Jahresbericht

über das

Königliche katholische St. Matthias-Gymnasium

zu Breslau

für das Schuljahr 1909—10,

mit welchem

zur öffentlichen Schlußfeier

am 19. März

ergebenst einladet

das Lehrer-Kollegium.

Inhalt:

1. Schulnachrichten.

Vom Direktor.

Die wissenschaftliche Abhandlung: „Ausgewählte Kapitel der Biologie für einen einjährigen Unterricht in der Prima des Gymnasiums", von dem Oberlehrer Dr. Gustav Dittrich, wird besonders ausgegeben.

Breslau,
Druck von R. Nischkowsky.
1910.

1910. Progr. Nr. 261.

Bibliothek des Städt. Gymnasiums Düsseldorf

qbr
31

261a

UNIVERSITÄTS- UND LANDESBIBLIOTHEK DÜSSELDORF

Schulnachrichten.

I. Allgemeine Lehrverfassung der Schule.

1. Übersicht über die einzelnen Lehrgegenstände und die für jeden derselben bestimmte Stundenzahl.

	VI 1	VI 2	V 1	V 2	IV 1	IV 2	UIII 1	UIII 2	OIII 1	OIII 2	UII 1	UII 2	OII 1	OII 2	UI 1	UI 2	OI 1	OI 2	Summa.
Religion	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	38
Deutsch und Geschichtserzählungen	3 / 1 } 4	3 / 1 } 4	2 / 1 } 3	2 / 1 } 3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	52
Lateinisch	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	136
Griechisch	–	–	–	–	–	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72
Französisch	–	–	–	–	4	4	2	2	2	2	3	3	5		3	3	3	3	39
Englisch	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5		2		2		9
Polnisch	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2: Anfangskursus 2: Fortbildungskursus								4
Hebräisch	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2		2		2		6
Geschichte und Erdkunde	2	2	2	2	2 / 2	2 / 2	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	3	3	3	3	3	3	52
Rechnen und Mathematik	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	68
Naturbeschreibung	2	2	2	2	2	2	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16
Physik, Elemente der Chemie u. Mineralogie	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Schreiben	2	2	2	2	2						–	–	–	–	–	–	–	–	10
Freihand-Zeichnen	–	–	2	2	2	2	2	2	2	2	2								20
Geometrisches Zeichnen	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2								
Turnen	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3		3		3		3		39
Gesang	2	2	2		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	9
	1 Std. Gesang für Alt u. Sopran.																		
	1 Std. Chorgesang, 1 Std. Kirchengesang für Sänger aus allen Klassen.																		
																		Sa.	590

Anmerkung: Im Sommerhalbjahr in O I 1, im Winterhalbjahr in U I Biologie wöchentlich 1 Stunde, die die anderen Unterrichtsgegenstände abwechselnd abgaben, ferner im ganzen Schuljahr wahlfrei englische Konversationsübungen von O II—O I in 9 Abteilungen wöchentlich je 1 Stunde.

2. Übersicht über die Verteilung der Stunden unter die einzelnen Lehrer.

Lauf. No.	Lehrer	Ordinarius	O I 1	O I 2	U I 1	U I 2	O II 1	O II 2	U II 1	U II 2	O III 1	O III 2	U III 1	U III 2	IV 1	IV 2	V 1	V 2	VI 1	VI 2	Zahl der Stund.	Bemerkungen.
1	Prof. Prohasel, Direktor.	O I 2	2 Latein	7 Latein																	9	
2	Heinisch, Professor.			4 Math. 2 Physik	4 Math. 2 Physik		4 Math. 2 Physik			2 Physik 1)											18 3) 20 1)	
3	Dr. Sommerfeld, Professor.	O III 1									2 Deutsch 8 Latein 6 Griech.							2 Erdk.			18	
4	Dr. Elsner, Professor.																					Er war im Sommerhalbjahr beurlaubt und vom 1. 10. 09 ab pensioniert.
5	Dr. Blasel, Professor.	U III 2				3 Deutsch 3 Gesch.						3 Gesch. u. Erdk.		8 Latein 3 Gesch. u. Erdk.							20	
6	Dr. Kühn I, Professor.	U I 2				7 Latein 6 Griech.		6 Griech.													19	
7	Sikorski, Professor.	U III 1							6 Griech.				8 Latein			2 Gesch					+ 4 Poln. = 20	Er wurde in U II 1, U III 1 und IV 2 im 1. Viertelj. von dem Kand. Nierle vertr.
8	Dr. Welzel, Professor.	O II 1					7 Latein 6 Griech		7 Latein 2)												20	
9	Moser, Professor.			3 Franz.		3 Franz.	3 Französisch	4 Math. 2 Physik						3 Math. 2 Naturg.					2 Naturg.		22	
10	Dittrich I, Professor.	IV 2	3 Gesch.				3 Deutsch 3 Gesch.				3 Gesch. u. Erdk.					8 Latein					20	
11	Dr. Klimek, Professor.	U I 1			7 Latein 6 Griech									2 Deutsch 6 Griech.							21	
12	Schmidt, Professor.	V 2									3 Turnen	2 Deutsch 6 Griech.						3 Deutsch 8 Latein			22	
13	Gruetzner, Professor.		4 Math. 2 Physik 1)			4 Math. 2 Physik 3)			4 Math. 2 Physik						4 Math. 2 Naturg						22	
14	Dr. Kühnau, Professor.	O I 1	3 Dtsch. 4) 5 Latein 5)							6 Griech 5) 3 Gesch. u. Erdk. 5)					4 Gesch. u. Erdk. 5)						21	
15	Dr. Machnig, Professor.	O II 2		6 Griech. 3 Turnen	3 Turnen			3 Deutsch 7 Latein													22	
16	Kühn II, Professor.	V 1											6 Griech. 2 Franz.	2 Franz.			8 Latein 3 Turnen				21	
17	Hoppe, Professor.	U II 2	6 Griech.				3 Turnen			3 Deutsch 7 Latein			2 Deutsch 3 Gesch u Erdk.								24	

Lauf. No.	Lehrer	Ordinarius	O I 1	O I 2	U I 1	U I 2	O II 1	O II 2	U II 1	U II 2	O III 1	O III 2	U III 1	U III 2	IV 1	IV 2	V 1	V 2	VI 1	VI 2	Zahl der Stund.	Bemerkungen.
18	Freih. v. Kleist, Oberlehrer.		2 Hebräisch	2 Relig.	2 Relig.		2 Relig.		2 Relig.		2 Relig.		2 Relig.		2 Relig		2 Relig		3 Relig.		21	
19	Dr. Beyer, Oberlehrer.	IV 1		3 Dtsch.[6] 3 Gesch.[6]											3 Dtsch 2) 8 Latein[2] 3 Turn.[7]				3 Turn. 1)	2 Erdkde. 3) 8)	22 3) 23 1)	
20	Dr. Dittrich II, Oberlehrer.		1 Biol.[3] 2 Physik[3]		1 Biologie 1)	2 Physik 1)						3 Math. 2 Physik				4 Math. 2 Naturg.		4 Rechn.		4 Rechn.	22	
21	Hoffmann, Oberlehrer.		2 Relig.		2 Hebräisch	2 Relig.	2 Hebräisch	2 Relig.		2 Relig.		2 Relig.		2 Relig.		2 Relig.		2 Relig.		3 Relig.	23	
22	Dr. Hilka, Oberlehrer.	O III 2	3 Franz.		3 Franz.		3 Englisch					8 Latein 2 Franz.				4 Franz.					23	
23	Grosser, Oberlehrer.	VI 1			3 Deutsch		2 Englisch		3 Franz.						4 Franz.				4 Dtsch. 8 Latein		24	
24	Rodehau, Wiss. Hilfsl.									4 Math. 2 Physik	3 Math. 2 Physik		3 Math. 2 Naturg				4 Rechn. 2 Naturg.			2 Naturg.	24	Im Sommerhalbj.
25	Dr. Brosswitz, Wiss. Hilfsl.[9]	UII 1			3 Gesch.			3 Gesch. 10)	3 Deutsch 3 Gesch. u. Erdk.							3 Deutsch 2 Erdk. 8)	3 Deutsch 2 Erdk. 8)				22	Er war bis 7. Sept. 1909 der Anstalt überwiesen.
26	Thienel, Wiss. Hilfsl.	VI 2	2 Englisch		2 Englisch		2 Französisch			3 Franz.	2 Franz.									4 Deutsch 8 Latein	23	
27	Dr. Zimmermann, Probekandidat.	UII 1			3 Gesch.			3 Gesch.	3 Deutsch 3 Gesch. u. Erdk.							3 Deutsch 2 Erdk.	3 Deutsch 2 Erdk.			2 Erdk.	24	Im Winterhalbj.
28	Mehrer, Sem.-Kandidat									4 Math.	3 Math. 2 Physik		3 Math. 2 Naturg.				4 Rechn. 2 Naturg.			2 Naturg.	22	Im Winterhalbj.
29	Krisch, Zeichenlehrer.		4 Zeichnen								2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn. 3 Turnen		3 Turnen	26	
30	Halama, Lehrer a. Gymn.										2 Schreiben					3 Turn.[3]	2 Schreib.	2 Naturg. 2 Schreib.	2 Erdk. 4 Rechn. 2 Gesang 2 Schreib. 3 Turn. 3)	2 Schreib.	26 3) 20 1)	Er wurde im ersten Vierteljahr vom Lehrer Nickel vertreten.
31	Rektor Unger, Gesanglehrer.		1 Chorgesang † 1 Kirchengesang								1 Gesang: Sopran und Alt						2 Gesang			2 Gesang	7	
32	Lorenz, Lehrer.								3 Turnen				3 Turnen								6	
33	Andorf, Lehrer.													3 Turnen		3 Turn. 1)					3 6 1)	

