkte er der Rolle des Protoplasmas bei der Entwicklung wachsende Aufmerksamkeit und kam in seinen folgenden Arbeiten immer wieder auf diese Frage zurück. Manche davon gehören zu seinen besten; trotzdem zeigen sie uns bei aufmerksamem Studium, wie relativ unklar unsere Kenntnisse in diesem Gebiet noch sind.

In den Arbeiten über die Polarität des Seeigeleies ist, wie schon angedeutet, die Organisation des Eiplasmas, die durch dessen horizontale Schichtung ersichtlich ist, als ein wichtiger Faktor für die Determinierung der Primitivorgane der Larve klar erkannt worden. „Vor allem aber zeigt sich die Differenzierung der Larvenorgane von der Schichtung des Eies bestimmt. Die drei im reifen Ei durch den Pigmentring unterscheidbaren Zonen entsprechen den drei Primitivorganen der Larve“ (1901 c. p. 650), d. h. sie entsprechen der Reihe nach dem Mesenchym, dem Urdarm und dem Ektoblast mit ihren Derivaten. Auf Grund dieser Tatsache muß, wie schon gesagt, die Auffassung, das Protoplasma des Seeigeleies sei ein „harmonisch-äquipotentielles System“, auf starke Zweifel stoßen. Immerhin schrieb Boveri dem Protoplasma nur eine verhältnismäßig einfache Organisation zu, indem er es nur für die Bildung der allgemeinsten Anlagen des Embryo in Anspruch nahm: „Dem Protoplasma des Seeigeleies möchte ich an Differenzierungsmomenten nur die allerersten und einfachsten zuschreiben. . . Die Struktur des Eiplasmas besorgt, wenn ich so sagen darf, das rein ‚Promorphologische‘, sie gibt die allgemeinste Grundform, den Rahmen, in welchem dann alles Spezifische vom Kern ausgefüllt wird. Oder auch so ließe sich das Verhältnis

vielleicht ausdrücken, daß die einfache Protoplasmadifferenzierung dazu dient, die Maschine, deren essentieller und wahrscheinlich höchst komplizierter Mechanismus in den Kernen liegt, zum Anlaufen zu bringen“ (1902 b, p. 83–84).

Diese Ansicht, der Boveri durch alle seine späteren Arbeiten gleichmäßig treu blieb, hat manche Ähnlichkeit mit der von Driesch, von der sie jedoch in allen weiteren Punkten grundverschieden ist. Das ist in seiner Arbeit „Über den Einfluß der Samenzelle auf die Larvencharaktere der Echiniden“ (1903a) in interessanter Weise festgestellt und dargelegt. Die ontogenetischen Merkmale sind hier (p. 356) in „präformierte“ und „epigenetische“ unterschieden, die ersten durch die Primitivorganisation des Eiplasmas bestimmt, also unabhängig vom Spermakern, die andern nacheinander entwickelt durch Wechselwirkung zwischen Kern und Protoplasma und durch gegenseitige Beeinflussung der Teile des Embryo untereinander. Zur ersten Kategorie gehören (einschließlich der „promorphologischen“ Charaktere früherer Autoren) gewisse allgemeine Qualitäten, wie die Plasmabeschaffenheit der Embryonalzellen, der Furchungstypus, die primären Achsenverhältnisse des Embryo, endlich bis zu einem gewissen Grad die Größe des Embryo. Die epigenetischen Qualitäten, die mehr spezifischer Natur sind, lassen sich als solche vor allem bei Bastardlarven durch das Auftreten rein väterlicher Merkmale experimentell nachweisen; und diese kommen zuerst bei der Bildung des Mesenchyms und bei der Gastrulation zur Beobachtung, wenn sie auch schon in einem früheren Stadium tatsächlich vorhanden sein mögen. Je weiter die Entwicklung fortschreitet, umso mehr werden die „präformierten Qualitäten“ durch die „epigenetischen“ getrübt oder verschwinden sogar als solche ganz.

„In der Entwicklung sind zwei in bezug auf die Mitwirkung des Kerns essentiell verschiedene Perioden zu unterscheiden; eine erste, in der die Konstitution des Eiplasmas maßgebend ist, während von den Chromosomen nur gewisse generelle Qualitäten wirksam sind; und eine zweite, in welcher die Chromosomen durch ihre spezifischen Eigenschaften zur Geltung kommen und in der der Keim, wenn diese Wirkung ausbleibt oder eine unrichtige ist, zu Grunde geht“ (1907, p. 249).

„Wenn wir die Verschiedenheit bedenken, die zwischen dem Plasma eines Echinus- und eines Sphaerechinus-Eies schon für unsere Wahrnehmungsmittel besteht, so hat es etwas Erstaunliches,

an den Bastardlarven zu sehen, wie schon nach ein paar Tagen diese präformierten Plasmaqualitäten völlig überwunden sind“ (1903a, p. 358).

„Daß der Vorzug, der damit scheinbar dem mütterlichen Teil eingeräumt ist, in der schließlichen Gestaltung des neuen Individuums, ja bei Echiniden schon im Pluteus, völlig überwunden wird, dies begreifen wir, wenn wir bedenken, daß in den Grenzen, innerhalb deren Kreuzung möglich ist, die Grundzüge der Entwicklung die nämlichen sind und daß vor allem die erste Entwicklung gleichsam eine so primitive und vielfach zu überarbeitende Skizze darstellt, daß es für die feinere Ausarbeitung gleichgültig ist, ob in ihr schon die Vererbungstendenzen beider Eltern zur Geltung kommen oder nicht“ (1907, p. 254).

Boveri gab zu, daß es vielfach in der Praxis schwierig, ja unmöglich ist, eine scharfe Grenze zwischen den beiden Kategorien zu ziehen; auch daß dieselbe Qualität in einem Fall zur epigenetischen Gruppe, in einem andern zur präformierten gehöre. Es ist heute noch eine offene Frage, ob solche promorphologischen Grundeigenschaften des Eies, wie Polarität und Bilateralität nicht auch durch einen epigenetischen Vorgang in einer frühen Periode seiner Geschichte entstanden sein mögen. Das erkannte Boveri auch klar genug; und tatsächlich urteilt er in einer späteren Arbeit über das *Ascarisei* so: „Aus den Tatsachen der Riesenbildung mußte geschlossen werden, daß die Polarität des reifen Eies in der unbefruchteten Oocyte noch nicht besteht. Entweder besitzt diese eine andere Polarität oder gar keine. Die polare Organisation des Eies, deren Existenz aus einer Reihe von Tatsachen zu entnehmen ist, entsteht als etwas Neues, wenn wir auch nicht genau anzugeben vermögen, wann dies geschieht“ (1910b, p. 207).

Boveri beansprucht für seine Unterscheidung in „präformierte“ und „epigenetische“ Qualitäten nur eine gewisse provisorische Geltung; daß ihr eine solche in der Praxis zukommt, wird wohl von den meisten Kennern des Problems zugegeben werden. Denn, wenn auch die promorphologischen oder präformierten Qualitäten des Eiplasmas sekundären Ursprungs sind — d. h., wenn sie während der ovariellen Vorgeschichte des Eies durch einen Prozeß, an dem die Chromosomen beteiligt sind, epigenetisch entstehen — so sollte ihr Einfluß auf die frühe Entwicklung doch gerade scharf unterschieden werden von jenen neuen epigenetischen Vorgängen,

die auf die Befruchtung folgen, an denen die neu hinzugekommenen väterlichen Chromosomen teilnehmen. Daß eine derartige Unterscheidung von großem Wert für die Erforschung der Ontogenese sein kann, haben neuere Arbeiten in diesem Gebiete deutlich gezeigt (Correns, Baur, Toyama).

So weit waren die Schlüsse hauptsächlich auf das Studium des Seeigeleies gegründet. 1904 erschien die erste einer Reihe von experimentellen Arbeiten über die Beziehungen von Kern und Protoplasma beim *Ascarisei*. Diese Untersuchungen zeigen auf eine neue und treffende Weise, wie wichtig die Rolle des Protoplasmas bei der Formbestimmung ist, ändern aber Boveris frühere Anschauungen nicht. Die Endergebnisse dieser Forschungen sind in einem seiner schönsten Werke veröffentlicht, welches in der Festschrift für Richard Hertwig (1910b) unter dem Titel „Die Potenzen der *Ascaris*-Blastomeren bei abgeänderter Furchung“ erschien; aber auch dieser Abhandlung gingen, wie gewöhnlich bei seinen größeren Arbeiten, mehrere kürzere Aufsätze voraus, an denen zum Teil seine Schüler mitarbeiteten.

Die erste dieser vorläufigen Arbeiten, „Protoplasma differenzierung als auslösender Faktor für Kernverschiedenheit“ (1904c), lieferte eine prächtige Demonstration von der Einwirkung des Protoplasmas auf den Kern, gerade als Experimente an Hybriden (1903a) umgekehrt die Einwirkung des Kerns auf das Protoplasma gezeigt hatten. Erwähnt wurde schon (S. 96) Boveris frühere Entdeckung des Phänomens der „Diminution“, wodurch die somatischen Zellen von den Keimzellen dadurch unterschieden werden, daß sie in einem frühen Stadium der Ontogenese einen Teil ihres Chromatins verlieren. Jetzt weist er durch eine Analyse dispermer Eier, die in der Festschrift von 1910 ganz ausgearbeitet wurde, nach, daß die Diminution kein autonomer Vorgang des Chromatins ist (1910b, p. 173 ff.), auch nicht das Resultat einer vorausgehenden qualitativ-ungleichen Kernteilung, sondern daß sie durch die protoplasmatische Umgebung ausgelöst wird. Dies wurde durch das Studium der irregulär verteilten Chromosomen bei dispermen Eiern festgestellt, woraus sich ergab, daß nur jene Chromosomen der Diminution verfallen, die in die animale Hemisphäre des Eies zu liegen kommen. Wäre der Prozeß ein autonomer, sei er nun durch eine vorausgehende differentielle Kernteilung oder anderweitig bestimmt, so müßte die Zahl der Chromosomen, die die Diminution erleiden, konstant und

demnach unabhängig von ihrer Lage im Embryo sein. Aber nichts davon trifft zu; die Anzahl ist veränderlich und Diminution tritt nur bei jenen Chromosomen ein, die in einem bestimmten Bezirk des Eies liegen (nämlich in der animalen Hälfte). Und daraus folgt — um einen Ausspruch Drieschs zu umschreiben, der ursprünglich auf die Furchungszellen des Seeigels angewendet wurde: Die prospektive Potenz des Chromosoms ist eine Funktion seiner Lage im Protoplasma. „Ob ein Chromosoma diminuiert wird oder nicht, hängt ausschließlich ab von der Umgebung, in der es sich befindet.... Es ist die Beschaffenheit des Plasmas, welche das Schicksal der in ihm liegenden Chromosomen nach der einen oder anderen Richtung bestimmt“ (1910b, p. 179).

Das ist eine Entdeckung ersten Ranges, die nicht nur den Einfluß des Protoplasmas auf die Formbestimmung mit Nachdruck betont, sondern auch eine neue Widerlegung der Hypothese einer qualitativ-ungleichen Chromosomenteilung beibringt. Der allgemeine Schluß, den Boveri daraus zieht, ist höchst interessant:

„Es ist damit, wie ich glaube, die Theorie einer qualitativ-ungleichen Chromosomenteilung aus ihrer letzten und stärksten Position definitiv verdrängt....

„Die Anschauung aber, welche Weismann und Roux zur Theorie der differentiellen Chromosomenteilung geführt hat, daß nämlich die in der Ontogenese sich entwickelnde Mannigfaltigkeit im Chromatin des Eies vorgebildet sei und durch Differenzierung des Chromatins auf die einzelnen Zellenkomplexe auseinandergelegt werde, braucht deshalb keineswegs verlassen zu werden. Gerade die *Ascaris*-Ontogenese ist hier lehrreich. Wenn auch zunächst das differente Protoplasma es ist, welches in den P-Zellen die Urchromosomen weiter bestehen läßt, in den übrigen sie zu somatischen Chromosomen umformt, so wird man die hiermit hervorgebrachte Verschiedenheit des Chromatins doch gewiß nicht als einen gleichgültigen Nebeneffekt bei einer rein im Protoplasma selbst vorgezeichneten ontogenetischen Zelldifferenzierung ansehen; vielmehr darf fast mit Bestimmtheit angenommen werden, daß nun wieder rückwirkend das verschiedene Chromatin es ist, welches die einen Zellen zu Somazellen, die anderen zu Fortpflanzungszellen stempelt.

„So scheint mir der Fall von *Ascaris* ein einfachstes Paradigma dafür darzustellen, wie die Wechselwirkung von Protoplasma

und Kern in der Ontogenese zu denken ist und auf welche Weise aus der äußerst geringen Ungleichartigkeit des Eiprotoplasmas, durch Auslösungswirkungen auf den Kern und Rückwirkungen vom Kern auf das Protoplasma, die schließlich so gewaltigen Verschiedenheiten der entstehenden Zellen hervorgehen können“ (1910b, p. 190—191).

Nicht weniger bemerkenswert — auf den ersten Blick scheint es geradezu umwälzend — ist der Nachweis, daß bei *Ascaris* die pathologische Entwicklung dispermer Eier nicht einer abnormen Verteilung der Chromosomen, wie beim Seeigel, sondern des Protoplasmamaterials des Eies zuzuschreiben ist. Der Beweis dafür, der zuerst in einer kleinen Schrift über *Ascaris megaloccephala univalens* (1904f) in Verbindung mit der jüngst verstorbenen Miß Dr. N. M. Stevens veröffentlicht wurde, ist sehr einfach. Bei dieser Varietät von *Ascaris* hat nämlich jeder Keimzellenkern nur ein einziges Chromosoma, das also in sich allein alle chromatischen Qualitäten der Spezies enthalten muß. Hier kann infolgedessen Dispermie und die dadurch bewirkte mehrpolige Mitose nicht zu abnormen Kombinationen der Chromosomen führen; und doch sind disperme Eier wie sonst pathologisch. Das abnorme Ergebnis muß deshalb durch eine abnorme Verteilung des Protoplasmamaterials verursacht sein. Dies scheint bei oberflächlicher Betrachtung die Schlüsse, die auf die Erscheinungen bei dispermen Seeigeleiern gegründet sind, ins Wanken zu bringen, doch Boveri zeigt, daß das nicht der Fall ist. Denn die Eier des Seeigels und von *Ascaris* unterscheiden sich wesentlich voneinander in der Beziehung der ersten Furchungsebene zu den Protoplasmabezirken des Eies. Bei jenem ist die Teilung — ob zwei- oder mehrpolig — rein quantitativ und die resultierenden Zellen sind bezüglich dieser Bezirke identisch. Bei *Ascaris* andererseits ist die Teilung qualitativ und gibt Zellen von sehr verschiedenem protoplasmatischen Gehalt den Ursprung. Hier führen demnach Verlagerungen der Furchungsebene durch mehrpolige Mitose zu einer dauernd falschen Verteilung des Protoplasmamaterials, die irreparabel ist, denn sie macht die spätere normale Umgruppierung durch Bewegungen der Blastomeren unmöglich, wie sie für die normale Entwicklung von *Ascaris* unerlässlich sind, was sowohl zur Strassen als Boveri gezeigt haben.

„Bei *Ascaris* beginnt die Entwicklung, d. h. die Differenzierung in bestimmte Organanlagen, schon mit dem ersten Furchungs-

schritt; jede Zelle hat einen bestimmten, nicht veränderbaren organbildenden Wert und deshalb sind hier Abweichungen . . . irreparabel“ (1910b, p. 195).

All das scheint nicht nur den Einfluß des Protoplasmas auf die Formbestimmung zu betonen, sondern auch das Prinzip organbildender Keimbezirke und der Mosaikentwicklung zu stützen. Und doch ist dies, wenigstens der Form nach, nicht der Schluß, den Boveri zieht. Wie groß ist unsere Überraschung, wenn wir auf derselben Seite weiter unten lesen:

„Die Tatsache, daß das Ei von *Ascaris*, je nach der Art und Orientierung der in ihm auftretenden Teilungsfigur, einerseits zu drei Vierteln in Zellen von der Qualität AB, andererseits vollständig in Zellen von der Qualität P<sub>1</sub> zerfallen kann, schließt jede Annahme organbildender Keimbezirke ohne weiteres aus“ (1910b, p. 195).

Beim ersten Lesen wird man durch einen solch paradoxen Schluß ganz irr; und in der Tat scheint es dem Verfasser, daß Boveri hier zu weit geht. Wenn wir es aber überlegen, so begreifen wir, daß das Paradoxon nur in den Worten liegt, und es verschwindet auch beinahe ganz an einer späteren Stelle, wo Boveris Meinung deutlicher ausgedrückt ist:

„Die Teilung liefert bei *Ascaris* definitiv nach verschiedenen Richtungen determinierte Tochterzellen; in diesen aber wären, so wenig wie im Ei, die Qualitäten der nächsten Tochterzellen räumlich vorgebildet. Die Zellstruktur stellt kein Mosaik dar; dieses wird erst gebildet von dem Komplex der selbständig gewordenen Zellen“ (1910b, p. 211).

Diese Auffassung ist tatsächlich mit keiner Lehre von Präformation oder bestimmter Prälokalisierung vereinbar und stimmt meines Erachtens somit nicht ganz mit den Tatsachen überein (wie die offene Bilateralität des Insekteneies usw. beweist). Immerhin läßt sie sich mit einer durch neuere Studien über Zellenealogie abgeänderten Auffassung von organbildenden Keimbezirken und Mosaikentwicklung in Einklang bringen; ist es doch im wesentlichen derselbe Gedanke, den Roux in dem Satz ausspricht: „Das Prinzip der organbildenden Keimbezirke beginnt somit erst mit der Furchung eine feste Bedeutung zu erhalten; und diese seine kausale und topographische Bedeutung wird mit dem Fortschreiten der Furchung eine immer speziellere“ (1893). Oder kürzer: „Die Ontogenese nimmt, je weiter sie fortschreitet, immer mehr den Charakter einer Mosaikarbeit an“ (Wilson, 1893).