1) Im Winterhalbj. 2) Vom 12. VIII.—22. IX. Kand. Dr. Wreschniok. 3) Im Sommerhalbj. 4) Vom 1. VI.—2. VII. Wissensch. Hilfslehrer Dr. Brosswitz. 5) Vom 1. VI.—2. VII. Kand. Dr. Wreschniok. 6) Vom 12. VIII.—22. IX. Wissensch. Hilfslehrer Dr. Brosswitz und Kand. Dr. Eberhardt. 7) Vom 16. VIII.—6. XI. Lehrer Andorf. 8) Vom 12. VIII.—22. IX. Prof. Dr. Welzel. 9) Vom 8. IX.—1. X. Kand. Dr. Eberhardt. 10) Vom 1. VI.—2. VII. und vom 12. VIII.—3. IX. Kand. Dr. Wreschniok.

3. Übersicht der durchgenommenen Lehraufgaben.

In den Lehraufgaben der einzelnen Klassen ist, abgesehen von der Einführung des Englischen für das Französische in einer Abteilung der O II und des biologischen Unterrichts in O I 1 und U I, für dieses Schuljahr eine Änderung nicht eingetreten. Es kommen daher im folgenden nur die Themata der deutschen Aufsätze von Prima und Sekunda, die in diesen Klassen gelesenen fremdsprachlichen Schriftwerke, soweit sie in den allgemeinen Lehrplänen nicht erwähnt sind, ferner die Lehrpensen des Englischen und für O I 1 und U I die Lehrpensen der Biologie zum Abdruck.

Ober-Prima.

Themata der deutschen Aufsätze: O I 1: 1) Eine Gunst ist die Notwendigkeit. 2a) Mit welchem Rechte nennt Novalis den Orient das Reich der Religion, Griechenland das der Kunst und Italien das der Geschichte? (Klassenaufsatz für die Herbstabiturienten.) 2b) „Kann uns zum Vaterland die Fremde werden?“ Goethes „Iphigenie“ I, 2. (Klassenaufsatz.) 3) Durch nichts bezeichnen die Menschen mehr ihren Charakter als durch das, was sie lächerlich finden. (Klassenaufsatz.) 4) Wie bestätigt das Nibelungenlied des Tacitus Bericht von den Gefolgschaften der alten Germanen? 5) „Nicht gut, nicht schlimm ist, was die Götter geben, und der Empfänger nur macht das Geschenk.“ Bezogen auf Beatrice und Don Cesar. 6) „Hoffnung und Mäßigung, euch verehr' ich auf einem Altare; Hoffnung nur wecket die Kraft, Mäßigung nur sichert den Sieg.“ (Klassenaufsatz.)

O I 2: 1) „Nicht dein Herz nach seinen Wünschen, Nach der Pflicht frag' dein Gewissen“. Fr. W. Weber. 2) Orest und Pylades in Goethes Schauspiel „Iphigenie auf Tauris“, eine vergleichende Charakteristik. (Klassenaufsatz.) 3) „O weh der Lüge! Sie befreiet nicht Wie jedes andre wahrgesprochne Wort Die Brust, sie macht uns nicht getrost, sie ängstet Den, der sie heimlich schmiedet, und sie kehrt, Ein losgedrückter Pfeil, von einem Gotte Gewendet und versagend, sich zurück Und trifft den Schützen“. Goethes „Iphigenie“. IV, 1. 4) Verdient Friedrich Wilhelm I. den Beinamen „Preußens größter innerer König“? 5) Mit welchem Rechte darf der Schlesier auf seine Heimat stolz sein? 6) „Was ist der Erde Glück? — Ein Schatten. Was ist der Erde Ruhm? — Ein Traum“. Nachgewiesen an Grillparzers Trilogie „Das Goldene Vließ“. (Klassenaufsatz.) 7) Wie wird in Schillers „Braut von Messina“ die Aussöhnung der feindlichen Brüder herbeigeführt?

Griechische Lektüre: Stegreifübersetzungen aus Xenophons Cyropädie.

Französische Lektüre: Loti, Pêcheur d'Islande, von Dickmann (Renger). — Molière, L'Avare, von Wasserzieher (Flemming). — Choix de Poésies françaises, von Engwer (Ausgabe B bei Velhagen und Klasing).

Englisch (wahlfrei): 2 Stunden, und unter der Leitung des englischen Lehramtsassistenten Konversationsübungen 1 Stunde. — Lektüre: Thackeray, Becky Sharp, von Merchaut (Renger). — Grammatik: Die Fürwörter und die Präpositionen. — Sprechübungen in Anlehnung an die Lektüre und über Fragen des öffentlichen Lebens. — Acht bis neun Klassenarbeiten (Dictations im Vordergrunde).

Biologie in O I 1 (Sommerhalbjahr): Grunderscheinungen der Ernährung und Fortpflanzung im Tier- und Pflanzenreich.

Unter-Prima.

Themata der deutschen Aufsätze: U I 1: 1) Der Kaufmann ein Werkzeug der Kultur. 2) Der Charakter der Deutschen um die Wende des 17. Jahrhunderts nach Fischarts „Ernstlicher Ermahnung“ und einer Reihe von Epigrammen Logaus. 3) Ist, wie Goethe sagt, in Lessings „Emilia Galotti“ „subintellegiert“, daß Emilia den Prinzen liebt? 4) Was hat der bildende Künstler bei einer Darstellung der Pietà zu vermeiden, und was hat er zu tun, um Lessings Anforderungen im Laokoon zu genügen? (Klassenarbeit.) 5. Ist die Luxusentfaltung der Reichen tadelnswert? 6) Die seelische Verfassung Macbeths in den drei ersten Aufzügen des Shakespeareschen Dramas. 7) Kleists „Prinz von Homburg“ das schönste Denkmal des Großen Kurfürsten. 8) Wodurch hätte der Untergang des Fürstenhauses von Messina abgewendet werden können? (Klassenarbeit.)

U I 2: 1) Freut euch des Lebens, weil noch das Lämpchen glüht! 2) Inwiefern steht Goethe in seinem Epos „Hermann und Dorothea“ auf Lessings Schultern? 3) Der Apotheker in Raabes „Zum wilden Mann“, ein Gegenstück zu dem Apotheker in Goethes „Hermann und Dorothea“. 4) Vierundzwanzig Stunden aus dem Leben Macbeths. (Klassenarbeit.) 5) Ἄνθρωπος ὤν, τοῦτ' ἴσθι καὶ μέμνησ' ἀεί. 6) Walther von der Vogelweide und Klopstock. Eine Parallele. 7) Ist Deutschlands Gerechtigkeit gegen das Ausland wirklich ein „schöner Fehler“? 8) Schuld und Sühne der einzelnen Personen in Schillers „Braut von Messina“. (Klassenarbeit.)

Französische Lektüre: Girardin, La Joie fait Peur, von Fahrenberg (Ausgabe B bei Velhagen und Klasing). — Les Provinces françaises, von Bornecque und Mühlan (Weidmann). — Choix de Poésies françaises, von Engwer (Ausgabe B bei Velhagen und Klasing).

Englisch (wahlfrei): 2 Stunden, und Konversationsübungen wie in Ober-Prima 1 Stunde. — Lektüre: 1) Prosa: Ausgewählte Kapitel aus Round about England, Scotland and Ireland, von Klapperich (Flemming). 2) Gedichte: My Heart's in the Highlands, Smiling spring comes in rejoicing, A Farewell to Wales. — Grammatik: Rektion der Verben, das Zeitwort, das Eigenschaftswort, der Artikel. — Sprechübungen und Klassenarbeiten wie in Ober-Prima.

Biologie (Winterhalbjahr): Das Wichtigste aus der Zellenlehre. Beobachtung einzelliger Süßwasserorganismen; ihre Bedeutung in der Natur. Die Bakterien. Im Menschen schmarotzende Würmer. Lebensbedingungen einiger saprophytischer Pilze. Parasitische Pilze. Symbiose von Pflanzen unter einander und mit Tieren.

Ober-Sekunda.

Themata der deutschen Aufsätze: O II 1: 1) Wer etwas lernen will, der muß dazu drei Gaben, die Fähigkeit, die Lust und die Gelegenheit auch haben. 2) Wirkungen des Unglücks, beobachtet an Goethes Hermann und Dorothea. 3) Die Lykurgische und Solonische Verfassung. (Ein Vergleich.) 4) Was nimmt uns besonders für Siegfried ein? (Klassenaufsatz.) 5) Rauch ist alles irdische Wesen. 6) „Mit jeder Faser Bist Du Deinem Volke pflichtig“. Webers „Dreizehnlinden“ XVII, 16. 7) Der endgültige Sieg des Christentums über das Sachsenvolk. Nach Webers „Dreizehnlinden“. (Klassenaufsatz.)

O II 2: 1) „Der Mensch bedarf des Menschen“. Goethe. 2) Wert und Gefahren des Reichtums. 3) Inwiefern bezeichnet das Wort Dorotheas „Dienen lerne beizeiten das Weib nach ihrer Bestimmung“ so recht den Grundton ihres Wesens? 4) Inwiefern müssen wir Götzens Handlungsweise billigen und entschuldigen, und inwiefern müssen wir sie verurteilen? (Klassenaufsatz.) 5) „Den Tag kann man mit Recht erst am Abend preisen, Glückselig einen Mann erst ihn begrabend preisen“. D. Sanders. 6) Die Rede der Drude bei Balders Sterbefeier im 5. Gesange von Webers „Dreizehnlinden“. 7) Bewahrheitet sich Schillers Ausspruch an der Hauptperson in seiner „Maria Stuart“: „Ihr Schicksal ist, nur heftige Passionen zu erfahren und zu entzünden“? (Klassenaufsatz.)

Griechische Lektüre: Xenophon, Memorabilien I 3, 6. II 6. III 3, 5, 6, 7. IV 2, 6.

Französische Lektüre: Daudet, Ausgewählte Erzählungen, von Schindler (Freytag). — Choix de Poésis françaises, von Engwer (Ausgabe B bei Velhagen u. Klasing).

Englisch (obligatorisch): 3 Stunden. In Deutschbeins Lehrbuch der Grammatik Lekt. 1—23: Lautier- und Lesekursus. Die einfachsten Regeln der Formen- und Satzlehre. Erweiterte Formen- und Satzlehre. Beginn der allgemeinen Satzlehre: Satzbau, Artikel, Apposition, Numerus der Substantiva, Kasuslehre. — Mündliche und schriftliche Übersetzungsübungen im Anschluß an das Lesebuch, insbesondere Diktate, Rückübersetzungen und Umformungen. Fortgesetzte Erweiterung des Wort- und Phrasenschatzes. Einige Sprichwörter, Zitate und Gedichte. Planmäßig erweiterte Sprechübungen über Gelesenes, vorzugsweise über Vorkommnisse des täglichen Lebens. — Alle drei Wochen eine Klassenarbeit (Diktate, Umformungen, Übersetzungen ins Englische, auch freie Zusammenfassungen von Gelesenem oder Besprochenem).

Englisch (wahlfrei): 2 Stunden, und Konversationsübungen wie in Prima 1 Stunde. Lektüre: In Tenderings Lehrbuch einige Stücke des vorbereitenden Kursus; englische und deutsche Lesestücke 1—10. Gedichte: Gode save the King, Our home is the Ocean. — Grammatik: Formenlehre: Artikel, Hauptwort, Verbum, Eigenschaftswort, Fürwort, Zahlwort, Umstandswort, Praeterito-Praesentia, starke und schwache Verben. — Sprechübungen und Klassenarbeiten wie in Prima.

Unter-Sekunda.

Themata der deutschen Aufsätze: U II 1: 1) Durfte sich Ernst Moritz Arndt ein „gutes altes deutsches Gewissen“ nennen? 2) Was können wir von Friedrich dem Großen in bezug auf unsere Lebensführung lernen? 3) Drei Blicke tu zu Deinem Glück: Blick aufwärts, vorwärts und zurück. 4) Schillers „Lied von der Glocke“ ein Kunstwerk. (Klassenaufsatz.) 5) Thibaut d'Arc. (Nach Schiller.) (Klassenaufsatz.) 6) Es ist die Rede dreierlei, ein Licht, ein Schwert und Arzenei. 7) Worauf ist der Zusammenbruch des Napoleonischen Weltreiches zurückzuführen? 8) Wie sühnt die Jungfrau von Orleans ihre Schuld? (Klassenaufsatz.) 9) Charakteristik der Helden in Schillers „Siegesfest“. 10) Welchen Einfluß übt das tyrannische Auftreten der Vögte auf den Gang der Handlung in Schillers „Wilhelm Tell“ aus? (Klassenaufsatz.)

U II 2: 1) Wuotanes her. 2) Weht Dir der Wind den Hut vom Schopf, Verlier' dazu nicht auch den Kopf! 3) Ein froher Sommertag. 4) a) Inwiefern ergänzen sich Stauffacher

und Tell? b) Inwiefern sind Attinghausen und Rudenz Gegensätze? (Klassenaufsatz.) 5) Der Ritterplatz. 6) Der Seesturm. (Freie Bearbeitung von Verg. Aen. I 80 ff.) (Klassenaufsatz.) 7) Stadt und Staat in Schillers Glocke. 8) Beschreiben, Schildern, Darstellen. 9) Mit welchem Rechte griff das preußische Volk 1813 zum Schwerte?

Französische Lektüre: Boissonas, Une Famille pendant la Guerre 1870—71, von Schaefer (Ausgabe B bei Velhagen und Klasing).

Alle Schüler nahmen an dem Religionsunterrichte teil.

Technischer Unterricht.

a. Turnen, Eislauf, Schwimmen, Rudern.

Turnen: Die Anstalt besuchten im Sommerhalbjahr 603, im Winterhalbjahr 582 Schüler. Von diesen waren befreit:

	Vom Turnunterricht überhaupt	Von einzelnen Übungen
Auf Grund ärztlichen Zeugnisses . .	im S. 60, im W. 83	im S. —, im W. —
Aus anderen Gründen (als Auswärtige)	im S. 5, im W. 5	im S. —, im W. —
Zusammen	im S. 65, im W. 88	im S. —, im W. —
Also von der Gesamtzahl der Schüler	im S. 10,8%, im W. 15,1%	im S. —, im W. —

Von einzelnen Turnstunden war ein auswärtiger Schüler entbunden.

Es bestanden bei 18 getrennt zu unterrichtenden Klassen 13 Turnabteilungen im Sommerhalbjahr und 13 Turnabteilungen im Winterhalbjahr; zur kleinsten von diesen gehörten im Sommerhalbjahr 30, im Winterhalbjahr 28, zur größten im Sommerhalbjahr 61, im Winterhalbjahr 54 Schüler.

Geturnt wurde, wenn es irgend das Wetter zuließ, im Schulhofe und im Turngarten, sonst in den im Gebäude befindlichen Turnräumen. Turnspiele wurden im Schulhofe und auf dem von den städtischen Behörden zur Verfügung gestellten Spielplatze in Scheitnig gepflegt. Außer einer für alle Turnschüler verbindlichen wöchentlichen Spielstunde wurden an 8 Tagen noch Turnspiele bei freiwilliger Beteiligung, besonders Fußball, Faustball und Tamburinball von Schülern der oberen und mittleren Klassen geübt. An denselben beteiligten sich im ganzen 254 Schüler, so daß die durchschnittliche Zahl der Teilnehmer für jeden Spieltag 32 betrug. Vereinigungen von Schülern zur Betreibung von Bewegungsspielen und Leibesübungen bestanden nicht.

Am 5. September nahmen 80 Schüler der mittleren und oberen Klassen an dem vom Turngau Breslau auf dem städtischen Spielplatze am Pöpelwitzer Eichenpark veranstalteten Spielfeste teil. 11 von ihnen beteiligten sich an dem Dreikampfe, welcher sich aus Stabhochspringen ohne Springbrett und ohne Abnehmen des Stabes, Kugelstoßen mit einer 5 kg schweren Kugel und Schnellaufen über 100 m zusammensetzte. 4 Teilnehmer erhielten Eichenzweige, und zwar in der Gruppe der Jüngeren: Wagner U II 2 (3. Preis) und Preiß U III 2 (15. Preis), in der Gruppe der Älteren: Menzel U I 2 (9. Preis) und Max Bittner O I 2 (10. Preis). Eine Tamburinballmannschaft der U I spielte gegen eine solche vom Johannes-Gymnasisum mit 52 : 42, zwei Fußballmannschaften gegen solche vom König Wilhelm-Gymnasium mit 3 : 1 bzw. mit 2 : 1.

Eislauf. Der Eislauf konnte wegen Mangels einer Eisbahn infolge des milden Winters nicht geübt werden.

Schwimmen. Am Schlusse des Schuljahres waren von sämtlichen Schülern 257 Freischwimmer, d. i. 44,2 %, von denen 40 das Schwimmen erst im Berichtsjahre erlernt haben.