Ferner wurde Boveri durch Versuche, die er gemeinsam mit Miß Hogue (1909c) an zentrifugierten Eiern ausführte, zu der Frage veranlaßt, ob das Ei von *Ascaris* nicht am Ende doch ein harmonisch-äquipotentielles System sei (1910b, p. 210). Dies scheint ebenfalls auf den ersten Blick einen Widerspruch zu enthalten, wenn man bedenkt, daß dieses Ei von strengem Mosaiktypus ist. Aber auch hier verschwindet der Widerspruch im Lichte von Experimenten über die frühe Entwicklung anderer Eier von streng determiniertem Typus, wie solcher von Nemertinen oder Mollusken, Versuche, die dahin führen, die Unterscheidung zwischen sogenannten Mosaik- und regulativen Typen der Eier aufzuheben und die zeigen, daß hinsichtlich des Plasmas wahrscheinlich alle Eier als harmonisch-äquipotentielle Systeme betrachtet werden können, wofern man die ganze Ontogenese in Betracht zieht. Das ist auch tatsächlich genau genommen Boveris Standpunkt, wenn er, wie weiter oben (S. 107) dargelegt, zu dem Schluß kommt, alle „präformierten Qualitäten“ des Eies seien in letzter Linie auf epigenetischen Ursprung zurückzuführen. Und hier liegt offenbar die Aussöhnung zwischen den Schlüssen von Boveri und von Driesch, soweit sie das Eiplasma betreffen. Boveris letzte Äußerung über diesen Gegenstand, die sich auf das Seeigeelei bezieht, ist noch bestimmter, und scheint wieder nicht zu seinen früheren Schlüssen bezüglich dieses Eies zu passen:

„Alle Erfahrungen sprechen dafür, daß das Protoplasma des Eies, wenn es auch zum Zweck richtigen Zusammenwirkens mit dem Kern von ganz bestimmter Beschaffenheit sein muß, ein wesentlich gleichartiges, relativ indifferentes Material ist. In ihm wird das bei der Befruchtung hergestellte Kerngemisch durch die aufeinander folgenden Teilungen immer weiter in identische Portionen zerlegt, bis schließlich jeder Kern eine seiner Größe entsprechende Plasmamenge um sich hat“ (1914a, p. 130).

Der Nachdruck wird hier fast ganz auf den Kern gelegt, und der Satz führt ihn vielleicht weiter, als er wirklich wollte. Solche Stellen müssen allerdings in ihrem gesamten Zusammenhang gelesen werden, und wir dürfen auch nicht vergessen, wie schwierig es ist, bei einem so rasch sich entwickelnden Gegenstand ganz konsequent zu bleiben, wo die Bedeutung unserer Terminologie mit dem Fortschreiten der Wissenschaft sich ändern muß.

Boveri gelangte ebensowenig wie seine Vorgänger zu einem vollständigen Verstehen der funktionellen Beziehungen zwischen

Kern und Protoplasma bei den Determinierungsvorgängen. Seine Leistung bestand darin, daß er unsere Einsicht in das Problem erweiterte, es dem direkten Experiment zugänglicher machte, unser Wissen durch eine Reihe von Entdeckungen bereicherte, die alle wichtig und von denen einige grundlegend waren; und man kann bezweifeln, ob in dieser Beziehung irgend ein Forscher der Gegenwart in der Förderung unserer tieferen Kenntnis der Entwicklung und der Art und Weise ihrer Bestimmung mehr geleistet hat als er.

Wenn Boveri auch kein allgemein zusammenfassendes Werk geschrieben hat, so ist er doch der Autor einer Anzahl höchst interessanter Übersichten und Vorträge, die sich auf die breitere Betrachtung seines Gegenstandes beziehen. Einige haben mehr technischen Charakter, wie die Referate über Befruchtung (1892c) und über die Konstitution der chromatischen Substanz (1904b), die beide in hervorragender Weise zu den Fortschritten der Zellbiologie beigetragen haben. Andere sind mehr allgemeiner Art und bezeugen aufs vorteilhafteste Boveris schriftstellerische Gewandtheit. In erster Linie ist unter diesen wohl seine prächtige Gedächtnisrede über Leben und Werke seines Freundes Anton Dohrn zu nennen (1910c). Das lebenswahre und sympathische Bild des hervorragenden Gründers der Zoologischen Station in Neapel, das er hier entwirft, ist ein Meisterwerk, das vielleicht nur der voll würdigen kann, der das Glück gehabt hat, Dohrn persönlich und in seiner eigensten Umgebung kennen zu lernen. Eine andere eindrucksvolle Rede, „Die Organismen als historische Wesen“, die er 1906 als Rektor der Universität Würzburg gehalten hat, verrät, wie hoch Boveri die Einsicht bewertete, die sich aus dem Prinzip organischer Umwandlung ergibt. Neuere „objektive“ Forscher haben manchmal den Wert historischer Betrachtungsweise gering angeschlagen, weil diese keine „kausale“ Erklärung der biologischen Erscheinungen ermögliche. Boveri war anderer Ansicht. Selbst ein Meister der verfeinertsten Methoden von Beobachtung und Experiment, war er tief überzeugt von dem kausalen Erklärungswert historischer Forschung in der Biologie. „Die Fruchtbarkeit dieser Erklärungsweise im Organischen ist unermesslich, und nichts anderes vermag sie zu ersetzen. Man findet nicht selten historische Erklärung und kausale wie zwei Gegensätze behandelt. Aber die historische Erklärung ist

Erinnerungen an Th. Boveri.

doch selbst eine kausale, nur eben, entsprechend der besonderen Art des Erklärungsbedürftigen, von spezifischer Art“ (1906, p. 10).

In der vorstehenden Skizze sind viele Seiten von Boveris Tätigkeit nur flüchtig gestreift worden. Ich bin mir bewußt, wie unvollkommen das Bild ist, das von seinem gesamten Schaffen gegeben wurde; doch habe ich mich bemüht, die führende Stellung wenigstens anzudeuten, die es in der Geschichte der Biologie der letzten dreißig Jahre einnimmt. Man scheidet vom Studium der langen Reihe von Boveris bewundernswerten Forschungen mit dem starken Eindruck seiner zähen Beharrlichkeit, seines eindringenden Verständnisses, seines abgewogenen Urteils und seiner schöpferischen Kraft. Er war manchmal in Kontroversen verwickelt und erwies sich als ein gefährlicher Gegner. Aber vor allem war er Entdecker. Er suchte nicht niederzureißen, sondern aufzubauen. Sein Schaffen war in hohem Grade original; aber vom Beginn bis zum Ende war es von dem Streben geleitet, nicht bloß Neues zu finden, sondern vor allem Wahres. Wir können ein Gefühl tiefen Bedauers nicht unterdrücken, daß solch ein Forscher nicht länger erhalten bleiben konnte, sein Werk fortzusetzen. Er starb auf der Höhe seiner Kräfte; in seiner Wissenschaft aber hat er eine unauslöschliche Spur hinterlassen, nicht allein durch seine eigenen Entdeckungen, sondern auch durch die, wozu er Andere anregte. Seine Stellung unter den großen Meistern mikroskopischer Forschung ist gesichert, und ich freue mich dieser Gelegenheit, meine eigene große Dankeschuld und die meiner Landsleute zu bekennen, die wir an sein Streben haben, das Wissen zu fördern, an seine Lehre und an das Beispiel seines Lebens und Schaffens.

## Theodor Boveri.

### Ein Erinnerungsbild.

Die Lebensarbeit eines Gelehrten darzustellen, die Bedeutung seiner Leistungen als Anteil an der Entwicklung des menschlichen Wissens zu würdigen, ist eine Arbeit, deren Stoff gegenständlich vorliegt. Wer diese Arbeit übernimmt, ist der Gefahr, durch persönliche Auffassung zu einem anfechtbaren Urteil zu gelangen, nur wenig ausgesetzt; der Gegenstand zwingt zur Sachlichkeit. Im Gegensatz dazu ist die Darstellung der Persönlichkeit eines Menschen ein durchaus subjektives, ganz von der Veranlagung, den Neigungen des Darstellenden abhängiges Unternehmen. Je näher wir einem Menschen stehen, je mehr wir ihn verehren und bewundern, um so schwieriger wird uns ein von persönlichem Empfinden freies Urteil. Dieser Schwierigkeit bin ich mir bewußt, wenn ich, im Felde unter Umständen, die beschaulicher Beschäftigung nicht günstig sind, den Versuch wage, eine Skizze des Bildes zu entwerfen, das sich von Boveris Persönlichkeit meiner Erinnerung eingeprägt hat.

Ein überaus klarer Verstand beherrschte Boveris ganzes Wesen und durchdrang es in allen seinen Eigenschaften und Äußerungen. Wer Boveri zum ersten Male sah, fühlte vor allem andern diesen überlegenen Verstand und mußte den Eindruck gewinnen, einem bedeutenden Menschen von ruhiger Denkkraft und seltener Urteilsfähigkeit gegenüber zu stehen.

Diese Gaben bedingten Boveris wissenschaftliche Veranlagung und Bedeutung. Mit bewundernswertem Scharfsinn stellte er die Fragen an die Natur, durch geniale Anordnungen der Versuche zwang er sie zur Antwort und seine Urteilskraft gewann daraus die Lehren, mit denen sein Name für alle Zeiten verbunden bleiben wird. So stark wirkte der Eindruck ungewöhnlicher Verstandesschärfe, daß, wer Boveri nicht näher kannte, ihn leicht für eine kühle Natur halten mochte, zumal er vor Fremden sein Gemüt mit einer gewissen Scheu verbarg. Und doch war das

8\*

außerordentlich glückliche in der Mischung seiner Gaben, daß Verstand und Gemüt in gleicher Weise zur Entfaltung gekommen waren und, sich gegenseitig durchdringend und doch nicht störend, in einem wunderbaren Gleichgewicht standen. In beiden offenbarte sich dieselbe Stärke des Geistes und beide zusammen machten die Größe dieses seltenen Menschen aus. Daher kommt es auch, daß wir Boveris Wesen erst dann vollkommen erfassen können, wenn wir neben seiner wissenschaftlichen auch die hohe künstlerische Begabung berücksichtigen, die ihm eigen war und sein Handeln beeinflusste. Dem klaren Verstand entsprach auf der künstlerischen Seite seines Wesens bewußte Beherrschung des Formalen; intuitive Schöpfungskraft aber vertiefte diese Anlage und machte sie zu einer echt künstlerischen. Wie sein körperliches Auge scharf war und geübt, in der freien Natur und im Mikroskop die feinsten Einzelheiten zu erkennen, wie er es zu einer ungewöhnlichen Fertigkeit in räumlicher Anschauung erzogen hatte, so war auch seinen künstlerischen Kräften eine große plastische Fähigkeit eigen. Formsichere Überlegenheit der Gestaltungskraft ist das Kennzeichen Boverischen Stils, ob wir diesen in gelehrten Schriften, in musikalischer Reproduktion oder in seinen kleinen Gemälden und Zeichnungen vor uns sehen. Alle wissenschaftlichen Arbeiten Boveris sind Muster der Darstellungskunst; sie zu lesen gewährt, abgesehen vom wissenschaftlichen Inhalt, ein künstlerisches Vergnügen. Ebenso waren seine Vorlesungen und Vorträge meisterhaft durchgearbeitete Kunstwerke, besonders wenn der Gegenstand eine freiere Form zuließ, wie bei seiner herrlichen Gedächtnisrede auf Anton Dohrn, die ein edles Kunstwerk von höchster Vollendung ist.

Wie die Feder, so beherrschte Boveri auch den Griffel. Im Zusammenhang mit den eben genannten wissenschaftlichen Dingen erinnern wir uns zunächst nicht nur der vielen mit äußerster Sorgfalt und Geschicklichkeit ausgeführten Zeichnungen, die er mit eigener Hand seinen Arbeiten beigelegt hat, sondern auch an die während der Vorlesung entstandenen Zeichnungen an der Tafel, die er mit erstaunlicher Sicherheit entwarf. Gerade dabei zeigte sich sein geschultes Auge und seine zielsichere Hand. Das Bild war im Geist vollendet, ehe er die Kreide zur Hand nahm und entwickelte sich gewissermaßen so, als ob er den Linien dieses inneren Bildes nur nachzufahren brauchte. Dabei ließ er in pädagogischer Meisterschaft während des Sprechens seine

Zeichnungen so entstehen, daß sie niemals etwas enthielten, was nicht schon durch den Vortrag erklärt war. Die Anordnung der Bilder war im voraus überlegt und am Ende der Vorlesung bedeckten sie die Tafel in gefälliger Ordnung. Dies war keine pedantische Spielerei, sondern entsprach Boveris ausgeprägtem Sinn für Schönheit der Form und Klarheit der Erscheinung. Zur reichsten Entfaltung aber kamen diese Begabungen Boveris auf dem eigentlichen Gebiet der Kunst in Musik und Malerei. Ein tiefes Verständnis für das Wesen der Kunst war ihm eigen; er wußte Technik und Gehalt als sich ergänzende Bedingungen des Kunstwerks zu würdigen, verwarf das Triviale und äußerlich Virtuosenhafte; die Werke der wahrhaft großen Meister nahm er mit selbständigem Urteil auf. Daß ihm in der Musik Bach, in der Malerei die alten deutschen Meister vielleicht am höchsten standen, entsprach seiner Natur. Sein Klavierspiel anzuhören war ein doppelter Genuß; denn es erfreute nicht nur durch Klarheit des Vortrags, sondern sein Ausdruck verriet in bescheidener Unterordnung unter die Autorität des Meisters eine persönlich eigene, schöpferisch lebendige Auffassung in Boverischer Ruhe, Liebenswürdigkeit, Boverischem Humor und manchmal auch Eigensinn. Eine Fuge aus dem wohltemperierten Klavier oder eine Beethovensche Sonate konnte man sicher virtuoser, aber kaum in vertiefterer Gesinnung vorgetragen hören als von Boveri. Nur mit Rührung kann ich mich des Bildes erinnern, wie er mit seiner Tochter, die damals noch ein Kind war, Mozartsche Symphonien vierhändig spielte. Der Vater war ein strenger Lehrer und die junge Spielerin mußte scharf aufpassen, um ihn zufrieden zu stellen. Welche wertvollen Schätze mag er in diesem gemeinsamen Zusammenspiel in das Herz seines Kindes gelegt haben!

Boveris Interesse an der Kunst war nicht durch Voreingenommenheit und starre Schablone eingeschränkt, seine Neigungen waren nicht einseitig klassische; er besaß im Gegenteil die Fähigkeit, der Ausdrucksform der verschiedensten Kunstäußerungen mit wahrhaftem Empfinden gerecht zu werden und setzte manchmal durch seine unmittelbare Auffassung in Erstaunen. In freier Urteilsfähigkeit, von den Ansichten der Menge niemals beeinflussbar, maß er den Wert eines Kunstwerks am geistigen Gehalt und der inneren Wahrheit. Besondere Vorliebe hatte er für Brahms, dessen Klavierwerke er mit seinem Freund und Altersgenossen Oswald Külpe, der ihm so rasch im

Tode gefolgt ist, studierte. Auf Verwandtschaft des Empfindens begründetes tiefstes Verständnis hatte er für den Maler Karl Haider, mit dem ihn auch persönliche Freundschaft verband. Schon zu einer Zeit, als Haiders Kunst, deren reine und stille Größe selbst unter den Alten ihresgleichen sucht, bei der Menge noch kein Verständnis gefunden hatte, gehörte er zu den Wenigen, die den tiefen Gehalt von Haiders Bildern empfanden.

Bei Boveris starkem Trieb zu formaler Gestaltung war es ganz natürlich, daß sein Verhältnis zur Kunst kein nur aufnehmendes bleiben konnte. Daß er innerlich Maler war, verrät schon seine Sprache, die knapp, plastisch und anschaulich, gerne Vergleiche aus dem Gebiet des malerischen Sehens wählt. Mit schaffendem Auge stand er der Natur gegenüber und er liebte es, sich draußen über Probleme der malerischen Darstellung einer vor ihm liegenden Landschaft zu unterhalten. So ist es fast selbstverständlich, daß dieselbe sichere Hand, die mit Messer und Schere anatomische Präparate von peinlichster Sauberkeit herzustellen verstand, die die bewundernswerten wissenschaftlichen Zeichnungen entwarf, in Mußstunden Stift und Pinsel des Künstlers versuchte. Wenn Boveri in bescheidener Einsicht seine kleinen Landschaftsgemälde und Zeichnungen auch nicht als Kunstwerke gelten lassen wollte und sie nur seinen nächsten Freunden zeigte, weil ihn technische Unvollkommenheiten störten, so zeigen sie ihn doch als echten Künstler von feinem Gehalt; hat er doch in diese Bilder seine ganze Seele hineingelegt! Sie verdienen unsere Aufmerksamkeit nicht allein wegen des Talents, das sich in ihnen zeigt, sondern noch viel mehr deshalb, weil sie aus tiefster, aufrichtigster und wahrster Empfindung entstanden und so zum künstlerischen Ausdruck seines Wesens geworden sind. Wie in einem guten Porträt können wir in ihnen die Züge Boverischer Art auffinden.

Die Vorwürfe, die Boveri zum Malen anregten, waren einfache Bilder aus seiner fränkischen Heimat oder aus den bayrischen Bergen, wo er die milden Bergformen dem beengend Übermächtigen des wilderen Gebirges vorzog. Linienführung und Farbgebung, die in gelindem Abweichen von der Natur dem subjektiven Empfinden des Charakteristischen der Erscheinung nachgeben, bedingen einen ausgeprägten Stil. Es ist der Stil des ganzen Menschen: zuerst scheint uns nur klare Kühle zu begegnen; dann aber strömen nach und nach die lebenswürdigsten Eigenschaften

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg



Feldeinsamkeit.

Film. August 1891.

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

einer reichen und begabten Seele in beglückender Harmonie alles durchwärmend hervor.