Rudern. Im Laufe dieses Schuljahres ist an den drei staatlichen höheren Lehranstalten Breslaus, also auch an unserem Gymnasium, das turnerische Rudern der Schüler eingeführt worden. Nachdem der Herr Minister ausreichende Mittel bewilligt hatte, war das Königliche Provinzial-Schulkollegium, das in dankenswerter Weise die Bestrebungen des Schülerruderns in die Wege geleitet und aufs angelegentlichste gefördert hat, in der Lage, ein Bootshaus, das frühere Bootshaus des Ersten Breslauer Rudervereins in der Nähe der Ohlemündung zu mieten und drei Boote anzuschaffen, die dem Friedrichs-, König Wilhelms- und Matthias-Gymnasium zur gemeinsamen Benutzung überwiesen wurden. — Die Leitung der Ruderabteilung an unserer Anstalt übernahm Oberlehrer Dr. Beyer. Es meldeten sich sofort 23 Schüler der oberen Klassen zur Teilnahme, aus O I 1 und 2: je 5, aus U I 1: 2, aus U I 2: 1 und aus O II 1 und 2: je 5. Der Betrieb wurde in der zweiten Hälfte des Monats Juni aufgenommen, indem der Anfangsunterricht in dem Ruderkasten erteilt wurde. Die Ausbildung schritt dann zu dem Rudern in freier Fahrt, zunächst auf der Ohle, dann auf der Oder fort. Auch während der Sommerferien erlitt der Betrieb keine Unterbrechung, da mit einer Anzahl von Schülern an zwei Nachmittagen in jeder Woche Übungsfahrten unternommen wurden. Als Oberlehrer Dr. Beyer am 12. August zu einer sechswöchigen militärischen Übung einberufen wurde, übernahm die Leitung der Ruderabteilung Professor Hoppe. Unter seinem Vorsitz fand am 7. September eine Mitgliederversammlung im Bootshause statt, in welcher der Schülerruderverein am Matthias-Gymnasium begründet wurde, nachdem schon im August die Satzungen aufgestellt und vom Königlichen Provinzial-Schulkollegium genehmigt worden waren. (Siehe VII. Mitteil. Nr. 5.) Gleichzeitig wurden die durch die Satzungen vorgeschriebenen Vorstandsmitglieder gewählt. — Die Übungsfahrten fanden regelmäßig an zwei Nachmittagen der Woche nach Wilhelmshafen, Ottwitz und Lanisch statt, und zwar in der Weise, daß die Schüler der Ober- und Unterprima Dienstags, die der Obersekunda Freitags daran teilnahmen. An den Sonntagen und während der Herbstferien wurden größere Wanderfahrten nach Margareth, Tschirne und Rattwitz unternommen. Der Betrieb erreichte erst sein Ende, als die trüben und kalten Tage des November anbrachen.

Die Schüler zeigten ein reges Interesse für diesen Zweig der Leibesübungen, dessen

hoher Wert für die Jugend bereits allgemeine Anerkennung gefunden hat. Die ersten Erfahrungen, die mit dem Ruderbetrieb an unserer Anstalt gemacht wurden, waren daher durchaus günstig. Auch wir können dem von berufener Seite des öfteren gefällten Urteil beipflichten, daß durch das Rudern die Kräfte des jugendlichen Körpers gestählt, die Liebe zu den heimatlichen Fluren auf den Wanderfahrten geweckt, Selbständigkeit, Mut, Entschlossenheit und kameradschaftlicher Sinn der Schüler gefördert werden.

b. Gesang.

Von 143 stimmbegabten Schülern von VI—I wurde ein gemischter Chor gebildet. Die sichersten Sänger aus dieser Zahl (gegen 46 Schüler aller Klassen) wurden wiederum zu einem Kirchenchor vereinigt, der an den Fest- und Feiertagen in der Gymnasialkirche während des Gottesdienstes die liturgischen Gesänge ausführte.

c. Zeichnen.

Es beteiligten sich am wahlfreien Zeichnen im Sommerhalbjahr aus O I 1: 3, U I 2: 2, O II 1: 6, O II 2: 2, U II 1: 25, U II 2: 23, davon am geometrischen Zeichnen aus O I 1: 2, U I 2: 1, O II 1: 4, O II 2: 2, U II 1: 8, U II 2: 12; im Winterhalbjahr aus O I 1: 3, U I 2: 1, O II 1: 6, O II 2: 2, U II 1: 19, U II 2: 21, davon am geometrischen Zeichnen aus O I 1: 2, U I 2: 1, O II 1: 4, O II 2: 2, U II 1: 8, U II 2: 10.

d. Schreiben.

Am Schreibunterricht für Schüler mit schlechter Handschrift nahmen teil im Sommer aus O III: 4, U III: 3, IV: 9, im Winter aus O III: 6, U III: 2, IV: 2.

e. Kurzschriften.

1) Gabelsberger System: Unter der Leitung des Fortbildungsschul-Lehrers Ludwig nahmen an einem Anfängerkursus im Sommer 11 Schüler aus V 2, IV 2, U II 1 und U II 2, an einem solchen im Winter 16 Schüler aus IV 2 und U II 2 und an einem stenographischen Kränzchen unter Leitung des Oberprimaners Schinke im Sommer 18, im Winter 14 Schüler aus II und I teil. — Stenotachygraphie: Im Sommer nahmen an einem Kursus unter Leitung des Fortbildungsschul-Lehrers Herda 12 Schüler aus IV 2, O III 1 und 2, U II 1, O II 2 und U I 2, im Winter an einem Verein unter der Leitung des Obersekundaners Moser 16 Schüler aus U III 2, O III 1, U II 1, O II 2, U I 1 und 2 teil.

Aufgaben für die schriftliche Reifeprüfungen.

Themata für den deutschen Aufsatz: Michaelis 1909. Abteilung I: Wie zeigt sich die Macht des Gewissens in Goethes Iphigenie, wie in Schillers Wallenstein?

Abteilung II: Die Wirkung von Fluch und Segen in Goethes Schauspiel „Iphigenie auf Tauris“.

Ostern 1910. Abteilung I: Mit Recht sagt König Lear von sich: „Ich bin ein Mann, an dem man mehr gesündigt, als er sündigte.“

Abteilung II: Der Ausspruch des Pylades: „Allein ein Weib bleibt stet auf einen Sinn, den sie gefaßt. Du rechnest sicherer Auf sie im Guten wie im Bösen", ist in bezug auf Goethes Iphigenie einerseits und Schillers Gräfin Terzky andrerseits zu beurteilen.

Mathematische Aufgaben: Michaelis 1909. Abteilung I: 1) In der Entwicklung $\left(3x - \frac{2}{3x^2}\right)^6$ nach dem binomischen Lehrsatze geben für einen gewissen Wert von x das zweite, dritte und vierte Glied zusammen den Wert 8336. Zu suchen ist der Wert von x. 2) Über dem Umkreise eines Dreiecks steht ein $h = 4r$ m hoher gerader Zylinder, dessen Mantel m qcm beträgt. Von dem Dreiecke kennt man ferner die Summe der Seiten b und c und den von ihnen eingeschlossenen Winkel. Zu berechnen sind die Seiten und Winkel des Dreiecks für $m = 628,319$ qcm, $b + c = 16$ m und $\angle \alpha = 72^0\ 40'\ 20''$. 3) Der Inhalt eines Kegelstumpfes, dessen Radien die Abschnitte der stetig geteilten Höhe h sind, ist gleich dem eines Kugelsegments, dessen Höhe zum Kugelradius sich verhält wie 2 : 3. Wie groß ist die Oberfläche dieser Kugel? $h = 7$ cm. 4) Es ist ein Trapez zu zeichnen aus den Stücken: $a + d = 12$ cm, $f = 7{,}5$ cm, $\angle \alpha = 60^0$ und dem Seitenverhältnis $b : c = 5 : 2$.

Abteilung II: 1) Ein Dreieck zu konstruieren aus der Differenz zweier Seiten, der Differenz der Segmente, in welchen die Halbierungslinie des eingeschlossenen Winkels die dritte Seite teilt und dem Gegenwinkel der kleineren jener Seiten, $a - b$, $u - v$, β. 2) Wieviel Sekunden später muß ein Körper mit einer Anfangsgeschwindigkeit von c m von demselben Punkte aus einem andern mit c_1 m Geschwindigkeit senkrecht aufgeschossenen nachgeschickt werden, damit er ihn in t Sekunden einholt? $c = 131$ m, $c_1 = 120$ m, $t = 8''$. 3) Aus dem Umfange eines Dreiecks U, der Differenz der Radien zweier Ankreise, $\rho a - \rho b = d$, und der Differenz der Gegenwinkel dieser Seiten $\alpha - \beta$ sollen die Winkel und der Radius des Umkreises berechnet werden. $U = 275{,}8$ cm, $\rho a - \rho b = d = 84$ cm, $\alpha - \beta = 42^0\ 10'\ 40''$. 4) Wie groß sind Volumen und Gesamtoberfläche des einer Kugel einbeschriebenen regulären Tetraeders, wenn das Volumen des einer erweiterten Tetraederfläche zugehörigen kleineren Kugelsegments v beträgt? $v = 4{,}2322$ ccm.

Ostern 1910: Abteilung I: 1) In einer Urne liegen x rote und y weiße Kugeln. A will auf einen Griff 4 rote und 3 weiße Kugeln herausholen und setzt 3 ℳ; B dagegen will (bei gleicher Aussicht auf Gewinn) 3 rote und 4 weiße Kugeln fassen und setzt 1 ℳ. Wieviel Kugeln jeder Art sind vorhanden, wenn für die Bestimmung ihrer Anzahl die Gleichung besteht $4x + 3y - 4\sqrt{4x + 3y} = 12$? 2) Der Mittelpunkt B eines Luftballons ist 10 m vom Boden und 101 m vom Beobachter A entfernt; er bewegt sich in der durch ihn selbst und die Scheitellinie des Beschauers bestimmten Ebene und steht 30 Sekunden nach dem Aufstiege 70 m senkrecht über A, wo er unter dem Sehwinkel $\varphi = 10^0\,38'\,21''$ erscheint. Wenn nun die Geschwindigkeit 3,88 m beträgt, wie groß ist dann der Durchmesser des Ballons, und unter welchem Winkel erhob er sich? 3) Aus einem gleichseitigen Kegel ($r = 6$ cm) ist ein zweiter Kegel derartig herausgebohrt, daß für letzteren Grundkreisradius und Höhe der größere bzw. der kleinere Abschnitt der entsprechenden, stetig geteilten Größen des ersten Kegels sind. Welche Oberfläche hat das mit dem Restkörper inhaltsgleiche Oktaeder? 4) Es ist ein Dreieck zu zeichnen aus dem Inhalte $J = q^2 = 4{,}8^2$, der Seite $c = 10$ cm und dem Verhältnis der anderen Seiten $a : b = 2 : 1$.

Abteilung II: 1) Ein Dreieck zu zeichnen aus den Abschnitten, in welche die Halbierungslinie eines Winkels die Gegenseite teilt und aus der Höhe auf diese Seite. u, v, hc. 2) Jemand zahlt 900 ℳ 20 Jahre hindurch bei einer Bank ein und will 11 Jahre lang eine jährlich um 7% steigende Rente erhalten. Wie groß ist diese bei Zinseszinsen zu $3^4/_5$%? 3) Aus einer Seite eines Dreiecks c, ihren Gegenwinkel γ und der Differenz der Radien der Ankreise der beiden anderen Seiten, $\rho a - \rho b = d$, sind die anderen Winkel und die Fläche zu berechnen. $c = 561$ m, $\rho a - \rho b = d = 176{,}06$ m, $\gamma = 76^0\ 55'$. 4) Ein hölzerner Kugelsektor schwimmt lotrecht mit der Spitze nach oben im Wasser und taucht gerade mit dem Segment ein. Wie groß ist die Kalotte, wenn das spez. Gewicht des Holzes s und der Kugelradius r ist? $s = 0{,}025$, $r = 8$ cm.

Verzeichnis der eingeführten Lehrbücher und Unterrichtsmittel.

1. Katholische Religionslehre: Schusters Bibl. Geschichte, neu bearbeitet von Mey, Freiburg i. Br. bei Herder, und Katechismus für die Diözese Breslau in IV, V, VI. — König, Handbuch für den katholischen Religionsunterricht in den mittleren Klassen, Freiburg i. Br. bei Herder, in U III und O III. — König, Lehrbuch für den katholischen Religionsunterricht in den obern Klassen, 4 Kurse, Freiburg i. Br. bei Herder, in II und I.

2. Deutsch: Schwartz, Leitfaden für den deutschen Unterricht von Freier, Berlin bei Cotta, in VI—O III. — Regeln und Wörterverzeichnis für die deutsche Rechtschreibung, Berlin bei Weidmann, in VI und V. — J. Buschmann, Deutsches Lesebuch für die unteren und mittleren Klassen, Trier bei Lintz, I. Abteilung in VI und V, II. Abteilung in IV und U III, III. Abteilung in O III und U II, und Deutsches Lesebuch für die Oberklassen, I. und II. Abteilung, Trier bei Lintz, in O II und I.

3. Latein: Müller, Lateinische Schulgrammatik, (Erweiterte) Ausgabe B, Leipzig bei Teubner, in IV—I. — Ostermanns Lateinisches Übungsbuch, von Müller, Leipzig bei Teubner, Ausgabe A (mit Formenlehre) I. Teil in VI, II. Teil in V, Ausgabe A (mit grammatischem Anhang) III. Teil in IV, IV. Teil: I. Abteilung in U III und O III, II. Abteilung in U II, V. Teil in O II und I.

4. Griechisch: Kaegi, Kurzgefaßte griechische Schulgrammatik, Berlin bei Weidmann, in U III—I. — Wesener, Griechisches Elementarbuch, Leipzig bei Teubner, I. Teil in U III, II. Teil in O III, III. Teil in II.

5. Hebräisch: Vosen-Kaulen, Kurze Anleitung zum Erlernen der hebräischen Sprache für Gymnasien, von Schumacher, Freiburg i. Br. bei Herder, in O II—O I.

6. Französisch: Ploetz-Kares, Kurzer Lehrgang der französischen Sprache, Berlin bei Herbig, und zwar a) Elementarbuch, von Ploetz, Ausgabe B, für IV und U III, b) Sprachlehre, von Ploetz-Kares, und Übungsbuch, von Ploetz, Ausgabe B, in O III—I.

7. Englisch (wahlfrei): Tendering, Kurzgefaßtes Lehrbuch der englischen Sprache, Berlin bei Weidmann, in O II und I. — Englisch (obligatorisch): Deutschbein, Kurz-

gefaßte englische Grammatik und Übungsbuch für Gymnasien, Ausgabe B, Cöthen bei Schulze, in O II.

8. Rechnen und Mathematik: Schellen, Aufgaben zum Gebrauche beim Rechenunterricht. Ausgabe A, I. Teil, von Frank und Passavanti, Münster bei Coppenrath, in VI, V, IV. — Lieber und Lühmann, Leitfaden der Elementar-Mathematik, neu von Müsebeck, Berlin bei Simion, I. Teil: Planimetrie, in IV—O II, II. Teil: Arithmetik, in U III—I, III. Teil: Trigonometrie und Stereometrie, in O II und I. — Bardey, Aufgabensammlung, methodisch geordnet, Alte Ausgabe, Leipzig bei Teubner, in U III—O I. — Gauß, Fünfstellige Logarithmische und Trigonometrische Tafeln, Kleine Ausgabe, Halle a. S. bei Strien, in II und I.

9. Naturbeschreibung: Schmeil, Leitfaden der Zoologie, Leipzig bei Nägele, in VI—U III. — Wossidlo, Leitfaden der Zoologie, in O III. — Schmeil, Leitfaden der Botanik, Leipzig bei Nägele, in VI—U III.

10. Physik: Sumpf, Grundriß der Physik, Ausgabe A, von Papst, Hildesheim bei Lax, in O III—I. — Mittag, Chemie und Mineralogie, Hildesheim bei Lax, in U II.

11. Geschichte und Erdkunde: Pütz, Grundriß der Geographie und Geschichte für die mittleren Klassen, von Cremans, Leipzig bei Baedeker, I. Abteilung in IV, II. Abteilung in U III—U II. — Pütz, Leitfaden bei dem Unterrichte in der Geschichte des preußischen Staates, von Cremans, Leipzig bei Baedeker, in O III—I, und Pütz, Grundriß der Geographie und Geschichte für obere Klassen, von Cremans, Leipzig bei Baedeker, I.—III. Teil in O II und I. — Seydlitz, Geographie, von Rohrmann, Breslau bei Hirt, Ausgabe D: Heft 1 in V, Heft 2 in IV, Heft 3 in U III, Heft 4 in O III, Heft 5 in U II. — Putzgers Historischer Schulatlas, von Baldamus und Schwabe, Leipzig bei Velhagen und Klasing, in IV—I. — E. Debes' Schulatlas, Leipzig bei H. Wagner und E. Debes.

12. Gesang: Bröer, Gesanglehre für Gymnasien und höhere Bürgerschulen, Breslau bei Hirt.

13. Zeichnen: Unterrichtsmittel: a) Für das Freihandzeichnen in V—O III: Ein Heft mit weißem Zeichenpapier und steifen Pappdecken in Größe 27 × 35 cm, mehrere lose Blätter Tonpapier von etwas kleinerem Format, ein Heft (kein Block) mit grauem Packpapier, ein Tuschkasten mit 12 Stückfarben (Kobalt, Ultramarin, Preußischblau, Payne's Grau, Umber, gebr. Sienna, Karmin, roter Zinnober, Venetianischrot, heller Ocker, Indischgelb, (Chromgelb) und einer Tube Weiß, weiße Pastellstifte (keine Ölstifte), Zeichenkohle, ein Doppelpinsel, ein mittelharter und ein weicher Bleistift, ein weicher Gummi, ein Fläschchen schwarze Ausziehtusche, eine Zeichenfeder mit Halter, zur Unterbringung des Zeichenmaterials ein Zeichenkasten; in V und IV außerdem noch ein Quartheft mit steifen Decken und weißem, unliniiertem Papier zur Anlegung einer Pflanzenblättersammlung. — Für das wahlfreie Zeichnen in U II—O I tritt an Stelle des Heftes ein Block von gutem Malpapier, wozu noch nach Bedarf lose Blätter Tonpapier hinzukommen. — b) Für die darstellende Geometrie: ein größeres Reißbrett, ein großer Winkel von 45° und ein solcher von 60°, eine Reißschiene, ein Reißzeug (mit einem Stechzirkel, einem Einsatzzirkel und einer Ziehfeder), radierfestes Zeichenpapier in großen Bogen, Sand- (Tusch-) Gummi, schwarze Ausziehtusche, ein beliebiger Tuschkasten, ein Pinsel, ein recht harter Bleistift, ein Stück Glaspapier zum Schärfen des Bleistiftes.