Ich suche mir ein Bild aus seiner geliebten Seehauser Gegend in den Chiemgauer Alpen zu vergegenwärtigen. Unter lichtblauem Himmel mit kaum angedeuteten weißen Sommerwolken ein See, in dem sich Himmel und ein einfach gestalteter sehr blauer Berg spiegelt, der im Hintergrund den Blick abschließt. Zu beiden Seiten springen Waldufer in das Wasser vor, den Vordergrund bildet eine kurzrasige Weide mit einer einzelstehenden Fichte. Das vorherrschende Blau und die scharfen Konturen des fernen Berges, welcher den optischen Schwerpunkt der Landschaft bildet, lassen uns das Bild auf den ersten Blick kühl erscheinen. Beim vertieften Betrachten wird es uns aber immer lieber; immer neue Entdeckungen darin erfreuen uns. Das kühle Blau wird durch die wärmeren und reicheren Töne des Vordergrundes gleichzeitig gehoben und gemildert; aufstrebende Fichten spielen mit den schrägen Linien der Berghänge; der blumengeschmückte Almboden enthält eine Fülle geheimer phantasievoller Unebenheiten und in dieses Spiel von Linien und Farben gebettet liegt der glatte Spiegel des Sees.

In dieser Freude an den Gegensätzen der Geländeformen prägt sich ein feines musikalisches Gefühl aus. Klarheit des Ausdrucks ist ihm auch hier das oberste Gesetz, und damit hängt vielleicht eine gewisse gemessene Zurückhaltung der Phantasie zusammen.

Auch die kleine, hier wiedergegebene Zeichnung läßt uns Boveris feine, ja zarte Art der Auffassung erkennen, die uns als der Ausdruck einer selbständigen künstlerischen Gabe erscheint. Nur wer von einer tiefen Liebe für die Natur durchdrungen ist und ein empfindendes Auge auch für ihre einfachsten Erscheinungen hat, ist imstande, einem so schlichten Vorwurf, wie der vorliegende es ist, Seele und Inhalt zu geben. Wenn es zum Wesen des Kunstwerks gehört, den Beschauer in eine Stimmung zu versetzen, welche jener verwandt ist, die dem Schaffenden die Hand geführt hat, so finden wir hier tiefen künstlerischen Gehalt; freilich darf man sich durch Mängel in der Technik nicht stören lassen. Vielleicht gibt uns diese Zeichnung ein Beispiel für den gleich zu berührenden Widerstreit zwischen wissenschaftlicher Sachlichkeit und künstlerischer Empfindungskraft bei Boveri. Ob die peinlich sorgsame Behandlung von Kleinigkeiten auf eine Beeinflussung durch die zarten Zeichnungen und Radierungen Haiders

hinweist, die Boveri mit tiefem Verständnis in sich aufgenommen hatte, möchte ich nicht entscheiden; ohne Zweifel besteht bei beiden in dieser Hinsicht eine Verwandtschaft im künstlerischen Verhalten dem Gegenstand gegenüber.

Adolf Bayersdorfer sagt: „Die große Mäßigung des Leidenschaftlichen bei Bach und Dürer, fortwährendes Überwiegen der Überlegung über den künstlerischen Affekt, Vermeidung des Trivialen, geht bei ihnen aus der Energie ihrer Individualität, der Tiefe ihrer künstlerischen Anlage und ihrem Genügen an überwundenen Schwierigkeiten, die rein künstlerisch-formaler Natur sind, hervor.“ Es läßt sich wohl kaum ein Ausdruck finden, der in gedrängter Form Boverisches Wesen treffender kennzeichnete. Energie der Persönlichkeit, verständnisvolle Würdigung des Formalen bedingte auch bei ihm die leidenschaftslos anmutende Überlegenheit seiner Natur. Daß er für die Kunst Dürers so tiefes Verständnis hatte und uns ein so ausgezeichnetes Vermittler Bachscher Musik gewesen ist, ist ein Zeichen innerer Ähnlichkeit mit der Wesensart dieser Meister.

Die Beschäftigung mit der Kunst, die für Boveri Bedürfnis war, erhielt ihm die Spannkraft des Geistes zu anstrengender wissenschaftlicher Tätigkeit. Die Frage, bis zu welchem Grade künstlerische und wissenschaftliche Begabung in einem Menschen vereinigt sein können, hat ihn, gerade mit Bezug auf sich selbst, im stillen beschäftigt, und in der Gedächtnisrede auf Dohrn kommt er nach einer geistvollen Analyse dieser Eigenschaften zu dem Schluß: „Freilich können beide im gleichen Menschen vereinigt sein; aber selbst in den Größten scheint die eine neben der andern nicht ohne Schädigung wohnen zu können.“ Während er hierauf Dohrn für einen Menschen der ersten Art erklärt, behielt er unausgesprochen den Gedanken für sich, er selbst sei einer der andern. Und das mit Recht. Wenn wir aber ursprüngliche Veranlagung und Ausbildung im Laufe der individuellen Entwicklung auseinanderhalten, so dürfen wir gewiß mit ebensoviel Recht sagen, daß beide Begabungen als Anlagen in Boveris Wesen in gleicher Weise vorhanden waren. Der Lebensberuf, dem er sich gewidmet hat, war der des Forschers und deshalb fehlte ihm die ebenfalls den vollen Einsatz einer Lebensarbeit erfordernde Ausbildung zum bildenden Künstler, was er in diesem engeren Sinne deshalb nicht wurde und nicht werden konnte. Wenn aber je künstlerische und wissenschaftliche Begabung ohne Schädigung nebeneinander bestehen konnten, so war es bei ihm der Fall.

Wie sehr hat doch bei ihm künstlerische Veranlagung die wissenschaftliche Tätigkeit gefördert, und wie wenig die Strenge des Forschers künstlerische Erfindungskraft beeinträchtigt! Dieses harmonische Zusammenspiel zweier so wesensverschiedener Begabungen, die Tatsache, daß ein so zweifellos mit innerer Notwendigkeit zum forschenden Gelehrten bestimmter Mensch wie er daneben eine so ausgeprägte künstlerische Geistesanlage durch sein ganzes Leben mitführen konnte, erscheint wie ein Rätsel. Vielleicht gibt die Heimat, in der sein Gemüt die ersten tiefen Eindrücke empfangen hat, wenigstens teilweise die Lösung.

Die alte Bischofsstadt Bamberg ist durch Kunst und Geschichte zu einem phantasievollen Kleinod unter den deutschen Städten geworden. Malerische Gassen bergauf und bergab, hohe Renaissancehäuser und breite barocke Bauten, hochgewölbte Brücken, Tortürme, der herrliche Bischofshof und der edle romanische Dom, alles vereinigt sich zu einem Bild, das unser Gemüt unbefangenen erfreut, unsern Verstand über Kunst, Architektur, Geschichte nachzudenken anregt. Und diese Stadt, umgeben von einer der lieblichsten Landschaften, der zwar jede bedrückende Großartigkeit fehlt, die aber um so mehr auf ein empfindendes Gemüt wirken muß! Inmitten der Poesie dieser Stadt, in dieser Landschaft ist Boveri geboren und aufgewachsen; unter der Wirkung ihrer Eindrücke, die zur Gestaltung drängen, haben sich Herz und Auge des empfänglichen Menschen fürs ganze Leben herangebildet.

Jene Bayersdorfersche Charakteristik trifft nicht allein auf Boveris künstlerische Anlage zu, sondern überhaupt auf seine Persönlichkeit. Boveri war im Grunde durchaus kein leidenschaftsloser Mensch, doch Mäßigung beherrschte ihn; es fehlte ihm nicht an Affekten, sie waren aber durch Überlegung gezügelt; ein feines Gefühl für das Edle, Tiefe und Wahre kennzeichnete sein Wesen. In stolzer Bescheidenheit war er sich seines Wertes bewußt; die Überlegenheit seines Verstandes verleitete ihn jedoch niemals zu Hochmut und Überhebung, sie führte ihn vielmehr zu einem Genügen an sich selbst, das äußeren Anerkennungen und Ehrungen nicht mehr Wert beilegte, als ihnen zukommt. Mit ungezwungener Selbstverständlichkeit kam er auch dem Geringsten entgegen und wußte durch Achtung vor fremder Art Vertrauen zu gewinnen, und doch war er eine zurückhaltende Natur, die Unbekannten und innerlich Fremden gegenüber sorgfältig den Abstand wahrte, der zwischen Vertrauen und

Vertraulichkeit liegt. Es lag nicht in seiner Art, sein Gemüt preiszugeben, und aus dieser Keuschheit des Empfindens entsprangen vielleicht Eigenschaften, die leicht als Eigenheiten erscheinen konnten. Ablehnung fremder Gedanken, Neigung zu Widerspruch und zur Verneinung traten manchmal, namentlich in Zeiten erhöhter Reizbarkeit, auf und dienten ihm unbewußt als Mittel zur Verhüllung der Tiefen seines Wesens. Sie waren aber auch bedingt durch die lautere Aufrichtigkeit und Wahrhaftigkeit seiner Natur, der jede Verstellung fremd war. Wie anders war er, wenn er unter Menschen war, von denen er fühlte, daß sie ihn ganz verstanden. All diese Hüllen der Abwehr fielen dann ab und er war der liebste, tiefste, heiterste Mensch, dessen Verstand und Gemüt in scharfem Witz und köstlichem Humor sich äußerten. Echte Bildung durchdrang sein ganzes Innere und so umfassend sein Wissen war, nichts davon war nur äußerlich angelehrt. Seine Veranlagung ging auf ein breites Wissen aus; sein kritischer Verstand verlangte überall ein Eindringen unter die Oberfläche und so war er das Muster eines wahrhaft gebildeten Menschen, dem seichte Vielwisserei ebenso fern lag als Unwissenheit. Es ist unnötig, noch zu sagen, daß er das Gegenteil dessen war, was man einen Fachsimpler nennt.

Dazu besaß er die köstliche Gabe, die gerade bei Geistesarbeitern vielleicht seltener ist, als man meint, auch einmal befreit von allem Denken nur vergnügt zu sein; denn er hatte, wie Kant geistreich-witzig sich ausdrückt, Geist genug, den Verstand eine kurze Zeit von seinem Posten abzubrufen, ohne sich dabei etwas zu vergeben. Man konnte mit ihm kindlich lustig sein und doch war dabei ein so schöner tiefer Unterton, und es lief neben all den Scherzen so viel unausgesprochenes Ernstes, wie es nur bei ganz reifen Menschen möglich ist. Solcher Frohsinn trieb bei ihm gerade deshalb so besonders köstliche Blüten, weil geistloses Zeittotschlagen ihm verächtlich, nein, schlechterdings unmöglich war. Mit diesen Eigenschaften begabt, war er ein ernster und wohlwollender Lehrer, ein kameradschaftlicher Kollege, ein fröhlicher und geistreicher Gesellschafter.

Wer aber das Glück hatte, sein Freund zu sein, dem erst offenbarte er den ganzen Adel seiner Seele und erschloß ihm die reichen Schätze seines Gemütes ganz. Freundschaft war ihm etwas Heiliges, und wen er einmal seinen Freund genannt hatte, der konnte sich unter allen Umständen auf ihn verlassen, dem

bewahrte er auch in innerlich schwierigen Lagen die Treue. Treue erfüllte ihn auch gegen seine Heimat, sein Frankenland, an dem er mit aufrichtiger Liebe hing; nationalen Hochmut dagegen kannte er nicht; seine Bescheidenheit und seine Bildung, auch sein Beruf, der ihn den wissenschaftlichen und damit ethischen Hochstand anderer Völker erkennen ließ, führten ihn zu einer vernünftigen Achtung des Fremden. Wie aber die große Zeit, in der wir leben, in allen echten Deutschen den Sinn für die Würde und die Macht deutschen Geistes geweckt hat, so veranlaßte sie auch ihn zu dem Bekenntnis: „Ich bin 52 Jahre alt geworden, ohne eine Spur Nationalstolz in mir zu fühlen. Aber in diesem Krieg habe ich ihn bekommen. Und ich glaube jetzt, daß das deutsche Volk noch eine Mission in der Welt zu erfüllen hat.“

Die Erholung von der Arbeit, die ihn bei schwankender Gesundheit und nicht allzu großer Nervenkraft oft übermäßig anstrengte, fand er in der Natur, deren Schönheit ihm Herz und Auge erfrischte. Und wo es war, im Hochgebirge des Engadins, an der Felsküste der Riviera, oder an einem lieblichen Ort in der deutschen Heimat, überall suchte er gern Stille und Alleinsein, und auch an belebten Orten sah er lieber die Seinen oder einen kleinen Kreis von Freunden um sich, als große Gesellschaft. Nirgends aber weilte er wohl lieber als an zwei Orten, die zufällig denselben Namen Seehaus tragen. Das eine Seehaus, ein Besitz seiner Familie, liegt unweit Bamberg in einem anmutigen, von sanften Waldhügeln umschlossenen Wiesental, das vom Steigerwald zur Regnitz hinabzieht. Einst war es ein Landschlößchen der Bischöfe von Bamberg mit Mühle und großen Karpenteichen, die von zwei Seiten her bis an das Haus heranreichten, so daß man aus den Fenstern hätte fischen können; es ist in ganz schlichten barocken Formen gebaut und wurde von Boveri zu einem behaglich hübschen Landhaus erweitert. Die Teiche sind abgelassen und an ihre Stelle Wiesenflächen getreten; ein alter Garten und hundertjährige Baumgruppen von Linden, Pappeln und Fichten umgeben es, eine Stätte von anspruchsloser Lieblichkeit, ganz zum Ausruhen in ihrem stillen Frieden geschaffen. Eine andere Art von Einsamkeit birgt das Holzknechtswirtshaus Seehaus in den Chiemgauer Alpen. Abseits vom Verkehr und früher auch von Ausflüglern wenig besucht, liegt es am kristallklaren Förchensee, der Traunquelle, welche wie ein Pfauenauge

zwischen steilen Felswänden und dunkeln Tannenwäldern daliegt. August Pauly, mit dem Boveri seit seiner Assistentenzeit in München in herzlichster und ergiebigster Freundschaft verbunden war, war 1875 bei den Studien zu seiner Doktorarbeit dorthin gekommen. Der Ort war ihm so sehr ans Herz gewachsen, daß er dort, in der Landschaft und unter den Menschen, deren Ursprünglichkeit er liebte, alljährlich die Sommerferien zubrachte. Wir können uns Seehaus nicht ohne die Gestalt und den Geist Paulys vorstellen, und wer von seinen Freunden vielleicht jetzt nach Paulys Tod den Ort wieder aufsuchen würde, dem würde dort wohl mehr als sonst irgendwo der Edle wieder lebendig werden. Es war dort ein ganz eigenartiger Hauch geistigen Lebens, wenn der kleine Kreis in gleichem Empfinden für die Größe und Stille jener Landschaft einander verstehender Freunde sich zusammengefunden hatte. Alle lebten in der reinen Stimmung des Haider-Bildes; das dort entstanden ist und jetzt als Besitz der Münchner Neuen Pinakothek in Würzburg hängt. Es war ein ganz eigener Zusammenklang von Ernst und Heiterkeit, von Poesie und Wirklichkeit, wie er beglückender nicht ausgedacht werden kann. Ein behagliches Genießen von Luft und Sonne auf Spaziergängen oder im treibenden Kahn auf dem See, ernste Gespräche, kleine naturwissenschaftliche Beobachtungen und Studien, wie sie sich von selber anboten, wechselten miteinander ab, und zwischen hinein konnte man über allerhand lustige Streiche und fröhliches Nichts Tränen lachen. Dort, wo die Herzen sich öffneten, kam Boveris ganzes Wesen mit all seiner Gemütstiefe und seinem herzlichen Humor an die Oberfläche; dort zeigte sich auch so recht seine Kunst, zur rechten Zeit die Arbeit ruhen zu lassen und dem Frohsinn das Feld zu überlassen. Das waren köstliche Wochen in Seehaus, die auf die Seele wirkten, wie der Bergwind und der Tannenduft auf den Körper. Bei aller Liebe zur Natur und den Bergen war Boveri eigentlich kein Bergsteiger; ich glaube, er war nie auf einer der Seehäuser Bergspitzen gewesen. Im Gegensatz zu den übrigen „Seehäuslern“ ging er in Stadtkleidern umher, und als ihn Pauly einmal zu kurzen Hosen und Nagelschuhen zu bekehren suchte, weil man damit sicherer über gefährliche Stellen hinwegkomme, sagte er: „Wo ich hingeh', ist's nicht gefährlich.“ Er wollte sich halt selber treu bleiben und ein Aufzug, der ihn zu einem andern machte, als er wirklich war, erschien ihm als Maskerade.

Heute liegt das Idyll Seehaus weit hinter uns. Die Männer, die seiner schönen Natur den Geist gegeben haben, Pauly, Boveri, Haider, sind nicht mehr, und wir würden dort nur noch die Hülle jenes edeln Inhalts finden und die Schatten der Erinnerung. Diese aber lebt in uns als ein Besitz, der uns reich macht. Oft tritt im Geiste Boveris liebe Gestalt wieder vor uns und wir empfinden das Glück, ihn besessen zu haben. Seine äußere Erscheinung war einfach und hatte nichts auffallendes, so wie auch Boveris Wesen nicht auf äußere Wirkung zielte, nur aus sich selbst wirkte und seine Tiefen lieber versteckte als enthüllte. Hinter seinem ruhigen Gesichtsausdruck spielte ein reicher Geist. In dem festen Blick seiner klaren Augen drückte sich nicht nur sein überlegener Verstand aus, sondern lag auch die Wärme seines Gemüts und oft leuchteten daraus die Blitze seines Witzes. Der Mund schien oft zum Sprechen bereit, obwohl er sich nie einem unbedachten Wort geöffnet hat. Zuweilen zeigte sich um ihn ein feiner Zug liebenswürdigen, manchmal auch beißenden Humors, der gern mit einem Scherzwort in ruhiger Schlagfertigkeit zum Ausdruck kam. Die schön geformte glatte Stirn verriet geistige Würde; seine Erscheinung hatte in ihrer gemessenen Ruhe etwas mit Worten unaussprechbares, etwas liebenswertes, aus dem man sein Wesen herauszufühlen glaubte. Doch wer wäre imstande, zu beschreiben und zu erklären, woher in seinem Antlitz der Ausdruck kam, der alle, die ihm gegenüber standen, in den Bann einer unbegrenzten Achtung zog, der Verehrung und Liebe forderte und auch erhielt? Das sind doch zarte Geheimnisse, die wir selbst nicht recht begreifen können und wofür noch weniger die Sprache ausreicht. Aber das wissen wir, daß unserm Herzen ein Bild eingeprägt ist, durch das wir ihn als ganzen Menschen empfinden, ja, das uns das Recht gibt, ihn mit ernster Überlegung und vollem Bewußtsein der Bedeutung dieses Ausdrucks einen großen Menschen zu nennen, der über uns steht als ein nacheifernswertes Ideal, das uns, die wir das Glück hatten, im Leben an ihm teilzunehmen, selber zu bessern Menschen macht.