Bei Anschaffung von Wörterbüchern werden empfohlen: 1) für das Lateinische: die lateinisch-deutschen Wörterbücher von Stowasser, Heinichen-Wagner, Menge, Frey; 2) für das Griechische: die griechisch-deutschen Wörterbücher von Benseler-Kaegi, Gemoll, Menge; 3) für das Französische: Sachs-Villatte, Französisches Wörterbuch, Hand- und Schulausgabe; 4) für das Englische: Muret-Sanders, Englisches Wörterbuch, Hand- und Schulausgabe; Flügel-Tanger-Schmidt, English Dictionary; 5) für das Hebräische: Cassel, Hebräisch-Deutsches Wörterbuch.

II. Verfügungen der vorgesetzten Behörden von allgemeinem Interesse.

Königliches Provinzial-Schulkollegium. 8. April 1909. Durch Ministerialerlaß vom 17. März wird 1. angeordnet, daß, wer das Zeugnis, welches ihm bei einer preußischen Real- oder Oberrealschule erteilt worden ist, durch den Nachweis der für den Eintritt in eine bestimmte Klasse einer lateintreibenden höheren Lehranstalt erforderlichen Kenntnisse im Lateinischen zu ergänzen wünscht, sich unter Vorlegung dieses Zeugnisses bei dem Königlichen Provinzial-Schulkollegium, dessen Amtsbereiche er durch den Wohnort der Eltern oder durch den Ort der von ihm zuletzt besuchten höheren Schule angehört, zu melden und dabei bestimmt anzugeben hat, ob und wo er schon früher den Versuch gemacht hat, diese Prüfung zu erledigen; 2. werden die Prüfungen dieser Art allgemein geregelt.

Dasselbe. 13. April 1909. Nach Ministerialerlaß vom 22. März 1909 ist die Ableistung des Probejahres für solche Kandidaten, die die Anstellungsfähigkeit an höheren Schulen für die männliche Jugend erwerben wollen, nur an Schulen dieser Art zulässig.

Dasselbe. 28. Juni 1909. Die General-Ordenskommission gibt mit Hinweis darauf, daß den verstorbenen Inhabern Orden und Ehrenzeichen im Laufe des vergangenen Jahres noch häufig mit ins Grab gegeben worden sind, bekannt, daß, da bestimmungsgemäß die erledigten Auszeichnungen an sie zurückgegeben werden müssen, von der Rücklieferung ausnahmsweise nur dann abgesehen werden kann, wenn die Kostenbeträge an sie erstattet werden.

Dasselbe. 6. September 1909. Der Oberpräsident der Provinz Schlesien macht auf den von dem Hygieniker Prof. Dr. von Gruber gehaltenen Festvortrag: „Die Alkoholfrage in ihrer Bedeutung für Deutschlands Gegenwart und Zukunft“ empfehlend aufmerksam.

Dasselbe. 27. September 1909. Laut Ministerialerlaß ist das Werk: Damm, Die für die Technischen Hochschulen Preußens geltenden Bestimmungen mit Einleitungen und Anmerkungen, erschienen bei Mittler und Sohn in Berlin, ein geeignetes Nachschlagewerk für Fragen in Angelegenheiten der Technischen Hochschule.

Dasselbe. 2. Dezember 1909. Die Ferien für das Schuljahr 1910 werden, wie folgt, festgesetzt: 1. Osterferien: Schulschluß: Sonnabend, den 19. März. Schulanfang: Dienstag, den 5. April. — 2. Pfingstferien: Schulschluß: Freitag, den 13. Mai. Schulanfang: Freitag, den 20. Mai. — 3. Sommerferien: Schulschluß: Dienstag, den

5. Juli. Schulanfang: Dienstag, den 9. August. — 4. Herbstferien: Schulschluß: Sonnabend, den 1. Oktober. Schulanfang: Mittwoch, den 12. Oktober. — 5. Weihnachtsferien: Schulschluß: Mittwoch, den 21. Dezember. Schulanfang: Mittwoch, den 4. Januar 1911.

Dasselbe. 3. Dezember 1909. Die Kaiserliche Werft macht bekannt, daß der Bedarf an Anwärtern für die Werftverwaltungssekretariats-Laufbahn bis auf weiteres gedeckt ist.

Dasselbe. 11. Dezember 1909. Der Herr Minister erklärt sich unter dem 18. November 1909 damit einverstanden, daß weitere Versuche mit den sogenannten Kurzstunden gemacht werden unter der Voraussetzung, daß 1. die Nachmittage bis auf einen oder zwei freigehalten werden, 2. die für die einzelnen Lektionen festgesetzte Zeitdauer unverkürzt dem Unterrichte gesichert bleibt, 3. die Hausarbeiten durch die Kürzung der Unterrichtszeit keine Zunahme erfahren, 4. bei den Eltern der Schüler darauf hingewirkt wird, daß die freien Nachmittage der körperlichen Erholung in frischer Luft und der geistigen Selbstbetätigung der Schüler zugute kommen.

Dasselbe. 17. Dezember 1909. Es wird auf die im Zentralblatt für die gesamte Unterrichtsverwaltung in Preußen für 1909, S. 768 ff. veröffentlichte „Vereinbarung der Bundesregierungen über die gegenseitige Anerkennung der Reifezeugnisse“ von Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen hingewiesen, die an Stelle der in den Jahren 1874 und 1889 abgeschlossenen tritt.

Dasselbe. 19. Dezember 1909. Nach Ministerialerlaß vom 2. Dezember 1909 bestimmt unter dem 21 Oktober 1909 der Herr Kriegsminister, daß 1) Schülern, ganzen Schulen oder einzelnen Klassen, auch Fortbildungschulen die Teilnahme als Zuschauer bei Paraden, Manövern oder interessanten Übungen gestattet wird, ihnen dabei bevorzugte Plätze angewiesen und sie durch besonders geeignete Persönlichkeiten geführt und über die Vorgänge bei der Übung usw. unterrichtet werden, 2) nach Möglichkeit Exerzier- und Turnplätze, Exerzierhäuser, Turnhallen usw. zur Pflege der Volksspiele, des Sports und des Turnens unengeltlich überlassen werden, 3) die Zulassung von Schülern, auch Fortbildungsschülern, zu den Militär-Schwimmanstalten gegen mäßiges Entgelt in den Standorten gestattet wird, in denen keine Privat-Schwimmanstalten vorhanden sind, und weist darauf hin, daß die Teilnahme von Offizieren (auch Unteroffizieren) an den Wehrkraftsbestrebungen der Jugend durch persönliches Erscheinen bei den Spielen, bei turnerischen Wettkämpfen, vaterländischen Festen usw. besonders anregend und ermunternd auf die Jugend wirken dürfte.

Dasselbe. 29. Januar 1910. Durch Ministerialerlaß vom 8. Januar 1910 werden die Provinzialschulkollegien beauftragt, diejenigen Direktoren, denen die schultechnische Aufsicht über eine der sogenannten Rektoratschulen (der unvollständigen Progymnasien, Realprogymnasien bezw. Realschulen) übertragen worden ist, zu ermächtigen, an den bezeichneten Anstalten den Schülern, die in eine höhere Lehranstalt überzutreten beabsichtigen, über die bestandene Abschlußprüfung Zeugnisse auszustellen, in denen anzugeben ist, für welche Klasse einer höheren Lehranstalt sie die Reife dargelegt haben.

Dasselbe. 10. Februar 1910. Von Ostern 1910 ab wird die allgemeine Benutzung von Turnschuhen beim Turnunterricht in den Turnhallen angeordnet.

III. Schulgeschichte.

Das Schuljahr 1909/10 wurde am 16. April 1909 vormittags 8 Uhr mit feierlichem Hochamt in der Gymnasialkirche eröffnet. Nach dem Gottesdienste begrüßte der Direktor in der Aula in Gegenwart der Lehrer und Schüler die neuen Mitglieder des Kollegiums, las die Schulordnung vor, erläuterte die wichtigsten Bestimmungen und wies vor allem auf das Verbot des Besitzes von Schußwaffen und auf die Verderblichkeit der Schülerverbindungen hin. In gleicher Weise wurde am 12. Oktober das Winterhalbjahr eingeleitet.