So wird Boveri in uns weiterleben und die Dankbarkeit für alles, was er uns gewesen ist und an Geschenken des Geistes gegeben hat, wird erst mit unserm Leben erlöschen.

Am Narotschsee, Frühjahr 1916.

Dr. Adolf Leiber.

## Theodor Boveri.

### Erinnerungen an seine Persönlichkeit.

In der heutigen Zeit, in welcher der Staatsgedanke alle Kräfte in Anspruch nimmt, tritt die Einzelpersönlichkeit so sehr in den Hintergrund, daß sogar viele der großen Heerführer fast ganz im Verborgenen bleiben. Das deutsche Volk arbeitet als Ganzes und es wird wenig danach gefragt, aus welchen Einzelleistungen sich das gewaltige Ergebnis zusammensetzt. Der deutscher Natur sympathische Gedanke, still und ruhig seine Pflicht zu tun, und ungenannt, ohne Gepränge wieder ins unbekannte Land zurückzukehren, ist heute mehr als sonst ein allgemeiner, und der alte Vers:

Bald kommt nun die stille, die stille Zeit,  
Da schlaf ich im grünen Revier,  
Der Wald nur rauschet weit und breit,  
Und niemand fragt nach mir!

wird wohl in keiner Zeit besser verstanden werden, als jetzt.

Als nach Theodor Boveris Tode der Wunsch des Verstorbenen bekannt wurde, daß keinerlei Trauerfeierlichkeiten in Würzburg stattfinden sollten, haben viele seiner Kollegen diesen Verzicht herzlich bedauert. Der Gedanke, daß der Sarg eines Mannes von solcher Bedeutung ohne alles Geleit fortgeführt werden würde, war manchem nicht ganz verständlich. Der berühmte Wiener Baumeister Freiherr Friedrich von Schmidt hatte bestimmt, daß auf seinem Grabstein nur die Worte stehen sollten: „Hier ruht in Gott Friedrich Schmidt, ein deutscher Steinmetz.“ Es wurde indessen noch der Zusatz für nötig befunden, „der Architekt des Wiener Rathauses“.

Zwei Lebensanschauungen von tiefgehendem Unterschied treten hier hervor. Einmal die antike, die Schiller in den Versen ausgesprochen hat: „Von des Lebens Gütern allen ist der Ruhm das Höchste doch“, und die neuzeitliche, wohl eigentlich germanische, deren Wahlspruch Goethes Worte sind: „Die Tat ist alles, nichts der Ruhm.“

Wie sehr wir jedoch der letzteren auch zuneigen mögen, so können wir sie doch nie bis in ihre letzten Folgerungen durchführen. Wir können nicht zugeben, daß die Bilder unserer großen Männer verblässen und verschwinden. Wir können nicht auf unsere großen Namen verzichten, da wir sie als Beispiele und Vorbilder brauchen für die Erziehung der nächsten Generationen, weil wir sie nicht entbehren können im Gesamtbilde der deutschen Kultur. Wie unermeßlich würde die Wirkung unseres Geisteslebens beeinträchtigt, wenn nur die Werke, nicht aber die persönlichen Gestalten unserer großen Dichter und Denker fortleben würden. Bei Goethe, bei Schiller, bei Kleist und Herder ist die Anschauung des Lebens, das diese Männer gelebt haben, fast ebenso bedeutungsvoll, wie das Studium ihrer Schriften. Wie außerordentlich viel fehlt uns, wenn wir große griechische Kunstwerke ohne Namen und Gestalt der schaffenden Künstler kennen lernen. Mag jedem Schaffenden sein Nachruhm noch so gleichgültig sein, die Überlebenden brauchen die Erinnerung für die Gestaltung der Zukunft. So wird es zur Pflicht, daß wir die Bilder der großen Persönlichkeiten, die unsere Kultur schaffen, ebenso zu erhalten suchen, wie ihre Werke durch die ihnen inwohnende Bedeutung selbst den Wechsel der Zeiten überdauern werden.

Wenn bisher die großen Männer, welche die Geschicke des deutschen Volkes bestimmt haben, und sonst nur die großen Künstler als wirkliche Persönlichkeiten in der Erinnerung fortleben, so sind die Männer der Wissenschaft, die „Spezialisten“, dem Volke selbst nur selten näher getreten. Als Ostwald ein Buch „Große Männer“ herausgab, in welchem er eine Reihe bedeutender Naturforscher beleuchtete, war in jeder Besprechung des Buches die Enttäuschung zu finden, daß in einem Werk mit solchem Titel nur von Naturforschern die Rede war. Nun wird niemand wünschen, daß die Männer der Wissenschaft, oder gar nur die Naturforscher im Gedächtnis vorzugsweise fortleben sollen, aber, wenn überhaupt zugegeben wird, daß die Erinnerung an bedeutende Persönlichkeiten wertvoll ist, so werden auch die Männer etwas bedeuten, die für die Entwicklung des modernen Lebens und der neuzeitlichen Denkweise so Entscheidendes beigetragen haben.

So bin ich gern einer Anregung gefolgt, das, was ich während eines fünfzehnjährigen Zusammenlebens mit Theodor Boveri

an persönlichen Eindrücken, Aussprüchen und Mitteilungen empfangen habe, soweit es für die Herstellung eines Gesamtbildes seiner unvergeßlichen Persönlichkeit von Wert schien, zusammenzustellen.

#### Entwickelte Freundschaft.

Nach ewigen, ehernen, großen Gesetzen  
Müssen wir alle unseres Daseins Kreise vollenden.

Theodor Boveri war ein Kind der fränkischen Erde, so ausgesprochen süddeutsch in Sprache, Gesinnung, Gewohnheit, daß in unserer Zeit der gegenseitigen Einwirkung der deutschen Stämme Männer seiner Art selten geworden sind. Aber trotzdem er eine dialektfreie Sprache als gekünstelt nicht gern annehmen mochte, trotzdem ihm vieles Norddeutsche unsympathisch, manche Eigenschaft, die man den Berlinern zuschreibt, geradezu unerträglich war, sind seine allernächsten Freunde zum großen Teil keine Süddeutschen gewesen. Es war nicht leicht, seine Freundschaft zu gewinnen, und der Scheffel Salz, der verzehrt werden mußte, bis ein näheres Verhältnis möglich war, wurde voll zugemessen. Niemals vergesse ich den durchdringenden, forschenden Blick, der immer wieder prüfend und durchbohrend auf mich gerichtet wurde, als ich nach Würzburg im Frühling 1900 kam. In den ersten Jahren sah ich ihn wenig, und hatte damals wohl noch keine Ahnung von dem wahrhaft freundschaftlichen Verhältnis, das sich zwischen dem Süddeutschen und Norddeutschen entwickeln würde. Die letztere Eigenschaft hat die Annäherung sehr verzögert, wie er mir dann später gestand, daß ihm meine preußische Sprache, die in Wirklichkeit mehr mecklenburgisch ist, auf die Nerven gefallen sei. So feine geographische Unterschiede pflegte Boveri indessen nicht zu machen, ihm galt alles nördlich des Thüringer Waldes als gleich, und er machte keinen Unterschied zwischen Holsteiner und Schlesier, Westfalen und Ostpreußen. Er pflegte seine Unkenntnis des deutschen Nordens mit dem ihm eignen Humor, übertrieb sie in scherzhafter Weise, indem er angeblich nicht wußte, ob Kiel westlich oder östlich von Danzig läge. Er wollte hierdurch seiner Gleichgültigkeit sowohl gegenüber Norddeutschland, als auch der Geographie Ausdruck verleihen. Ich kam sehr bald hinter diese Art von Neckerei und ließ mich nicht auf solche Weise aufziehen.

Wir kamen zu der Einsicht, daß des Trennenden wenig und äußerliches, des Verbindenden vieles und entscheidendes

zwischen uns lag. Die wissenschaftliche Arbeit, die gemeinsame Sorge für das Gedeihen der Universität, übereinstimmende Interessen für Kunst und allgemeine Kulturfragen, nahe sich berührende politische Ansichten führten uns zusammen und lieferten unerschöpflichen Stoff für Gespräche auf Spaziergängen oder abendlichen Zusammenkünften. Manche Verschiedenheit bewirkte dann allerdings wieder, daß wir in den Ferien, wenigstens außerhalb Würzburgs, nur sehr selten zusammenkamen. Boveri war von empfindlicher Gesundheit und durfte sich keine großen körperlichen Anstrengungen zumuten. So ging er gern nach Italien, da er das südliche Land und die italienische Kunst liebte, und im Sommer in die Alpen, oder auf den schönen Familiensitz in Höfen. Aber er machte sich nicht viel Bewegung, trieb keinen Sport und benutzte die ländliche Einsamkeit mehr, um zu lesen, zu malen und zu musizieren. Da ich als Kind vom Lande Bedürfnis nach Bewegung hatte, in den Alpen Bergbesteigungen und Schneeschuhsport trieb, so stimmten unsere Ferieninteressen nur wenig zusammen. „Sie sind mir zu anstrengend,“ sagte er manchmal, wenn ich ihn einlud, einen Teil der Ferien mit mir zusammen zu verbringen. Auch stimmten wir in der Liebe zur Natur nicht ganz überein. Boveri schätzte zwar die Alpen, aber doch mehr in ihren lieblichen Teilen, die Landschaft seiner fränkischen Heimat war ihm besonders ans Herz gewachsen, der Wechsel von grünen Wiesen, Wäldern und Äckern mit verstreuten Bäumen und Hecken, die Ausblicke auf die malerischen Dörfer, die weiten Fernblicke auf das wellige Gelände mit den Bergwäldern im Hintergrunde. Eine solche Aussicht ruhig zu genießen, war ihm die schönste Ferienholung.

Das mit den Jahren häufigere Zusammensein mit Boveri hat mir ungemein viel Wertvolles auch außer dem bloßen Gedankenaustausch gebracht. Seiner unerbittlichen Kritik hielt nicht Vieles stand. Landläufige Phrasen oder überkommene Anschauungen, die einer kritischen Beleuchtung nicht standhielten, hatten auf sein Denken nicht den mindesten Einfluß. Er bildete sich seine Ansichten immer selbst und geriet daher nicht selten in Widerspruch mit allgemeinen Auffassungen. Dies trat häufig hervor, wenn Unterschriften für eine Kundgebung gesammelt wurden. Der Meinung, „wo andere Namen, kann auch meiner stehen“, war er nicht zugänglich. Er kämpfte immer gegen das gedankenlose Nachsprechen von Schlagworten, die auch bei uns viel Unklarheit

schaffen und besonders gern aufgenommen werden, weil sie das selbständige Nachdenken verhindern. Weitgehende Übereinstimmung in allgemeinen Anschauungen befestigten unsere Freundschaft immer mehr. Leider war unser Zusammenleben in den letzten Jahren sehr abgekürzt. Im Winter 1913/14 war Boveri wieder in Neapel, um an der zoologischen Station zu arbeiten. Das Sommersemester 1914 war das letzte des ganz ungetrübten Verkehrs. Ende Juli brach der Krieg aus, der auf Boveris empfindliche Seele eine schwere Last der Sorge legte. Ich bemerkte sogleich, als ich ihn wiedersah, daß er schwer unter dem Druck der Zeit litt, da er zu klaren Geistes war, um nicht die schwere Gefahr des Vaterlandes zu begreifen.

Als er im Februar 1915 nach Oberstdorf zur Wiederherstellung seiner Gesundheit reiste, war die Zeit unserer gemeinsamen Wirksamkeit in Wirklichkeit zu Ende. Im Juni 1915 hielt er sich auf der Reise nach Kissingen noch kurze Zeit in Würzburg auf, damals, als die Nachrichten vom Siegeszug in Galizien die höchste Freude erregten, habe ich ihn noch einmal in seiner alten Frische und Heiterkeit gesehen. Dann ging er nach Kissingen, und es war mir nachher nur noch zweimal vergönnt, ihn als Schwerkranken auf wenige Minuten zu sprechen.

Wenn die letzte Zeit ihn auch so lange fern von Würzburg hielt, so verdanke ich ihr doch eine größere Zahl seiner schönen Briefe, die ich sonst, da wir ja meistens zusammen lebten, nur selten erhalten habe.

#### Geistige Art.

Zum Sehen geboren,  
Zum Schauen bestellt.

Auch die vielseitigste Begabung hat eine bestimmte Begrenzung, da manche geistigen Fähigkeiten einander auszuschließen scheinen. Auch der umfassendste Geist der neuen Zeit, Goethe, hatte nur geringes Verständnis für Musik, für politische und nationale Fragen, keines für mathematische Abstraktionen. Goethes größte Begabung lag in der Kraft seiner Anschauung. Dasselbe kann von Boveri behauptet werden, für den das Sehen, Schauen und Betrachten die Grundlage seines geistigen Schaffens waren. Dabei besaß er eine große Kraft der logischen Schlußfolgerung, die er bei seinen wissenschaftlichen Arbeiten meisterhaft anwandte. Dieser Fähigkeit des logischen Denkens entsprang

auch seine außerordentlich scharfe Kritik, die ihn in jeder gelesenen Darstellung oder fast noch mehr in jedem gehörten Vortrag unrichtige Folgerungen sogleich bemerken ließ; letzteres gleichzeitig ein Beweis für die Schärfe seiner Aufmerksamkeit. Aber die richtige Anwendung seiner Denkkraft setzte immer Anschauungen voraus, bestimmte Vorstellungen natürlicher Vorgänge oder angestellter Beobachtungen. Dagegen lag es ihm nicht, mit abgezogenen Begriffen zu arbeiten, wie es die Mathematik oder die systematische Philosophie verlangt. Die Kraft der Abstraktion ist eine besondere Begabung, die Boveri im Vergleich mit seinen sonstigen geistigen Fähigkeiten nicht im gleichen Grade besaß. Mathematische Hilfsmittel, ja, einfache Rechnungen liebte er nicht und hatte Verständnis für Goethe, der von einem Mißbrauch der Mathematik sprach, wenn sie auf optische Probleme angewendet wurde. Es war bei Goethe auch die Schwierigkeit, mit abstrakten Begriffen umzugehen, die ihn zu seinem Kampf gegen die Newtonsche Farbenlehre veranlaßte. Hat doch selbst ein so scharfer Denker wie Schopenhauer, als er sich auf die Seite Goethes in der Farbenlehre stellte, nicht vermocht, den Unterschied zwischen Farbenempfindung und der physikalischen, durch die Wellenlänge des Lichtes bestimmten Farbe zu unterscheiden. Solche Schwierigkeiten waren natürlich für Boveris geschulten Geist nicht vorhanden. Aber sehr allgemeine und abstrakte Begriffsbestimmungen und Folgerungen faßte er nur mit Widerstreben auf, und war geneigt, an der Zweckmäßigkeit, oder sogar an der Richtigkeit solcher Betrachtungen zu zweifeln. Auf die Überlegungen der neueren physikalischen Relativitätstheorie, für die er sich sehr interessierte, wollte er nicht eingehen, und die Richtigkeit der sogenannten nicht-euklidischen Geometrie nicht zugeben. Er wollte nicht anerkennen, daß unserem Denken eine andere Raumvorstellung, als die eines ebenen Raumes gemäß sein können, obwohl Helmholtz auch für jeden Naturforscher überzeugend auseinandersetzt, daß eine andere Raumvorstellung durchaus möglich, daß sie aber für unseren an die gewöhnliche Geometrie gewöhnten Geist natürlich nicht leicht, und erst durch längere Übung zu gewinnen sei.

Dies Ablehnen der Anwendung mathematischer Überlegungen hat auch eine gute Seite. In den mathematischen Wissenschaften sind die logischen Schlüsse von Euklid bis zu den modernen Funktionentheoretikern gesammelt und geordnet, und wer sie

kennt, kann sich ihrer bedienen, ohne dieselbe Arbeit von neuem leisten zu müssen. Es liegt aber in der Anwendung natürlich die Gefahr mechanischer Benutzung des Geleisteten, und vielfach der Verzicht auf den Einblick in die inneren Zusammenhänge der wissenschaftlichen Überlegungen.

Man kann es gut verstehen, wenn Männer von der geistigen Klarheit und logischen Befähigung Boveris gern auf alle logischen Vorarbeiten anderer verzichten und selbständig die ganze Reihe der Schlußfolgerungen durchlaufen wollen, die zum schließlichen Ergebnis führt.

So kann man sagen, daß die vereinigten Kräfte der Anschauung und der Logik die Grundlage von Boveris großer Befähigung gebildet haben, für die er sich das Gebiet des Wirkens selbst geschaffen hat. Helmholtz sagte in dem Rückblick auf seine eigene geistige Entwicklung, den er in der Tischrede an seinem siebzigsten Geburtstag anstellte, daß sein schlechtes Gedächtnis ihn nur für solche Wissenschaften befähigt habe, bei denen die Zusammenfassung der Ergebnisse in einfachen Gesetzen möglich sei. Obwohl Boveri ein durchaus gutes Gedächtnis besaß, war doch auch bei ihm erstes Bedürfnis der Wissenschaft die Aufstellung möglichst allgemeiner Gesetze. So hatte er nur mäßiges Interesse für Geographie und für geschichtliche Einzelereignisse. Er war zum Naturforscher geboren.

So mußte er seiner Natur nach ein Gegner alles Dogmatischen, jedes gedankenlosen Nachsprechens sein. Seine Rede war frei von jeder Phrase, von jedem Gemeinplatz, sein Urteil immer selbständig gebildet, kritisch und unabhängig. Er unterlag niemals den Suggestionen geistiger Massenwirkungen, wie sie besonders im politischen Leben unvermeidlich sind und zu den sonderbarsten inneren Widersprüchen zu führen pflegen. Fast zu sehr konnte ihn dies zur Betrachtung der Kehrseite jeder Frage bringen und ihm die feste Stellungnahme auf einer Seite erschweren. Auch hierin war seine Natur derjenigen Goethes nahe verwandt, wie auch besonders in dem Bedürfnis nur aus einem inneren Gebot heraus zu handeln, zu forschen und zu schaffen.

Aus diesem Grunde können wir auch die einzelnen Abschnitte dieser Betrachtungen nicht besser als mit Goetheschen Aussprüchen einleiten.

Charakter.

Was eben wahr ist aller Orten  
Das sag ich mit ungescheuten Worten.

Das Bild von Boveris geistiger Persönlichkeit wird erst vollständig, wenn man neben dem großen Intellekt die Stärke seines Charakters betrachtet. Die Kraft seines Willens ließ ihn immer Meister seiner selbst bleiben und die Wege wandeln, welche die Vernunft vorschrieb. So fällt auch nicht der Hauch eines Schattens auf seinen Lebenslauf und das Bild seines Lebens wird nicht verdunkelt durch Wolken, welche die Erinnerung manches großen Mannes trüben. Besonders ausgeprägt war das Gefühl für die große Pflicht, die er seiner Universität, seinen Kollegen, seinen Schülern und der Gesamtheit gegenüber hatte. Eine Vorlesung absagen zu müssen, war ihm jedesmal peinlich, eine geringe Verkürzung des Semesters selbst dann kaum entschuldbar, wenn seine wissenschaftlichen Arbeiten ihn dazu nötigten. Den Verwaltungsgeschäften der Universität unterzog er sich mit der größten Sorgfalt, jede Nachlässigkeit oder flüchtige Behandlung wäre ihm pflichtwidrig erschienen. So galt sein Wort unbedingt, und es kam ihm fast wie ein Wortbruch vor, wenn er an der Erfüllung eines gegebenen Versprechens durch höhere Gewalt verhindert wurde. Als wir uns im Frühjahr 1913 zu einer gemeinsamen wissenschaftlichen Reise nach Nordamerika verabredet hatten, und er dann krankheitshalber nicht reisen konnte, schrieb er mir: „Es war mir ein besonderer Kummer, daß wir Sie so elend im Stich lassen sollten, und gerade in dieser Richtung waren mir die freundlichen Worte Ihres Briefes besonders wohltuend.“

Sehr schmerzlich war es ihm, daß er im letzten Jahre längeren Urlaub nehmen mußte. Immer wieder wollte er seine Vorlesungen wieder aufnehmen, obgleich im Kriege die akademische Lehrtätigkeit sehr beschränkt war, weil die meisten Studenten im Felde standen. Als er im Herbst 1915 zu der Einsicht gelangte, daß ihm noch eine längere Krankheit bevorstand, war ihm der Gedanke, seinen Urlaub nochmals verlängern zu lassen, unerträglich. Er ließ mich sechs Tage vor seinem Tode zu sich rufen und sagte mir, er hoffe zwar die Krankheit zu überwinden, aber er könne nicht immer Urlaub nehmen, er wolle um Enthebung von seinem Lehramt einkommen. Nur schwer ließ er sich von dem Gedanken abbringen. Mit diesem gesteigerten Pflichtgefühl hing die Wahrfähigkeit seines Wesens aufs engste zusammen.

Für einen Naturforscher ist immer Wahrhaftigkeit die unerläßliche Vorbedingung für seine Forschung. Nur wer unerbittlich wahr sich selbst gegenüber ist, wird es vermeiden können, sich unbewußt an vorgefaßte Meinungen und Theorien zu klammern, und er wird der Gefahr entgehen, von einem falschen Wege nicht wieder zurückzufinden. Für Boveri indessen war der Kantsche Ausspruch: „Alles, was du sagst, muß wahr sein; aber man braucht nicht alles zu sagen, was wahr ist“, zwar in seinem ersten Satz selbstverständlich, in seinem Nachsatz jedoch unzureichend. Ihm wäre es als ein Mangel an Mut erschienen, wenn er die Wahrheit wissend, geschwiegen hätte. Mir ist niemand wieder begegnet, der in der allgemeinen inneren Unwahrhaftigkeit unseres gesellschaftlichen Verkehrs, so wie Boveri es vermieden hätte, etwas Unwahres zu sagen. Er verstand es, die Folgen des Satzes: „Im Deutschen lügt man, wenn man höflich ist“, dadurch in höchst origineller Weise abzuschwächen, daß er seinen Worten durch Benutzung bajuwarischer Kraftausdrücke eine humoristische Färbung verlieh. Jedenfalls stand jeder, der näher mit Boveri verkehrte, bald unter dem Eindruck, daß er Aussprüche tat, die nur er, ohne zu verletzen, machen konnte, und die doch nur von seiner unerbittlichen Wahrheitsliebe eingegeben waren.

Es braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden, daß Boveri infolge seiner Charaktereigenschaften eines hervorrief, das schwer gewonnen, aber schnell verloren werden kann — Vertrauen. Er wollte für seine Universität, für seine Wissenschaft wirken und arbeiten, und die auf die eigene Person bezogenen Rücksichten verschwanden vor der emporsteigenden Höhe seiner allgemeinen Ziele. Niemals hätte Ehrgeiz oder das Bedürfnis nach Einfluß ein Beweggrund seines Handelns sein können. Er war deutsch, er wollte eine Sache um ihrer selbst willen tun, jede marktschreierische, jede auf äußerliche Wirkung berechnete Handlung mußte seiner Natur widerstreben. Er pflegte dergleichen mit dem schwer übersetzbaren Wort „Gschafthuberei“ zu bezeichnen und abzulehnen.

So konnte er nur zu denen gehören, die man die Stillen im Lande nennt. Sie sind es, die in ruhiger Arbeit unsere Kultur vorwärts bringen, deren Fortschritt immer dort bewirkt wird, „wo die stille Kerze leuchtet“.

### Menschlichkeit.

Der edle Mensch sei hilfreich und gut,  
Unermüdet schafft er das Nützliche, Rechte.

Es ist fast selbstverständlich, daß ein Mann von Boveris Charaktereigenschaften die Forderung „edel sei der Mensch, hilfreich und gut“ ohne Aufhören an sich selbst stellte. Aber nicht in seinem Sinne würde es sein, von seiner Opferwilligkeit und Hilfsbereitschaft, von seinem Bestreben, niemandem zu schaden und jedem zu nützen, im einzelnen zu berichten. Auch er hatte die Schwere des Menschenschicksals gefühlt und empfand tief mit allen, welche der Menschheit ganzer Jammer anfaßte. Zu helfen und zu heilen fühlte er sich dann getrieben, auch wenn er sah, daß die Hilfe des einzelnen kleinen Menschenwesens gegenüber der ungeheuren Summe von Leid und Kummer fast nichts ausrichten kann. Er wußte, wie Schuld und Unglück entstehen, und daß es nicht an uns ist, den Stab über dem Schuldigscheinenden zu brechen. Deshalb war ihm nichts mehr zuwider, wie moralisierende Heuchelei und puritanische Selbstgefälligkeit, die meist geneigt ist, nur den äußeren Schein zu erhalten. Wahrheit wollte er auch auf dem Gebiete der Moral, das Nichtwissenwollen hielt er für eines der Grundübel unserer gesellschaftlichen Zustände. Ich erinnere mich noch lebhaft, wie er mir einmal auf einem einsamen Spaziergang das mir nur oberflächlich bekannte Schicksal des unglücklichen Malers Karl Stauffer-Bern mit dramatischer Lebendigkeit erzählte, das zuerst unter starker Verletzung der Wahrheit an die Öffentlichkeit gebracht war.

Das beste Heilmittel für das durch den Ernst des Lebens gedrückte Gemüt fand er immer im Humor, der sein ständiger Begleiter war. Durch eine humoristische Wendung konnte er einem Gespräch, wenn es sich zu ernst oder unerfreulich zu gestalten begann, eine unerwartete und um so wirksamere Wendung geben. In den Ferien erhielt ich öfters Postkarten mit humoristischen Dichtungen, von denen einige hier mitgeteilt sein mögen:

Höfen bei Bamberg, 16. 8. 09.

Wozu in die Ferne schweifen?  
Sieh, das Gute liegt so nah,  
Auf die Alpen tun wir pfeifen  
Hier bei unsrer Großmama.  
Sonnige Tage, kühle Nächte,  
Guter Fraß und nichts zu tun,  
Ach, wie schön kann der Gerechte  
Hier im Waldesschatten ruhn.

Die Münchener Neueste Nachricht macht bekannt,  
Daß hoch da droben auf dem Herzogstand  
Trotz allem sanitären Vorgebeuge  
Herrscht grauenhaft die Maul- und Klauenseuche.

O stolze Ski- und kühne Bergesfexen,  
O ihr Bemalungs- und Gesangeshexen  
In Ambach, Mittenwald und Wartaweil  
Bedenket ernstlich Euer Wohl und Heil,  
Paßt auf, wozu ich dringend Euch ermahne:  
Behütet Eure edelsten Organe!

Maloja

Wenn im Oberengadin  
Gar zu kalt die Winde zieh'n,  
Gehet man, wenn moglio  
Ins Bergell nach Soglio,  
Wo von den Kastanienwäldern  
Schweift der Blick zu Gletscherfeldern  
Und zu wundervollen Pizen  
Voll von Zacken und von Spitzen,  
Neben denen der Karwendel  
Ausschau'n tät als wie ein Hendel  
Neben einem Vogel Strauß;  
Damit ist die Dichtung aus. —

Der niemals fehlende Humor und die Freude an der Natur haben viel Sonnenschein auf Boveris Leben geworfen, so daß er auch die Freude voll empfinden konnte. Aus diesem Grunde verstand er es vortrefflich, mit Kindern umzugehen. So oft Kinder ins Haus kamen, oder er Kinder bei andern traf, pflegte er sich mit ihnen zu beschäftigen und den richtigen Ton zu treffen, um bei ihnen Verständnis zu finden. Er sah in den Kindern bereits die sich entwickelnde Persönlichkeit voraus, und verlangte von einem Maler, der Kinder malte, daß er das zur Anschauung bringt, was in den kleinen Wesen steckt.

Das Gefühl für das Menschliche war in Boveri bedeutend entwickelt, der Gegensatz gegen unmenschliche, grausame Handlungen groß. So sehr er die Unterschiede unter den Menschen kannte und empfand, schwebte doch über allem der Gedanke an das Allgemein-menschliche, von dem Goethe gesagt hat:

Alle menschlichen Gebrechen  
Sühnet reine Menschlichkeit.

Politik.

Ein politisch Lied,  
Ein leidig Lied.

Man wird unter den Naturforschern nicht viele wirkliche Politiker finden. Auch Rudolf Virchow kann man kaum als Ausnahme betrachten, obwohl bei ihm die Objektivität, die bei den meisten Naturforschern als Hindernis für politische Betätigung anzusehen ist, auf diesem Gebiet kaum als Hemmung vorhanden war. Daß ein Mann, wie Boveri, der seiner ganzen Natur nach jede Frage von allen Seiten beleuchten mußte, kein Politiker war, ja, für Parteipolitik kaum Verständnis hatte, ist klar. Infolgedessen interessierte er sich kaum für die Tagespolitik und noch weniger für die Parteipolitik. Er war unabhängig von nationalen und völkischen Vorurteilen. Aber trotz seiner vielen Beziehungen zu andern Ländern, namentlich zu Amerika, lag ihm ein allgemeines Weltbürgertum fern. Er war zu sehr Beobachter der Wirklichkeit, als daß er die tiefen Unterschiede übersehen hätte, welche durch die verschiedene geschichtliche Entwicklung der einzelnen Völker entstanden sind. So hielt er die kulturelle Entwicklung der eigenen Kultur jedes Volkes für notwendig, ohne eine gegenseitige Mitteilung und Beeinflussung auszuschließen. Andererseits konnte er sich dem Bedauern, daß die Gegensätze zwischen den Völkern durch die Politik unnötig verschärft werden, nicht entziehen.

Wenn Boveri die nationalen Empfindungen der Völker, soweit sie nicht durch Vorurteile und politische Leidenschaften übertrieben wurden, für berechtigt hielt, so hat er sich immer dagegen gestäubt, daß die Rassenfragen zur Unterlage politischer oder nationaler Gegensätze oder Verbindungen gemacht werden. Wenn es auch nicht zweifelhaft sein kann, daß Rassenempfindungen einen starken Einfluß auf politische Stellungnahme haben können, so darf doch nicht übersehen werden, daß dies nur eine von vielen und verwickelten Einwirkungen ist und daher häufig zurückgedrängt wird. Besonders bei den Engländern hat das Gefühl der Rassegemeinschaft mit den andern germanischen Völkern niemals die geringste politische Folge gehabt. Man kann sagen, daß dem Engländer das Gefühl, andern Völkern der Rasse nach verwandt zu sein, völlig fehlt, indem er zunächst und beinahe ausschließlich das Engländer-tum von allem übrigen unterscheidet. Er wird daher bei politischen Konflikten kein Bedenken

tragen, Völker der fremdartigsten Rassen gegen die verwandte Rasse zum Kampf zu schicken, wenn diese nicht englisch ist. Aus diesem Grunde war Boveri geneigt, die Frage aufzuwerfen, ob es überhaupt berechtigt sei, in dem üblichen Sinne von Rassen zu sprechen und die Engländer als stammverwandt anzusehen. In der Tat liegen die Probleme der menschlichen Zusammengehörigkeit so verwickelt, daß ein an objektive Tatsachen gewöhnter Naturforscher, wie Boveri es war, die Beschäftigung mit ihnen ablehnt.

Wenn Boveri keine Neigung hatte, das zu verfolgen, was in gewöhnlichen Zeiten als Politik bezeichnet wird, so gab es doch eine politische Persönlichkeit, die ihn aufs Höchste interessierte und immer wieder beschäftigte — Bismarck, der es allerdings verstanden hat, seiner Politik eine Seele einzuhauchen, wie der Bildhauer dem Ton.

Trotzdem Boveri Bismarck für den unzweifelhaft größten deutschen Staatsmann hielt, war er merkwürdigerweise geneigt, seine Entlassung im Jahre 1890 zu rechtfertigen. Er war der Meinung, daß Bismarck die Grenze des menschlichen Lebens erreicht hatte, und daß in seinem Alter ein Aufgeben einer so umfangreichen Tätigkeit schon von der Natur gefordert wurde, daß schließlich Deutschland doch einmal ohne seinen Bismarck hätte fertig werden müssen. Man konnte dem entgegenhalten, daß der alte Bismarck namentlich an Erfahrung und Vertrauen seinen Nachfolgern unendlich überlegen war, und daß einige Jahre länger vielleicht genügt hätten, wenigstens unsere äußere Politik vor den Erschütterungen zu bewahren, die zu unserer späteren schwierigen Lage geführt haben. Aber darin hatte Boveri unzweifelhaft recht, daß die Zeit ohne Bismarcks Leitung bald von der Natur herbeigeführt werden mußte.

Als im Herbst 1908 die politische Erregung in Deutschland groß war, hat sich auch Boveri öfters über die schwebenden Fragen ausgesprochen. Obwohl er anerkannte, daß die durch den Reichstag vertretene Volksmeinung berechtigt war, wenn sie auch nach seiner Überzeugung besser früher und dann mit geringerer Heftigkeit und größerer Nachhaltigkeit hervorgetreten wäre, so war er seinem Empfinden nach doch sehr monarchisch und trotz partikularistischer Erinnerungen kaisertreu gesinnt. Er hielt die Monarchie jeder andern Staatsform gegenüber als die für deutsche Verhältnisse allein zweckmäßige und machte sich

über die Selbsttäuschung lustig, der sich Engländer, Franzosen und Amerikaner hingeben, wenn sie glauben, daß bei ihnen die „Freiheit“ zu finden sei.

Wenn Boveri sich früher nur gelegentlich zu politischen Fragen äußerte, so nahm doch die Politik seit dem Beginn des Weltkrieges wirklich seine Gedanken in Anspruch. Es war natürlich, daß er sich dabei von den Erwartungen mancher alldutschen Kreise fernhielt, die geneigt waren, die Gegner zu unterschätzen und einen raschen und vollständigen Sieg unserer Waffen erhofften. Er war sich zu klar über die gefährliche Zusammenstellung unserer Gegner und über die Machtverhältnisse, um nicht den ganzen Ernst der Lage vollständig zu begreifen. Sein damals schon geschwächter Gesundheitszustand ließ oft trübe, von Sorgen erfüllte Stimmungen aufkommen, die er bei voller Gesundheit leicht überwunden haben würde. Natürlich lag es dem Kenner natürlicher Entwicklung fern, die Kriegsursache nur in den Ereignissen und Beschlüssen des Juli 1914 zu suchen. Er wußte genau, daß der Krieg die Folge der Ereignisse einer langen Reihe von Jahren war, und daß der eigentliche Kriegsgrund darin lag, daß es den englischen Diplomaten gelungen war, das Bündnis zwischen Frankreich, Rußland und England zusammenzubringen. Dabei sprach er unsere eigenen Staatsmänner keineswegs von Schuld frei, die er hauptsächlich darin erblickte, daß sie jenes Bündnis nicht zu verhindern vermocht hatten. Einige seiner Äußerungen, die für seine Denkweise charakteristisch sind, seien hier wiedergegeben.

„Würzburg 3. 8. 14. Es mag richtig sein, daß wir den Krieg unter noch ungünstigeren Verhältnissen in ein paar Jahren doch hätten führen müssen. Die Stimmung, wie man sie hier beobachten kann, ist ausgezeichnet. Der Ausmarsch der Truppen gestern, und die Begeisterung des Volkes dabei waren ergreifend.