1. **Fest- und Gedenktage.** Am 2. September 8 Uhr vormittags fand nach vorangegangenem Gottesdienst eine Feier des Sedantages in der Aula statt. Eingeleitet wurde sie durch R. Ungers „Salvum fac imperatorem" für vierstimmigen gemischten Chor mit Soloquartett; es folgten Deklamationen von Schülern der U II 2 (Rösel) und U III 2 (Joh. von Siegroth) und nach dem Liede für gemischten Chor mit Klavierbegleitung: „Michel, horch, der Seewind pfeift", von O. Rudolph, Deklamationen von Schülern der VI 2 (Zwadlo), IV 2 (Spreu) und O III 2 (Unger). Darauf überreichte der Direktor mit einer kurzen Ansprache den Oberprimanern Eduard Clausnitzer und Paul Schinke je ein Exemplar in zwei Bänden von dem Werke: „Schaffen und Schauen. Ein Führer ins Leben" und dem Quintaner Cebulla ein Kaiserbild als Prämien. Nachdem darauf das Lied: „Herrlich auferstanden bist du, Deutsches Reich" für gemischten Chor mit Klavierbegleitung, von A. Becker, verklungen war, hielt Oberlehrer Hoppe die Festrede; er schilderte Eindrücke einer Fahrt nach Hamburg und Kiel und brachte zum Schluß das Kaiserhoch aus, dem die Absingung der Nationalhymne folgte.

Am 27. Januar 1910 wurde der Geburtstag Seiner Majestät des Kaisers und Königs von der Anstalt festlich begangen. Nach einem feierlichen Gottesdienste um 9 Uhr vormittags in der Gymnasialkirche wurde um 10 Uhr eine Schulfeier in der geschmückten Aula veranstaltet. Nach dem Chorlied: „Salvum fac regem", von Palästrina, folgten Deklamationen von Schülern aus der VI 1 (Anders), O II 1 (Kühn) und IV 1 (Hübner). Darauf trug der Sängerchor das Lied: „Zum Geburtstage des Kaisers", von R. Müller, vor; daran schlossen sich Deklamationen von Schülern der U I 1 (Berger), O III 1 (Ausner) und V 1 (Heumos). Nach dem dritten Liede: „Das große deutsche Vaterland", Hymne für Baritonsolo und Chor mit Klavierbegleitung von Jul. Rietz, überreichte der Direktor dem Unterprimaner Partisch das Werk: „Deutschlands Seemacht einst und jetzt" von Wislicenus, das von Seiner Majestät für einen besonders guten Schüler der Anstalt überwiesen worden war, als Prämie und ermahnte ihn, in dieser Auszeichnung eine Aufforderung zu sehen, sich weiter tüchtig zu machen, um im Leben erfolgreich an den großen Aufgaben der Menschheit mitarbeiten zu können zur Ehre Gottes und zum Wohle des Vaterlandes. Die Festrede hielt alsdann Oberlehrer Dr. Beyer; er entwarf ein ergreifendes Bild der Königin Luise, deren Tod vor hundert Jahren vom preußischen Volke schmerzlichst beklagt wurde, und schloß mit einem Hoch auf den Kaiser. Mit der Absingung der Nationalhymne endete die Feier.

An den Geburts- und Todestagen Kaiser Wilhelms I. und Kaiser Friedrichs III. wurde im Unterricht der Bedeutung dieser Tage gedacht.

Auch wurden am 10. November 1909, als dem 150jährigen Geburtstage Schillers, die Schüler darauf hingewiesen, was das deutsche Volk den Werken Schillerscher Dichtkunst zu verdanken hat.

Am 29. November 1909 weilte Seine Majestät der deutsche Kaiser in Breslau; der Unterricht fiel daher von 11 Uhr ab aus.

2. **Kirchliche Angelegenheiten.** Am 23. Mai 1909 wurden 78 Schüler nach längerem Vorbereitungsunterricht zur ersten heiligen Kommunion geführt. Am Schluß des dritten Vierteljahres gingen 58 Schüler ebenfalls nach längerem Vorbereitungsunterricht zur ersten heiligen Beichte. An allen Sonn- und Feiertagen, am Allerseelentage und am Aschermittwoch, ferner an jedem Mittwoch und Sonnabend, außer in den kältesten Wintermonaten, wurde der vorgeschriebene Schulgottesdienst abgehalten. Die Schüler empfingen viermal im Jahre gemeinschaftlich die heilige Kommunion. An den Kommuniontagen, also in jedem Vierteljahr einmal, fand nachmittags die vorgeschriebene Segensandacht in der Gymnasialkirche statt.

Das Inventar der Kirche wurde durch Anschaffung neuer Ministrantenröcke, einer Predigtstola, mehrerer Wäschestücke, zweier Seitenaltarteppiche und zweier Meßpultdecken ergänzt oder erneuert. Die Zinngeräte und Leuchter wurden aufgearbeitet. Mehrere ältere Meßgewänder und ein silberner Kelch wurden dem Gymnasium in Rybnik für den dort neu eingerichteten Schulgottesdienst überwiesen. Das alte, vielfach schadhafte Kirchendach wurde an mehreren Stellen ausgebessert. Die Wiederherstellung des im August 1908 abgestürzten Marmorstuckes konnte auch in diesem Jahre leider noch nicht erfolgen. Wie das Anstaltsgebäude bedarf auch die Gymnasialkirche, deren Mauerwerk und Inventar besonders durch Feuchtigkeit sehr zu leiden haben, einer umfassenden und gründlichen Instandsetzung.

3. **Anstaltsgebäude und innere Einrichtung.** Die baulichen Instandsetzungsarbeiten beschränkten sich im Hinblick auf den beabsichtigten Umbau der Anstalt auf die Ausbesserung der Heizöfen und des Daches. Mit dem Umbau wird voraussichtlich im kommenden Sommer begonnen werden, da zu diesem Zwecke von der Regierung 120 000 ℳ als erste Rate in den Etat eingesetzt worden sind.

Für die Schulzimmer wurden fünf neue Schultafeln nach dem System der Firma A. C. Lemke in Cassel, ein Schrank zur Unterbringung einer Klassenbibliothek und zwei Landkartenständer angeschafft.

Im Zimmer der naturwissenschaftlichen Sammlung wurde ferner ein Kartenschrank und zur Auslegung der Zeitschriften im Lesezimmer ein Regal aufgestellt.

4. **Unterricht und Revisionen.** Mit Ostern 1909 wurde obligatorischer Unterricht im Englischen in O II in der Weise eingerichtet, daß eine Abteilung das Französische weiter führte, die andere für das Französische das Englische aufnahm. Daneben war es den Schülern beider Abteilungen überlassen, die andere Sprache als wahlfreien Gegenstand zu betreiben. Außerdem fanden wahlfreie englische Konversationsübungen unter der Leitung des englischen Lehramtsassistenten Lewis statt; an ihnen nahmen Schüler der O II bis O I in 9 Abteilungen wöchentlich je 1 Stunde teil. — Der erste Kursus des biologischen Unterrichts wurde im Sommerhalbjahr in O I 1 fortgeführt und abgeschlossen, der zweite in der vereinigten U I Michaelis begonnen.

Größere Störungen im regelmäßigen Unterrichtsbetriebe traten nur im Sommerhalbjahr ein; vier Mitglieder des Lehrerkollegiums mußten kürzere oder längere Zeit zur Wiederherstellung ihrer Gesundheit beurlaubt werden, zwei wurden zu wissenschaftlichen Kursen und ein Mitglied wurde zu einem Ruderkursus und einer militärischen Übung einberufen.

Am 30. September 1909 wohnte der Provinzialschulrat Herr Geheimer Regierungsrat Dr. Nieberding dem Unterrichte zweier Lehrer bei.

Im Auftrage Sr. Eminenz des Hochwürdigsten Herrn Fürstbischofs von Breslau Kardinal Kopp revidierte Herr Pfarrer von St. Michael Prof. Dr. Buchwald den Religionsunterricht an der Anstalt am 8., 10., 11. und 12. November und wohnte am 21. November auch dem Schulgottesdienste in der Gymnasialkirche bei.

5. **Anstaltsleitung.** Der Direktor nahm an der vierzehnten Schlesichen Direktorenversammlung teil, die vom 14. bis 16. Juni in Schweidnitz tagte.

6. **Das Lehrerkollegium.** Mit Schluß des vorigen Schuljahres waren aus dem Lehrerkollegium die Probekandidaten Dr. Harendza und Dr. Kreis ausgeschieden; jener war zum Oberlehrer ernannt und ans Königliche Gymnasium zu Kattowitz versetzt, dieser an die Realschule i. E. in Oppeln berufen worden. An ihre Stelle traten der Probekandidat Thienel und der wissenschaftliche Hilfslehrer Rodehau. Mit Beginn des Schuljahres wurde auch durch den Herrn Minister der englische Lehramtsassistent Lewis der Anstalt zur Leitung von Konversationsübungen überwiesen. Professor Dr. Machnig nahm vom 15. bis 22. April an einem archäologischen Kursus in Berlin, Oberlehrer Dr. Dittrich vom 15. bis 29. April an einem naturwissenschaftlichen Kursus in Göttingen und Oberlehrer Dr. Beyer vom 12. bis 27. Mai an einem Ruderkursus in Wannsee bei Berlin teil; sie wurden von den Mitgliedern des Lehrerkollegiums vertreten.