Nun strömen den ganzen Tag über die Reservemänner herein. Überall scheint große Opferwilligkeit zu herrschen.“

„Oberstdorf 26. 5. 15. Gleich Ihnen war ich bis fast zuletzt, d. h. noch bis nach dem Rücktritt des Ministers Salandra überzeugt, daß das Ganze nur eine Komödie sei, um das Äußerste von Österreich herauszuschlagen. Da haben wir uns nun allerdings gründlich getäuscht. Jetzt glaube ich vielmehr, daß die maßgebenden Leute in Rom von Anfang an entschlossen waren, sich unseren Feinden anzuschließen, und daß da alle diplomatische

Kunst auf unserer Seite vergeblich war. Es würde dies einer Äußerung entsprechen, die ich vor etwa 4 Jahren in einem Aufsatz der Südd. Monatshefte gelesen habe, wo ein offenbar guter Kenner italienischer Politik die Naivität verspottete, mit der wir glauben könnten, Italien werde, falls wir in einen Krieg verwickelt würden, auf unserer Seite bleiben. Und doch kann ich nicht glauben, daß ein großer Teil des italienischen Volkes hinter solcher Schurkerei steht. Sobald es schief geht, dürfte wohl die Revolution unausbleiblich sein. Großartig ist der Zynismus der Kriegserklärung; er berührt fast wohlthuend neben der Heuchelei der Engländer. . . . Die Österreicher scheinen voll Zuversicht zu sein. Ich habe den Eindruck, die Leute dort sind allmählich aufgewacht. Und gegen die Italiener gehen sie mit Begeisterung.“

Es war für die Sicherheit seiner politischen Anschauung charakteristisch, daß er immer und immer wieder England als unsern eigentlichen Feind bezeichnete, so daß er den Kampf mit England gewissermaßen als eine Folge der natürlichen Entwicklung der Dinge ansah. Man kann darüber im Zweifel sein, ob diese Meinung richtig ist; und wenn sie auch jetzt von einem großen Teil des deutschen Volks geteilt wird, so hat sie einen fast fatalistischen Zug, der deutscher Geschichtsauffassung und jedenfalls Bismarckscher Politik fremd ist. Aber Boveri besaß einen klaren Blick für Entwicklungsreihen, die in unserm Falle allerdings zur Katastrophe führen mußten, wenn nicht der Wille eines überlegenen Staatsmannes hemmend dazwischen trat. Wie so manche historische Persönlichkeit als Mann des Schicksals erscheint, so kann auch das Fehlen eines großen Mannes zum Schicksal werden.

Boveri hat vorausgesehen, daß uns der Krieg vor ungeheuer schwierige Aufgaben stellen würde. Auf die Anstrengungen, die uns nachher bevorstehen, kann man einen Satz seiner Rektoratsrede anwenden:

„Die Organismen steigen nur aufwärts, so lange dieses Aufsteigen einen Vorteil für sie bedeutet, ja, sie vermögen sich selbst auf der einmal erreichten Stufe nicht dauernd zu erhalten, wenn die zwingende Lebensnot fortfällt.“

Nach Bismarcks Überzeugung hat die Vorsehung dafür gesorgt, daß dem deutschen Volk dieser Antrieb zum Aufsteigen nicht fehlen wird, dasselbe, was Goethe als der Weisheit letzten Schluß am Ende seines Lebens bezeichnete:

„Nur der verdient sich Freiheit, wie das Leben,  
Der täglich sie erobern muß,  
Und so verbringt, umrungen von Gefahr,  
Hier Kindheit, Mann und Greis sein tüchtig Jahr.“

#### Verhältnis zur Kunst.

Natur und Kunst, sie scheinen sich  
zu fliehen,  
Und haben sich, eh' man es denkt,  
gefunden.

In demselben Boden von Wissenschaft und Kunst, dem einst die große und einheitliche Kultur des alten Hellas entsprossen ist, lagen auch die Wurzeln von Boveris geistigem Leben. Alle andern Strömungen, Wirtschaft, Politik, Industrie waren, so sehr sie ihn in vieler Beziehung interessierten, doch für sein geistiges Dasein von untergeordneter Bedeutung. Wenn aber viele bedeutende Männer der Wissenschaft nur geringes Interesse für die Kunst besaßen und andererseits eine große Zahl der größten Künstler der Wissenschaft fremd gegenüber standen, so war bei Boveri der Sinn für beide in fast gleichem Maß vorhanden. Wie man bei Leonardo da Vinci, bei Goethe die wissenschaftliche und künstlerische Persönlichkeit gar nicht trennen kann, so waren sie auch bei Boveri zu einer untrennbaren Einheit verschmolzen. Der Sinn für bildende Kunst war ihm wohl durch die alte Kultur der fränkischen Lande erblich überkommen. In Bamberg hatte er von Jugend auf die unmittelbarste Anschauung der herrlichsten Städtebilder, der schönsten Vermächtnisse aus der großen Zeit der deutschen Baukunst. Für diese hatte er daher ein fein entwickeltes Verständnis, das immer den Gesamteindruck auffaßte, und ihn die wunderbaren mittelalterlichen deutschen Städte wie Rothenburg o. d. T. und Miltenberg so hochschätzen ließ. Bei seiner Anhänglichkeit an Würzburg spielte die Schönheit der Stadt eine erhebliche Rolle, und von den Sitzungen in der Universität ging er besonders gern durch die malerischen, engen und krummen Gassen nach Hause.

Bei einem Anbau an das Zoologische Institut wünschte er, daß ein malerisches altes Stück der Stadtmauer geschont würde, wofür er nicht durchweg Verständnis fand.

Seine Kenntnisse der bildenden Kunst hat er an den unvergleichlichen Münchener Sammlungen bereichert. Sie war ihm zum Lebensquell geworden, aus dem er immer wieder Erfrischung

schöpfte. In welcher Weise er künstlerische Eindrücke auf sich wirken ließ, kann man aus einer an sich anspruchslosen Stelle eines Briefes entnehmen:

„Ich hatte vom 29. auf den 30. in Mailand übernachtet und gedachte, der gerade dort sich gleichzeitig aufhaltenden Madame Gioconda einen Besuch abzustatten. Aber was ich über die Bedingungen eines solchen Interviews erfuhr, bewog mich, lieber in Florenz in Bequemlichkeit andere Schönheiten zu bewundern, die zurzeit weniger umworben sind. Ganz hingerissen war ich wieder von Michelangelos Figuren in San Lorenzo.“

Er brauchte für die künstlerische Betrachtung Ruhe und Stille; wenn es sich auch um das größte Werk Leonardos handelte, das zu sehen er vielleicht niemals mehr Gelegenheit haben würde, so verzichtete er lieber darauf, wenn er das Gemälde im Menschengewühl zu betrachten gezwungen war. Es war ihm unmöglich, nach Art vieler Reisenden mit dem Bädeker in der Hand die Galerien zu durchwandern und gewissenhaft alle Kunstwerke nacheinander anzusehen und an den besternten die doppelte Zeit zu verweilen. Er wollte die Kunst ohne Vermittler aufnehmen und nur das in sich verarbeiten, was seiner Natur gemäß war. Sein Verhältnis auch zu den größten Künstlern war sehr verschieden. Am meisten entsprachen ihm die Männer, die nur aus innerem, unmittelbarem Drange heraus arbeiteten, und die dann auch eine Arbeit, wenn der Zwang der eigenen Natur aufhörte, bevor sie vollendet war, lieber als Fragment liegen ließen, als ohne die unmittelbare Stimme des Genius zu arbeiten. Michelangelo und Goethe gaben ihm unendlich mehr als Raphael und Schiller. Auch so große Geister, wie Dante, blieben ihm fremd, wenn ein Werk, wie die göttliche Komödie, nach genau vorgefaßtem Plan durchgeführt, und nachher ein Gesang nach dem andern mit der vorher berechneten Zahl von Terzinen gefüllt werden konnte.

Von den alten Meistern der Malerei stellte er Mathias Grünewald und Albrecht Dürer besonders hoch, ersteren als Farbkünstler ersten Ranges, letzteren als den großen Radierer und Zeichner. Er unterschied sehr scharf zwischen den Aufgaben der Malerei und der Zeichnung. Er bezeichnete es als Aufgabe der Malerei „eine Fläche in einer für das Auge möglichst erfreulichen Weise mit Farben auszufüllen.“ Was diese Farbenzusammensetzung bedeutete, sollte erst in zweiter Linie kommen. Schnee-

landschaften sagten ihm nicht zu, weil sie mit einer zu eintönigen Farbenskala gemalt werden müssen. So waren ihm von modernen Malern Leibl und Haider ganz besonders ans Herz gewachsen, letzterem war er persönlich nahe getreten. An Leibl schätzte er die Sorgfalt bei der Beobachtung der Natur besonders hoch, bei Haiderschen Bildern berührte das Fehlen jedes Pathos in ihm eine gleichgestimmte Saite. Wenn die Malerei hauptsächlich nach der Farbenharmonie beurteilt wird, kommt bei der Zeichnung alles auf die Formgebung an, und hier waren ihm die charakteristischen Gestalten der deutschen Meister lieber als die „schöne Linie“ vieler Italiener. Unbedingt verwarf er in der bildenden Kunst das Symbolisieren und Hineintragen verwickelter Gedankengänge. Ein Kunstwerk soll durch sich selbst wirken und keiner Erläuterung durch Anmerkungen bedürfen. Aus diesem Grunde schien ihm die Kunst Max Klingers zu sehr mit Gedankenschwere belastet, auch die farbigen Bildhauerwerke des Leipziger Meisters, wie der Beethoven, widersprechen nach seiner Überzeugung dem Geist der Bildhauerkunst, wie ihm auch die polychrome Plastik und die Goldelfenbeinstatuen der Griechen unter dem Einfluß eines noch unentwickelten Geschmacks entstanden zu sein schienen. Ich habe diese Frage oft mit ihm erörtert und konnte seiner Meinung nicht beipflichten, da in der Kunst alles auf das wie ankommt, und es wohl wenig wahrscheinlich ist, daß die Zeusstatue des Phidias in Olympia, obwohl polychrom, doch auch dem späteren entwickelten Geschmack der Hellenen der Höhepunkt griechischer Plastik geblieben wäre, wenn sie nicht allen Anforderungen der Kunst genügt hätte.

Boveri hatte selbst einen starken Trieb zu eigener künstlerischer Betätigung. Er pflegte manchmal in den Sommerferien kleine Ölstudien zu machen. Er malte dann Landschaften in sommerlicher Farbenpracht und mit feinstem Verständnis für die Schönheit der Natur. Ob er einen mit Latschen bestandenen Hang am Malojapaß mit dem Blick auf ferne Schneeberge oder ein Stück fränkischer Landschaft in seinem geliebten Höfen malte, immer trat aus dem Bilde hervor, daß die Welt des lebendigen Gottes immer schön, harmonisch und freudebringend ist, wenn sie nicht vom Menschen zerstört wird. Nur mit Wehmut kann man das kleine Landschaftsbild betrachten, das er selbst „Feldeinsamkeit“ genannt hat nach dem von ihm besonders geliebten, von Brahms komponierten Liede des Marschdichters Allmers.

Wenn die bildende Kunst für Boveris Auge das Höchste darstellte, was ihm geboten werden konnte, so waren seinem Geist die Werke großer Schriftsteller unbedingtes Bedürfnis. Goethe stellte er am höchsten. Aber man kann fast sagen, daß ihm Goethes Leben und Weltanschauung noch mehr gaben, als die Werke. Als Schriftsteller stand seinem Herzen Gottfried Keller näher, namentlich in den von goldenem Humor umspinnenen Werken, den Züricher Novellen und den Leuten von Seldwyla. Den Landvogt von Greifensee konnte er immer wieder lesen. Auch Konrad Ferdinand Meyer mochte er gern, besonders die humorvollen Schilderungen, wie den Schuß von der Kanzel und Plautus im Nonnenkloster. Dagegen liebte er die norddeutschen Humoristen nicht, und selbst Fritz Reuter wurde von ihm nicht gelesen, vielleicht wegen der für ihn zu schwer verständlichen Sprache. Die moderne Romanliteratur mit ihrer psychologischen Sezierkunst nahm er so gut wie gar nicht auf. Dagegen las er sehr gern Briefwechsel bedeutender Persönlichkeiten, namentlich der modernen Musiker. Besonders hoch stellte er den Briefwechsel zwischen Brahms und den Herzogenbergs, und es werden sich allerdings nur Wenige dem Zauber der Briefe, besonders der Elisabeth von Herzogenberg, entziehen können. Auch die Briefe der Klara Schumann liebte Boveri sehr. Diese hervorragende Frau, welche mit ihrer Feuerseele für die Brahms'sche Musik im Gegensatz zu der Richard Wagners eintrat, sprach auch ihm aus der Seele.

Von älterer Literatur bevorzugte Boveri die derbe, realistische des Mittelalters mit ihrem urwüchsigen Humor. Die Schilderungen des Simplicius Simplicissimus oder des Ritter Hans von Schweinichen, der für seinen herumreisenden Herrn um die Hand der Königin Elisabeth von England anhalten soll, um aus den Geldverlegenheiten herauszukommen, erfreuten ihn ungemain. Eines seiner Lieblingsbücher war Jakob Burckhardts Kultur der Renaissance in Italien, und vor allem ans Herz gewachsen waren ihm die Reden und die Gedanken und Erinnerungen Bismarcks. Es war wohl auch das Künstlerische, was ihn in der Person des gewaltigen Staatsmannes am meisten anzog, der das Wort sprach: „Politik ist eine Kunst, keine Wissenschaft.“ Wohl in jeder bedeutenden Persönlichkeit suchte und fand er das Künstlerische heraus. Die schöpferische Phantasie, die in jeder großen Leistung am Werke ist, gibt auch dem Künstler die Bilder ein, deren

Gestaltung seine Aufgabe ist. Neben der bildenden Kunst und der Dichtkunst hatte er eine große Liebe zur Musik. Er, der selbst am Flügel gewohnt war, die großen Meister sprechen zu lassen, besaß ein ungewöhnlich großes musikalisches Verständnis. Bach und Beethoven waren seine Lieblinge, aber im Gegensatz zu Helmholtz, der, ebenfalls großer Musikkenner, die natürliche Fortsetzung Beethovens in der Wagnerschen Musik zu finden glaubte, sah er in Brahms den Höhepunkt der neuen Musik. Brahms'sche Trios und Brahms'sche Lieder zog er bei musikalischen Abenden schließlich doch jeder andern Musik vor.

Ohne Kunst wäre Boveri das Leben armselig und kaum lebenswert erschienen. So sehr er die Natur liebte, deren Erforschung er seine geistigen Kräfte widmete, so war es doch erst der menschliche Geist, der sie aufzuschließen vermochte. Während der Forscher in langer, mühsamer Arbeit die großen Naturgesetze zu entschleiern sucht, kann der Künstler durch gesteigerte Beobachtungskraft das Wesentliche der natürlichen Dinge zur unmittelbaren Anschauung bringen.

#### Gestaltung des Lebens.

Weite Welt und breites Leben  
Langer Jahre redlich Streben.

In seiner Gedächtnisrede auf Anton Dohrn sagt Boveri von dessen Vater: „Ein Sichauleben im Goetheschen Sinne, ein möglichstes Umfassen aller Gebiete geistigen Lebens, eine Entfaltung aller in ihm gelegenen Fähigkeiten, dies war das Prinzip seines Daseins.“ Man wird nicht fehlgehen, wenn man hierin auch Boveris eigenes Ideal der Lebensführung erblickt. Die Entwicklung, deren Bedeutung für das organische Leben dem Zoologen sich immer wieder von neuem offenbarte, war ihm auch das Prinzip des geistigen Fortschritts. Das Leben muß so geführt werden, daß sich alle geistigen Fähigkeiten so vollständig wie möglich entwickeln können. Schon bei der Erziehung ist das Augenmerk darauf zu richten, und sobald der erwachsene Mensch die Leitung seiner Erziehung selbst in die Hand genommen hat, wird er den gleichen Gesichtspunkt beibehalten und dabei den Erfolg durch eine unablässige Selbstkritik kontrollieren. Nicht vorhandene Fähigkeiten dürfen nicht von außen erzwungen werden, denn keine Erziehung kann etwas neu schaffen, sondern nur Vorhandenes entwickeln und die Hindernisse der Entwicklung beseitigen.

Erinnerungen an Th. Boveri.

10

Auch bei der späteren Entwicklung muß der sich selbst weiter erziehende Mensch die Hemmungen beiseite schieben, die sich der Betätigung seiner Fähigkeiten entgegenstellen. Dies war der Grund, weshalb Boveri verhältnismäßig zurückgezogen und sehr einfach lebte. Eine komplizierte Lebensführung, ausgedehnte Geselligkeit, Berührung mit vielen ferner stehenden Menschen hätten einen Teil seiner Kraft in Anspruch genommen, die er für andere Aufgaben anzuwenden sich verpflichtet fühlte. Unter seiner unaufhörlichen Selbsterziehung ist Boveri früh zu großer innerer Harmonie und Abgeklärtheit gelangt. Das ist ihm bei seinem starken Temperament und seiner leidenschaftlichen Natur sicherlich nicht leicht geworden. Wer den scheinbar stets ruhigen Mann äußerlich beurteilte, wird ihn kaum für sehr temperamentvoll gehalten haben. Aber wer viel mit ihm zusammenkam, merkte an gelegentlichen heißen Impulsen das innere Feuer dieser reichen Natur. Daß er in der Jugend schwere innere Kämpfe durchlebt haben muß, konnte man daraus entnehmen, daß er das reifere Alter höher stellte als die sonst so viel gepriesene Jugend. Für solche Menschen, die sich durch starke Konflikte in der Jugend durchzuringen haben, kann die goldene Zeit des Lebens dadurch in hohem Grade beeinträchtigt werden, so daß dann die spätere Zeit nach beendeten Kämpfen und nach Erreichung geeigneter Lebens- und Arbeitsbedingungen höher geschätzt wird. Es hatte wohl einen inneren Zusammenhang, wenn er sagte, der Herbst des Jahres sei ihm lieber, wie der Frühling.

Das Leben, wie er es sich schließlich gestaltet hatte, war seiner Natur völlig gemäß. Er hatte seine Erholung, seine Beschäftigung mit Musik und Lektüre, schließlich seine Arbeit selbst, die allgemeine, auf Briefwechsel, Verwaltung, Unterricht gerichtete, und seine besondere Forschertätigkeit so gestaltet, daß er möglichst viel, ohne sich zu erschöpfen, leisten konnte. So hätte er, wenn nicht ein tragisches Schicksal dazwischen getreten wäre, wie Goethe bis ins hohe Alter eine unablässige Tätigkeit entfalten können.

#### Allgemeine Tätigkeit.

Ich schreib getrost:  
„Im Anfang war die Tat.“

Es wird wohl den meisten bedeutenden Männern so ergehen, daß mit zunehmenden Jahren das Mißverhältnis zwischen der

nutzbaren Zeit und den gestellten Aufgaben immer größer wird. Alles, was eigentlich getan werden sollte, läßt sich nicht tun, und so muß bedacht werden, was unterlassen oder zurückgestellt werden soll. Das Heranziehen von Hilfskräften nützt meistens nicht so viel, wie es den Anschein hat, da doch schließlich das Wesentliche von dem gemacht werden muß, der es unternommen hat.

Auch Boveri hat namentlich in seinen letzten Jahren oft geklagt, daß er zu Vieles aus Zeitmangel liegen lassen müsse. Für einen so sorgfältigen Arbeiter, wie er es war, bot sich auch nicht die Möglichkeit, durch flüchtigere Behandlung weniger wichtig scheinender Aufgaben Zeit zu sparen.

Am 28. 4. 15 schrieb er mir aus Oberstdorf: „Wenn Sie den Haufen unbeantworteter Briefe sehen könnten, der um mich herum liegt, würden Sie es gewiß entschuldigen, daß ich Ihnen so spät antworte und so kurz.“ In der Tat hatte sein Briefwechsel, namentlich in den letzten Jahren, sehr großen Umfang angenommen. Unzählige gingen ihn um Auskünfte an. Nicht nur wurde er von seinen Fachgenossen über Personenfragen und wissenschaftliche Probleme befragt, sondern die verschiedensten Leute schrieben an ihn, um alles Mögliche zu erbitten. Hier hätte er es sich leichter machen können, wenn er die Gewohnheit gehabt hätte, zu diktieren. Das liebte er aber nicht, sondern setzte meistens seine Briefe selbst auf, um sie erst nach genauer Redaktion abzuschicken.

Sein Briefwechsel erstreckte sich in bedeutendem Umfang auch ins Ausland, namentlich nach Amerika. Aber er hatte, obwohl er die englische Sprache gut beherrschte, die richtige Gewohnheit, seine Briefe immer in deutscher Sprache zu schreiben. Er war zu sehr an die Feinheiten des Ausdrucks gewöhnt, als daß er in fremder Sprache, deren gesamte Ausdrucksmittel ihm doch nicht so, wie die der Muttersprache, zu Gebote standen, hätte schreiben mögen. Neben dem Briefwechsel nahm die mit seinem Beruf als Universitätslehrer zusammenhängende Verwaltungstätigkeit seine Zeit in Anspruch. Er war Mitglied des Verwaltungsausschusses der Universität und beschränkte sich hierbei keineswegs auf eine bloß unterschreibende Tätigkeit. Er hat es vielmehr immer für seine Pflicht angesehen, die vielen, namentlich finanziellen, Angelegenheiten der Universität genau zu prüfen, und seine eigene Meinung zu äußern. Natürlich nahm die Ver-

waltung des zoologischen Instituts ihn noch mehr in Anspruch. Er war von musterhafter Ordnungsliebe und verwendete viel Zeit auf die Ordnung seiner Druckschriften. Ich bewunderte immer die Sorgfalt, mit der er seine Papiere in Ordnung hielt und die Druckschriften katalogisierte.

In einem zoologischen Institut erfordert die Ordnung und Instandhaltung der Sammlung immer viel Arbeit, und zwar um so mehr, je mehr wissenschaftlich gearbeitet wird. Bei intensiver wissenschaftlicher Arbeit die Sammlungen in Ordnung zu halten, ist ungemein schwierig, und sie ganz unbeschädigt zu behüten, überhaupt unmöglich, weil mit der Arbeit immer ein gewisser Verbrauch verbunden ist. Ordnungsliebende alte Institutsdiener sind daher nicht selten geneigt, die wissenschaftlichen Arbeiten als schädliche Störung der Ordnung zu empfinden.

Boveri verstand es meisterhaft, Ordnung zu halten, ohne in Pedanterie zu verfallen.

Sehr viel wurde Boveri durch die allgemeinen Angelegenheiten der Universität in Anspruch genommen. Er hat zweimal als Dekan die Geschäfte der philosophischen Fakultät geleitet, einmal als Rektor die der gesamten Universität, und war häufig als Senator tätig. Er hatte immer nur die Interessen der Universität im Auge, und sich infolgedessen das allgemeine Vertrauen in hohem Grade erworben. Oft unterdrückte er persönliche Abneigungen, wenn er damit der Universität zu dienen glaubte. Natürlich konnte auch er nicht Meinungsverschiedenheiten verhindern, die bei einer Körperschaft, die aus so vielen selbständig entwickelten Häuptern besteht, unvermeidlich sind. Am meisten war ihm unbeherrschtes Vorgehen verhaßt, das der vielen Anfeindungen ausgesetzten Universität Schaden zu bringen geeignet war. Dann konnte er hart und unerbittlich streng urteilen, und war nicht leicht wieder zu versöhnen.

Die vielen von ihm für Senat und Fakultät verfaßten Berichte zeichnen sich sämtlich aus durch die rein objektive Sachlichkeit und eine in meisterhaftem Stil abgefaßten übersichtlichen Darstellung. Er war stets bereit, dem kollegialen Verhältnis durch Berücksichtigung der Meinung anderer Rechnung zu tragen und bestand selten unter allen Umständen auf seiner Meinung. Aber kleine Änderungen an seinen bis aufs Feinste durchkomponierten Berichten anzubringen liebte er nicht, da er dann eine Störung der Harmonie des Ganzen befürchtete.

Besonders wirkungsvoll waren die Reden und Ansprachen, die Boveri als Rektor oder Dekan zu halten hatte. Der Eindruck wurde hervorgerufen nur durch die vorgetragenen Gedanken und den meisterhaften Stil unter Verschmähung aller rhetorischen Hilfsmittel. Er selbst lehnte es immer ab, als geborener Redner zu gelten. Obwohl er sehr schlagfertig war, und oft, wenn notwendig, vortrefflich aus dem Stegreif sprechen konnte, liebte er es durchaus nicht. Im Gegenteil war er gewohnt, auch seine Reden auf das eingehendste auch stilistisch vorzubereiten. Er pflegte zu sagen, er freue sich, daß er kein geborener Redner sei, weil diese leicht dazu geführt würden, sich auf ihre Gabe allzusehr zu verlassen.

Sehr viel nachgedacht hat er über den Weg, den die Universitäten bei ihrer Fortentwicklung einzuschlagen haben. Er war Gegner der schnellen Reformen und war immer dafür, das Bewährte und Wohlerprobte beizubehalten. So war er kein Anhänger einer Universitätsreform, welche den außerordentlichen Professoren und Privatdozenten einen großen Anteil an der Universitätsverwaltung einräumen will. Nach der Überzeugung, die er hegte, liegt eine solche Entwicklung weder im Interesse der Universitäten, noch in dem der jüngeren Dozenten. Aber er wollte, daß diesen wichtigen Mitgliedern des Lehrkörpers, aus denen die ordentlichen Professoren hervorgehen sollen, alle mögliche Gelegenheit gegeben wird, ihre wissenschaftlichen Arbeiten auszuführen.

Für alle Fragen der Universitäten hatte er nur einen Gesichtspunkt im Auge: die Erhaltung und Erhöhung ihrer wissenschaftlichen Leistungen, und er bedauerte immer lebhaft, daß die innere politische Entwicklung bei zunehmender Demokratisierung bestrebt ist, das Ansehen und die Bedeutung der Universitäten hinabzuziehen.

Wenn Boveris Tätigkeit sehr umfassend und erfolgreich geworden war, so war sie niemals eine unruhige und hastige. Er konnte alles ausreifen lassen, und pflegte selten eine Aufgabe schnell abzuschließen. Das moderne Treiben hatte noch wenig Einfluß auf ihn gewonnen, wie die alte Zeit mit ihrer zwar ununterbrochenen, aber behaglichen und ruhigen Tätigkeit ihm innerlich näher stand, als die Betriebsamkeit unserer Tage. Und gerade deshalb war er für uns ein seltenes Vorbild, wie wir den Kreis unserer Wirksamkeit erfüllen sollen.

### Wissenschaftliche Arbeit.

Betrachtet, forscht, die Einzelheiten sammelt,  
Naturgeheimnis werde nachgestammelt.

Wenn Boveris Tätigkeit eine sehr mannigfaltige war, so richtete er doch die bei weitem größte Arbeit seiner Gedanken auf seine Wissenschaft. Es kann nicht meine Aufgabe sein, die Leistungen auf dem Gebiete der Zoologie und Biologie, die dauernd mit seinem Namen verknüpft bleiben werden, näher zu betrachten. Ihre Würdigung bleibt seinen Fachgenossen vorbehalten. Da er indessen in seinen Gesprächen sehr oft auf die Probleme geführt wurde, die ihn gerade beschäftigten, und er sich auch nicht selten allgemein über wissenschaftliche Aufgaben äußerte, so mag einiges, was mir im Gedächtnis haften geblieben ist, mitgeteilt werden.

Boveris Arbeitsgebiet war von verhältnismäßig kleinem Umfang, erstens weil er die Probleme der Befruchtung und Vererbung, denen er sich vorzugsweise widmete, für ganz besonders wichtig hielt, dann aber auch, weil er eine um so größere Vertiefung für erreichbar hielt, je kleiner die Gebietsfläche ist, auf welche die geistigen Kräfte einwirken. Dem steht natürlich der Nachteil gegenüber, daß es einem Zeitabschnitt mit seinen beschränkten Hilfsmitteln nicht möglich ist, über eine gewisse Tiefe hinaus vorzudringen.

Boveri erwartete in der Biologie vom Experiment die Lösung der Probleme, soweit er sie überhaupt für lösbar hielt. Dabei war er der Überzeugung, daß jede Wissenschaft, ja jedes Spezialgebiet die besonderen Untersuchungsmethoden sich selbst schaffen müsse. Er hielt es nicht für richtig, daß Physiologie und Biologie mit rein physikalischen Methoden arbeiten, weil die Problemstellung selbst dadurch in Abhängigkeit von physikalischer Denkweise geraten muß. Die Physik hat sich ihre Methoden und Hilfsmittel für ihre besonderen Zwecke und Aufgaben geschaffen, die von denen der Biologie und Physiologie grundverschieden sind. Jede Wissenschaft muß ganz selbständig an ihre Probleme herantreten und eigene Wege zu ihrer Bewältigung beschreiten. Natürlich konnte das nicht so gemeint sein, daß nun auf alle von andern Wissenschaften gelieferten Hilfsmittel verzichtet werden sollte. Im Gegenteil hat sie Boveri selbst, wo sie sich ihm nur boten, benützt. Oft mußte er selbst sich mit der Anordnung des für ihn Erforderlichen befassen.

So war in den letzten Jahren bei ihm der Wunsch entstanden, in den Eiern, deren Entwicklung verfolgt werden sollte, bestimmte abgegrenzte Teile zu zerstören, um auf diese Weise ihre Bedeutung für den Entwicklungsprozeß festzustellen. Er wollte zu dem Zweck ultraviolette Strahlen benutzen, die auf den gewünschten Teil des Eis gelenkt werden sollten. Der Ausführung stellten sich Schwierigkeiten entgegen, über die er am 10. 3. 14 aus Neapel schreibt:

„Hier sind jetzt die reinsten Sommertage, und es stellt sich die bekannte Frühjahrsfaulheit ein, der wir jedoch nicht nachgeben, vielmehr fleißig weiterschreiten, meist mit Mißerfolg, da das Material in diesem Jahr aus unbekanntem Gründen meist unbrauchbar ist. Immerhin ist einiges zustande gekommen, so daß die weite Reise nicht umsonst war. Mit den ultravioletten Strahlen allerdings ist so gut wie nichts zu machen gewesen, vor allem deshalb, weil die Eier verschiedener Tiere so äußerst verschieden auf die Einwirkung reagieren, daß man nicht weiß, womit man eigentlich arbeitet. Da hat es ein unorganischer Forscher doch besser.“

Er war überhaupt auf der Suche nach physikalischen Kräften, die in angebarbarer Weise auf das Innere der Eier einwirken könnten ohne die Hülle zu beeinflussen. In den letzten Jahren sprach er den Wunsch aus, mit einem möglichst kräftigen Elektromagneten auf das Ei einzuwirken und den Einfluß auf die Entwicklung zu untersuchen. Er plante, das Ei während langer Zeit seiner Entwicklung dem Einflusse des Magneten auszusetzen, jedoch wurde die Ausführung dieser Versuche durch seine Krankheit verhindert, nachdem er sich bereits von mir die Erlaubnis erbitten hatte, einen großen Elektromagneten zu benutzen.

Boveri hat seine Forschungsergebnisse meistens der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg vorläufig mitgeteilt. Allgemein bewundert wurde die Klarheit seiner Darstellung und die künstlerische Vollendung der Zeichnungen mit farbiger Kreide, an denen er seine Versuche erläuterte.

Der Allgemeinheit hat er seine wissenschaftlichen Anschauungen in zwei großen Vorträgen auseinandergesetzt. Der erste wurde auf der Hamburger Naturforscherversammlung im Jahre 1902 über das Thema „Das Problem der Befruchtung“ gehalten. Der zweite war seine Würzburger Rektoratsrede, in welcher er über „Die Organismen als historische Wesen“ sprach. In ersterem

faßte er die Ergebnisse seines eigenen Arbeitsgebiets zusammen, im zweiten äußerte er sich über die großen Probleme der Biologie überhaupt. Er hat in diesen Vorträgen Gedanken geäußert, die über sein Spezialgebiet weit hinausgehend, die allgemeinen Ziele und Möglichkeiten des wissenschaftlichen Erkennens beleuchten. In allen Wissenschaften wiederholt sich der gleiche Vorgang, daß zunächst ein mühsam gewonnenes ungeordnetes Beobachtungsmaterial von einem Gesichtspunkt aus zusammenfassend betrachtet wird. Dieser Erfolg wirkt so begeisternd, daß die Meinung zu herrschen beginnt, der Schlüssel, der die Tore der Erkenntnis öffnen soll, sei gefunden. Dann zeigt aber die genauere Prüfung, daß alles viel verwickelter ist, als zunächst angenommen wurde, und daß jeder wissenschaftliche Fortschritt, weit entfernt, ein abschließendes Ergebnis zu liefern, nur neue Fragen von unermeßlichem Umfang aufwirft. Boveri war sich wie wenige im klaren über die Grenzen der Wissenschaft.

Wenn Boveri in Zukunft immer als der große Erforscher des biologischen Gebiets weiterleben wird, so darf man die andere Seite seiner wissenschaftlichen Tätigkeit nicht vergessen, seinen Lehrberuf. Es ist sehr schwierig, über die Lehrtätigkeit eines Kollegen zu urteilen, auch wenn man viele Jahre an derselben Hochschule gemeinsam gewirkt hat. Die Urteile der Schüler dringen selten zu den andern Universitätslehrern und sind überdies kaum jemals übereinstimmend. Solche Lehrer, die von der Mehrzahl der Studenten hochgeschätzt werden, bieten häufig den Anspruchsvolleren nicht genug, und umgekehrt werden die bedeutenden Forscher, wenn sie nicht geneigt sind, von ihren Höhen herabzusteigen, dem Durchschnittshörer zu schwer verständlich sein. Daß die Boverischen Vorlesungen, soweit das überhaupt möglich ist, beiden Teilen genügt haben, ist mir oft versichert worden.

Über Boveris Verhältnis zu seinen eigentlichen Fachschülern kann ich mich auch nicht aus eigener Beobachtung äußern. Ich weiß nur, daß er in der selbstlosesten Weise sich immer bemüht hat, seinen Schülern die Wege zu ebnen, und daß er sich stets für verpflichtet hielt, die Hilfsmittel seines Instituts jedem zugänglich zu machen, von dem er annehmen konnte, daß er wirkliche wissenschaftliche Arbeit zu leisten vermochte.

### Berufungen.

Frage nicht, durch welche Pforte  
Du in Gottes Stadt gekommen,  
Sondern bleib am stillen Orte,  
Wo du einmal Platz genommen.

Die Zufälligkeiten des akademischen Lebens haben es mit sich gebracht, daß während anderthalb Jahrzehnte nach Boveris Berufung nach Würzburg kein zoologischer Lehrstuhl frei wurde, auf den er seiner wissenschaftlichen Bedeutung nach hätte berufen werden können. Dann kamen, wie es oft eintritt, plötzlich viele Neubesetzungen, und es war selbstverständlich, daß auch an Boveri jetzt wiederholt die Frage herantrat, ob er seine Würzburger Tätigkeit mit einer andern zu vertauschen gewillt sei. In vielen akademischen Kreisen hatte sich besonders seit dem plötzlichen Anwachsen der großen Universitäten entsprechend den weitverbreiteten Traditionen des Beamtentums die Neigung ausgebildet, die deutschen Universitäten in eine bestimmte Reihenfolge einzuordnen, so daß eine Berufung eigentlich nur von einer in dieser Reihenfolge an tieferer Stelle stehenden Universität an eine höher stehende denkbar war und dann als „Aufrücken“ angesehen wurde. Ich erinnere mich, vielfach Erörterungen über diese Rangfrage der Universitäten gehört zu haben. Nachdem indessen fast alle Universitäten die Erfahrung gemacht haben, daß Berufungen von andern angeblich „nachgeordneten“ Universitäten keineswegs immer zum gewünschten Ergebnis führen, ist die Reihenfolge sehr problematisch geworden. Daß Boveri zu denen gehörte, die eine so äußerliche Auffassung der Universitäten für unvereinbar mit wahrem akademischen Geist halten, braucht kaum noch besonders hervorgehoben zu werden. So haben denn auch die Rücksichten auf eine aufsteigende akademische Laufbahn auf die Entschlüsse Boveris bei allen offiziell oder privatim an ihn herantretenden Anfragen oder Berufungen nicht den mindesten Einfluß ausgeübt. Ich möchte das besonders im Hinblick auf die Legenden betonen, die sich so gern um die der Öffentlichkeit meistens unzugänglichen Berufungsverhandlungen zu spinnen pflegen. Auch ist die Behauptung, daß das Gefühl seiner wankenden Gesundheit Boveri bestimmt habe, alle Rufe abzulehnen, im allgemeinen durchaus unrichtig. Nur bei der Berufung nach Berlin an das Kaiser-Wilhelm-Institut hat die Rücksicht auf seine Gesundheit mitgewirkt, aber nicht in allein entscheidender Weise.

Wie Boveri über die Erwägungen dachte, die bei Berufungen den entscheidenden Ausschlag geben sollten, geht am besten aus einem Brief hervor, den er mir im Herbst 1906 schrieb.

„..... Wenn man von Verpflichtungen eines Forschers reden will, so bestehen diese doch jedenfalls darin, möglichst sein Bestes für die Wissenschaft zu leisten, und daß er dies an einer großen Universität besser könne als an einer kleinen, dagegen sprechen doch eigentlich alle Erfahrungen.“

Diese Denkweise ist auch immer bei seinen eigenen Entschlüssen maßgebend gewesen.

Seine vornehme Gesinnung ließ ihn, falls eine Berufung in Aussicht stand, immer darauf bedacht sein, eine offizielle Anfrage zu verhindern, wenn er annehmen zu können glaubte, daß er doch ablehnen würde.

So ist es zu wirklichen Berufungen außer nach Würzburg nur nach Freiburg und nach Dahlem gekommen.

Es ist zweifellos, daß der Gedanke, Weismanns Nachfolger in Freiburg zu werden, für ihn großen Reiz besaß, und er hat ihn sehr ernstlich erwogen. Allein das Entgegenkommen der bayerischen Regierung, das ihm mehr zusagende Würzburger Zoologische Institut und nicht zum wenigsten die Anhänglichkeit an die fränkische Heimat veranlaßten ihn zu bleiben.

Wenn diese Entscheidung verhältnismäßig leicht und schnell fiel, so hat er den Erwägungen, zu denen ihn die Berufung an das zu gründende Kaiser-Wilhelm-Institut in Dahlem veranlaßten, ein volles halbes Jahr gewidmet. Er war bis in die letzte Zeit der Verhandlungen hinein so gut wie entschlossen, nach Dahlem zu gehen und dort ein Forschungsinstitut für seine Wissenschaft zu begründen. Unermüdlich richtete er sein Nachdenken auf die Auswahl der geeigneten Persönlichkeiten, die er als seine Mitarbeiter gewinnen wollte. Mit großartiger Sachlichkeit und Kritik ließ er nur die Frage Einfluß gewinnen, welche Zoologen seine eigene Tätigkeit am besten ergänzen konnten. Mit unermüdlicher Sorgfalt wurde der umfassende Plan des Instituts bis in die Einzelheiten hinein erwogen und festgestellt. Den ganzen Winter 1912/13 hindurch dauerten die Verhandlungen und Korrespondenzen. Als ich im März 1913 nach Neuyork abreiste, erfuhr ich in letzter Stunde, daß Boveri die Reise, die er mitmachen wollte, um in Washington einen Vortrag zu halten und die amerikanischen Institute zu besichtigen, wegen eines plötzlichen Unwohlseins aufgegeben habe.

Trotzdem reiste ich mit der Überzeugung ab, daß er nach Dahlem gehen werde. Als ich Anfang Mai zurückkehrte, erfuhr ich zu meiner freudigen Überraschung, daß er sich entschlossen habe, in Würzburg zu bleiben.

Die Gründe, die schließlich zur Ablehnung führten, waren von mannigfacher Art. Daß die Krankheit, die übrigens mit dem zu seinem Tode führenden Leiden nicht zusammenhing, nicht die entscheidende Ursache war, hat er mir wiederholt versichert. Es waren noch andere Erwägungen, die ihn bestimmten, in Würzburg zu bleiben.

In erster Linie sah er die Schwierigkeiten voraus, die sich bei einem Forschungsinstitut, das ganz von der Universität losgelöst ist, dadurch einstellen mußten, daß den jüngeren Mitarbeitern keine günstigen Aussichten für ihre Zukunft eröffnet werden konnten. Die akademische Laufbahn ist ihnen erschwert, weil die Universitäten bei ihren Berufungen Gelehrte, welche an einem Forschungsinstitut tätig sind und keine Lehrtätigkeit ausüben, den an Hochschulen wirkenden jüngeren Dozenten nachstellen müssen. Jedenfalls schienen ihm die Garantien, die zunächst erreichbar waren, nicht ganz zufriedenstellend. Es kam hinzu, daß er seine Lehrtätigkeit ungern ganz aufgab. Diese ist für den Forscher nicht nur eine Pflicht, sondern kann auch in Zeiten, in denen infolge angestrengter Forschertätigkeit eine Abspannung eingetreten ist, geradezu eine Erholung sein.

Auch die Anhänglichkeit an Würzburg wirkte zu unsern Gunsten. So durften wir ihn behalten, aber leider nur um ihn kurze Zeit nachher für immer zu verlieren.

#### Lebensziele.

Was kann der Mensch auf Erden mehr gewinnen,  
Als daß sich Gott-Natur ihm offenbare,  
Wie sie das Feste läßt zu Geist verrinnen,  
Wie sie das Geisterzeugte fest bewahre.

Wissenschaftliche Überlegungen hatten Boveri dazu geführt, die Entwicklung auf ein bestimmtes Ziel hin nicht als allgemeine Eigenschaft des Lebendigen anzuerkennen. Er sagt darüber in seiner Rektoratsrede: „Wir erkennen jetzt, daß die Erscheinung, die hier Zielstrebigkeit genannt wird, gar nicht eine Grundeigenschaft des Lebendigen ist.“ Aber er fährt dann weiter fort: „Von einer kontinuierlichen Sukzession einzelliger Wesen, gleichsam einer endlosen Kette, die durch die Fortpflanzungszellen repräsentiert

wird, erhebt sich von Strecke zu Strecke, gleich blinden Ausläufern, das, was wir die Individuen nennen, die, da sie nie mehr zum einfachen Ausgangspunkt zurückzukehren haben, zu unendlicher Komplikation aufsteigen können, damit aber zugleich den Tod mit in den Kauf nehmen müssen, den es als inhärente Eigenschaft und notwendiges Ende des Lebens auf den tiefsten Organisationsstufen noch nicht gibt.“

Die Entwicklung „zu unendlicher Komplikation“ ist vom biologischen Standpunkte aus die Richtung der Fortentwicklung. Was folgt daraus für das Menschengeschlecht? Helmholtz hat gesagt, er betrachte den Fortschritt der Menschheit „in der möglichst breiten Entwicklung ihrer geistigen Fähigkeiten und in der Herrschaft des Geistes über die natürlichen Leidenschaften und über die widerstrebenden Naturkräfte“. Boveris Auffassung war mehr die Goethes, daß jeder einzelne Mensch die in ihm liegenden Fähigkeiten entwickeln solle, um so zu dem höchsten ihm möglichen Dasein aufzusteigen, und daß damit auch der Gesamtheit am meisten gedient sei.

„Du regst und rührst ein kräftiges Beschließen,  
Zum höchsten Dasein immerfort zu streben.“

Es bleibt indessen die Frage offen, ob, wenn auch der einzelne emporstrebt, das Menschengeschlecht als solches sich in aufsteigender Linie bewegt. Mancher Historiker, der die Nachtseiten der modernen Zivilisation fast unverändert in der Verfallszeit des Römischen Reichs wiederfindet, wird bezweifeln, ob sich die geistigen Fähigkeiten und die Herrschaft über die natürlichen Leidenschaften vergrößert haben. Aber der schon erwähnte Boverische Gedanke wird uns doch dazu führen, eine wirkliche aufsteigende Fortentwicklung anzuerkennen, aber nur wenn ihre Bedingungen richtig erkannt und beachtet werden.

Boveri sagt zunächst folgendes:

„Stets ist die Basis bereit, von der aus der nächste höher führende Schritt eintreten kann, indem die Existenzbedingungen, an Schärfe jeder Intelligenz überlegen, unnachsichtlich ihr Urteil sprechen und nichts bestehen lassen, was abwärts führt. Und so muß, solange die Lebensbedingungen nicht leichter werden, jede dauernde Veränderung eine aufsteigende sein ganz ohne eine im Innern des Organismus liegende aufsteigende Tendenz; ähnlich wie die Getreideähren, die sich die Kinder mit der Spitze nach außen, unter die Hemdärmel stecken, auch immer „aufwärts“ wandern, weil Bewegungen in anderer Richtung unmöglich sind.“

Es soll hier nicht auf die Streitfrage eingegangen werden, ob dieser Entwicklungsgedanke ausreicht, die Fortentwicklung der Organismen selbst zu erklären. Uns interessiert die mögliche Anwendung auf die Entwicklung des Menschen und die Feststellung seiner Lebensziele. Die Boverische Überlegung gibt uns die Möglichkeit einer aufsteigenden, vielleicht unendlich langsam aufsteigenden Entwicklung. Es ist klar, daß die langsame Fortentwicklung auf biologischer Grundlage außerordentlich beschleunigt werden kann durch Eingreifen des bewußten Geistes, geradeso wie der Mensch seine Hilfsmittel und Werkzeuge so ungemein viel schneller vervollkommnet, als die Entwicklung der Organe möglich ist.

So würde die Menschheit zweifellos durch bewußtes Erkennen des Zieles, dem sie zuzustreben hat, den Fortschritt sehr beschleunigen können, wenn nicht in den menschlichen Massenerscheinungen Hemmungen der verschiedensten Art vorhanden wären.

Wenn wir in der möglichst vollen Entwicklung der in jedem Menschen liegenden Fähigkeiten das Ziel erblicken, dem die Menschheit zuzustreben hat, so darf dieses nicht nur für einige wenige gelten. Die Entwicklung darf nicht die Richtung nehmen, daß einige wenige vorwärts, viele andere aber rückwärts schreiten. So werden wir zu dem alten Gegensatz zwischen Individualismus und Sozialismus geführt, von denen jeder, einseitig übertrieben, die Entwicklung der Menschheit nicht nur hemmen, sondern in umgekehrte Richtung führen kann. Boveri war seiner Natur nach Individualist, aber doch nur in dem Sinne, daß das Ziel, welches der einzelne seiner Entwicklung setzt, nicht durch Schädigung anderer verfolgt werde. Ein gewisses Maß von Sozialismus ist für die Gesamtheit erforderlich, doch darf dieser auch nicht übertrieben werden, damit die für die Entwicklung der einzelnen Persönlichkeit erforderliche Freiheit nicht verkümmert wird, jener Freiheit, von der Goethe gesagt hat:

„Nur das Gesetz kann uns die Freiheit geben.“

#### Kultur und Weltanschauung.

Wer Wissenschaft und Kunst besitzt,  
der hat Religion,  
Wer jene beiden nicht besitzt,  
der habe Religion.

Boveris Weltanschauung konnte nur aus denselben Tiefen emporsteigen, aus denen seine Liebe zu Kunst und Wissenschaften

gekommen war. Er wußte besser als irgendein anderer, daß die Wissenschaft nicht befähigt ist, alle Rätsel des Daseins zu lösen und daß, solange es Menschen geben wird, immer das Unerforschliche übrigbleiben muß, das still zu verehren ist. Er war sich auch klar darüber, daß Kunst und Wissenschaft zwar des Menschen allerhöchste Kraft sind, aber nicht dazu bestimmt, das goldene Zeitalter ungetrübbten Glückes für das Menschengeschlecht herbeizuführen. „Für euch taugt einzig Tag und Nacht.“ Dieser Wechsel wie der zwischen Freude und Schmerz, Glück und Leid, Lust und Unlust, wird bleiben unabhängig von allen Errungenschaften der Kultur.

Besonders eindringlich pflegte Boveri darauf hinzuweisen, daß die technischen Fortschritte unseres Zeitalters zwar große wirtschaftliche Bedeutung, aber keine kulturelle besitzen, und daß wir sogar, wie sehr viele Amerikaner, Gefahr laufen, durch Überschätzung nützlicher Einrichtungen einem kulturlosen Banausentum zu verfallen. Bei keinem Volk war der Begriff der Kultur so sehr zum Allgemeingut geworden wie bei den Griechen. Sie wußten, was Kultur eigentlich ist. Mommsen charakterisiert das griechische Leben mit den Worten:

„Hier war die Anmut der Armut, die freie Rede im Freundeskreis, die Muße für geistigen Genuß, die Möglichkeit des Lebensfriedens und der Lebensfreude.“

Mit dem hellenischen Kulturideal fühlte Boveri weitgehende Übereinstimmung und hegte die Überzeugung, daß wir uns von ihm, nicht zum wenigsten durch amerikanische Einflüsse, in unserer bisherigen Entwicklung entfernt haben. Er war der Meinung, daß man wahre Kultur nur durch eine nicht leicht zu gewinnende innere Harmonie erreichen kann, weil die verschiedenen geistigen Kräfte erst richtig aufeinander abgestimmt sein müssen, um sich nicht gegenseitig zu stören.

Die moderne Kultur hat nicht entfernt die Einheitlichkeit der hellenischen erreicht. Schon allein der Einfluß der Presse und die Geschäftsreklame lassen eine wirkliche Selbständigkeit des geistigen Lebens kaum aufkommen, die Boveri mit Recht als unbedingte Voraussetzung für wahre Kultur ansah. So werden die Errungenschaften der Neuzeit erst wirklich innerlich verarbeitet werden müssen, ehe sie sich mit wirklicher Kultur werden vertragen können.

In seiner Weltanschauung war Boveri ebenfalls bestrebt, Einheitlichkeit zu erreichen. Natürlich sah er, daß die bequemen

Wege des Monismus nicht zu diesem Ziel führen können, da die geistigen Bedürfnisse des Menschen zu groß und mannigfaltig sind, als daß sie sich durch die bisherigen Ergebnisse der Wissenschaft befriedigen ließen; er war auch davon überzeugt, daß die menschliche Erkenntnis nie ans Ziel gelangen könne. „Dieses Ganze ist nur für einen Gott gemacht.“ Daher wird sich immer wieder das Verlangen nach metaphysischen Betrachtungen einstellen. Niemals hat demnach Boveri Einwendungen gegen metaphysische Spekulationen gemacht, die er nur jedem einzelnen überlassen wollte. Er wendete sich gegen dogmatische Starrheit und geistige Unduldsamkeit, wie sie auch in wissenschaftlichen Kreisen vorkommt. Er war des Glaubens, daß die Weltanschauung etwas Individuelles ist, das sich mit der Persönlichkeit entwickelt und daher auch Änderungen unterworfen sein muß, und Fragen der Weltanschauung und der Religion müssen von demselben beantwortet werden, der sie stellt. Deshalb sprach sich Boveri immer sehr entschieden dagegen aus, diese Worte so oft im Munde zu führen. Man kann Probleme der Kunst und der Wissenschaft erörtern, Weltanschauung und Religion nicht, wenn sie auch denselben geistigen Quellen entspringen.

#### Vollendung.

Denn hinter ihm, im wesenlosen Scheine,  
Liegt, was uns alle bündigt, das Gemeine.

Boveri hat bei seiner empfindlichen Gesundheit nicht geglaubt, ein hohes Alter zu erreichen. Aber daß er so früh abberufen würde, hat er wohl auch in trüben Stunden nicht angenommen. Er hätte gern länger gelebt, da er sein Lebenswerk noch lange nicht beendet hatte und sich noch mit großen Plänen trug. Ich habe mich von der Überzeugung nicht freimachen können, daß der große Krieg auch diesem kostbaren Leben ein vorzeitiges Ende bereitet hat. Die beständige Spannung und Unruhe lasteten schwer auf ihm, er hatte im Herbst 1914 nur kurze Erholung in Höfen gesucht und war daher weniger befähigt, schädlichen Einflüssen Widerstand entgegenzusetzen. Trotzdem hat die volle Zuversicht, daß er bald genesen würde, ihn während der ganzen letzten Krankheit kaum je verlassen.

Ohne Kenntnis des nahenden Todes, ohne Kampf ist er friedlich entschlummert.

Früh war er in die Welt der Forschung eingetreten, hatte noch in jugendlichem Alter Bahnbrechendes geleistet und dann allgemeine Anerkennung und die richtige Bahn gefunden. Glückliche Jahre unermüdlicher Arbeit und ungetrübten Familienglückes sind ihm nachher beschieden gewesen.

So liegt ein Leben vor uns, das zu den höchsten Höhen des menschlichen Geistes emporführte und endete, ehe das geringste Herabsinken von dieser Höhe möglich war, ein Leben von seltener Vollendung, das uns wie das Werk eines großen Künstlers anmutet.

W. Wien.

Ein Großer im Reiche des Geistes ist heimgegangen! Doch geziemt es mir nicht, die hohe Bedeutung des Gelehrten und Forschers zu schildern: dem Menschen, dem Freund Boveri möchte ich einige Worte widmen.

Boveri war ein wahrhaft vornehmer, edler Mann, von unerschöpflicher Herzensgüte. Zart und stark zugleich. Als Freund treu wie Gold, als Berater zuverlässig, die Verhältnisse klar durchschauend und objektiv beurteilend. In Freud und Leid ein warm teilnehmender, zu helfender Tat stets bereiter Gefährte.

Er war ein selten vielseitig, reich begabter Mann und teilte von diesem seinen Reichtum verschwenderisch aus. Dabei immer bescheiden, frei von Eitelkeit und Dünkel, empfänglich und anerkennend, auch wenn ihm nur Geringes wieder geboten werden konnte. Mit ihm zusammen zu leben war ein Genuß und ein hoher Gewinn.

Nun ist er von uns geschieden: tief erschüttert stehen wir an seiner Bahre. Vielen wird es schwer werden, ohne ihn auszukommen. Wir wollen aber dankbar sein, daß wir ihn gehabt haben, und sein Einfluß auf uns war groß genug, um nicht mit seinem Tode aufzuhören; wir werden auf unserm Lebensweg noch manchmal seiner gedenken und ihn in Gedanken befragen: wie würdest du jetzt handeln, wie würdest du urteilen?

Wir danken dir, du treuer Mann, für das, was du uns gegeben hast. Auf der Höhe deines Schaffens bist du dahingegangen, nur in der allerletzten Zeit warst du müde geworden. Ruhe nun in Frieden!

---

Am 19. Oktober 1915 bei der Einäscherung gesprochen  
von W. C. Röntgen.

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg

53/Rp 24,67g,

© 2026 Universitätsbibliothek Würzburg