Professor Dr. Elsner wurde zur Wiederherstellung seiner Gesundheit für das Sommerhalbjahr beurlaubt; zu seiner Vertretung wurde bis zum 8. September der wissenschaftliche Hilfslehrer Dr. Brosswitz, von da bis Michaelis der Seminarkandidat Dr. Eberhardt aus Gleiwitz der Anstalt überwiesen. — Professor Sikorski erkrankte im Beginn des Schuljahres und konnte bis zu den Sommerferien den Unterricht nicht wieder aufnehmen; ihn vertrat der Seminarkandidat Nierle aus Beuthen O.-S. Zur Wiederherstellung ihrer Gesundheit wurden ferner Professor Dr. Kühnau vom 4. Juni bis 2. Juli und Lehrer Halama das erste Vierteljahr beurlaubt; für jenen trat der Seminarkandidat Dr. Wreschniok aus Breslau, für diesen Lehrer Nickel aus Breslau ein. — Vom 12. August bis 22. September war Oberlehrer Dr. Beyer zu einer militärischen Übung einberufen und wurde durch den Seminarkandidaten Dr. Wreschniok vertreten. Nach Beendigung der Vertretung trat der wissenschaftliche Hilfslehrer Dr. Brosswitz wieder in den Volksschuldienst, die Kandidaten Eberhardt, Nierle und Dr. Wreschniok in ihre Seminare am Gymnasium in Gleiwitz, bezw. Beuthen O.-S. bezw. an der hiesigen Anstalt zurück, und Lehrer Nickel wurde an die Volksschule zu Rückers in der Grafschaft Glatz berufen.

Dem Oberlehrer Hoppe wurde durch Ministerialerlaß vom 7. Juli der Charakter als Professor und durch Allerhöchsten Erlaß vom 25. August der Rang der Räte vierter Klasse verliehen.

Am 30. September wurde Prof. Dr. Elsner auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt.

Alois Joseph Johannes Elsner, geboren am 19. Juni 1847 zu Neiße, besuchte das Gymnasium zu Neiße und studierte an der Universität zu Breslau Philologie. Am

24. Januar 1872 wurde er hier zum Dr. phil. promoviert. Nachdem er am 11. Mai 1872 die Staatsprüfung bestanden hatte, leistete er am Gymnasium zu Sagan und an unserer Anstalt das Probejahr ab. An dieser war er dann vom 1. Juni 1873 bis 31. Oktober 1874 als Hilfslehrer tätig. Am 1. November 1874 wurde er unter Ernennung zum ordentlichen Lehrer am Matthiasgymnasium angestellt. Am 18. Dezember 1893 erhielt er den Charakter als Professor, am 28. April 1898 den Rang der Räte vierter Klasse. Am Feldzuge 1870/71 hat er als Ersatz-Reservist I. Klasse, dann als Einjährig-Freiwilliger teilgenommen; er besitzt die Kriegsdenkmünze von Stahl am Kombattantenbande. Beim Übertritt in den Ruhestand wurde er Allerhöchst durch den Roten Adlerorden IV. Klasse ausgezeichnet. Veröffentlicht hat er: 1. De vita et scriptis historicis Werneri Rolewinck, Breslau 1872, als Dissertation, und 2. Das Heergesetz Kaiser Friedrichs I. vom Jahre 1158, Breslau 1882, als Programmabhandlung.

Er war vom 22. September 1872 an, also volle 37 Jahre, an unserer Anstalt tätig und hat sich durch wohlwollende Erziehung und anregenden Unterricht der ihm anvertrauten Jugend wie auch siebzehn Jahre hindurch als Verwalter der Bibliothek große Verdienste um sie erworben. Seine Herzensgüte und sein freundliches Wesen, seine Pflichttreue und seine edle Gesinnung sichern ihm über sein amtliches Wirken hinaus größte Liebe und Achtung in den Herzen seiner Schüler und Amtsgenossen. Dank sei ihm auch an dieser Stelle für seine treue Arbeit an der Anstalt, zugleich aber der Wunsch ausgesprochen, daß ihm noch ein recht langer und freundlicher Lebensabend beschieden sein möge.

Zur Verwaltung der durch den Abgang des Professors Dr. Elsner freigewordenen Stelle wurde der Probekandidat Zimmermann der Anstalt überwiesen.

Am 1. Oktober beendete der Kandidat Thienel sein Probejahr und wurde als wissenschaftlicher Hilfslehrer an der Anstalt belassen.

Der wissenschaftliche Hilfslehrer Rodehau wurde zum Oberlehrer ernannt und an das Königliche Gymnasium zu Kattowitz versetzt. An seine Stelle trat der Kandidat Mehrer, Mitglied des pädagogischen Seminars am hiesigen Gymnasium und Realgymnasium zum hl. Geist.

Vom 8. März 1910 ab wurde der Oberlehrer und Religionslehrer Freiherr von Kleist zu einer Reise nach Jerusalem beurlaubt.

7. **Pädagogisches Seminar.** Mit dem Ende des vorigen Schuljahrs hatte der erste Seminarkursus geschlossen; vier Mitglieder desselben traten mit dem 1. April 1909 ihr Probejahr an, und zwar Dr. Kopietz am Gymnasium zu Neiße, Dr. Kipka an der katholischen Realschule zu Breslau, Leipert am Realgymnasium zu Neiße und Ruprecht am katholischen Gymnasium zu Glogau; das fünfte Mitglied, Dr. Brosswitz, wurde unter Erlaß des Probejahres als wissenschaftlicher Lehrer dem Matthiasgymnasium zur Vertretung des Prof. Dr. Elsner überwiesen.

Mit dem neuen Schuljahr begann der zweite Seminarkursus; in ihn traten Dr. Bruno Kranz, Dr. Walter Nitsche, Alfons Opitz, Dr. Hermann Starostzik, Dr. Robert Wreschniok, sämtlich aus Breslau, und Franz Sylla aus Alt-Poppelau, Kreis Oppeln, als Mitglieder, Robert Nierle aus Ratibor und vom 8. September an Dr. Max Eberhardt aus Ratibor als Hospitanten ein. Zugleich wurden Dr. Kranz dem evangelischen Gymnasium zu Glogau, Dr. Nitsche dem Gymnasium zu Lauban, Opitz dem hiesigen Elisabeth-Gymnasium, Starostzik dem hiesigen Königlichen Wilhelms-Gymnasium, Dr. Wreschniok dem Gymnasium zu Patschkau, Sylla dem hiesigen Johannes-Gymnasium, Nierle und Dr. Eberhardt unserer Anstalt zur Aushilfe überwiesen. Dr. Kranz war weiter vom 1. bis

26. Juni am Gymnasium zu Oppeln und vom 6. August an am Johanneum zu Liegnitz, Dr. Nitsche vom 1. Oktober an am Johanneum zu Liegnitz, Opitz vom 1. Oktober an am Realgymnasium i. E. zu Gnadenfrei, Dr. Wreschniok vom 1. Juni bis 2. Juli und vom 12. August bis 22. September an unserer Anstalt und vom 1. bis 31. Oktober am hiesigen Königlichen Friedrichs-Gymnasium und Sylla vom 1. Oktober bis 15. November am hiesigen Königlichen König Wilhelms-Gymnasium beschäftigt. Nierle kehrte am 2. Juli ins Seminar nach Beuthen, Dr. Eberhardt am 1. Oktober ins Seminar nach Gleiwitz zurück.

Michaelis trat Karl Hoffmann aus Brieg, der Michaelis 1908 aus dem Seminar geschieden war, um seiner Militärpflicht zu genügen, in den Kursus ein; er wurde zur Aushilfe vom 20. Oktober bis 30. November dem Gymnasium zu Glatz und vom 4. Januar 1910 ab zur Aushilfe dem evangelischen Gymnasium in Glogau überwiesen.

8. **Die Schüler.** Am 8. Juni fand der Schulausflug statt. Die Klassen wurden von ihren Ordinarien oder von Lehrern, die in ihnen unterrichteten, geführt. Zielpunkte waren für: O I 1 und 2, die schon am vorhergehenden Tage aufbrachen, Hochschar—Heidebrünnel—Rote Berg—Freiwaldau; U I 1: Sibyllenort—Skarsine—Trebnitz; U I 2: Fürstenstein—Altwasser—Bad Salzbrunn; O II 1: Königshainer Spitzberg; O II 2: Reichenstein—Schlackenthal—Rosenkranz—Tannenzapfen—Weißwasser; U II 1: Reimsbachtal; U II 2: Hohe Eule—Sonnenkoppe; O III 1: Fürstenstein—Salzbrunn—Altwasser; O III 2: Zobten (Mittelberg, Rosaliental—Riesnerkoppe); U III 1: Hochwald; U III 2: Reimsbachtal; IV 1: Zobten; IV 2: Obernigk—Riemberg—Dyherrnfurt; V 1: Zobten; V 2: Hünern—Heidekretscham—Schön-Ellgut; VI 1 und 2: Schwedenschanze. Die Ausflüge waren vom Wetter begünstigt und verliefen zur allgemeinen Zufriedenheit.

Auch sonst wurden an freien Nachmittagen von einzelnen Klassen unter Leitung ihrer Lehrer kleine Turnermärsche oder auch Ausflüge, die zugleich einen wissenschaftlichen Zweck verfolgten, unternommen.

In den Sommerferien wurden von 77 Schülern Ausweiskarten der Hauptleitung der Deutschen Studenten- und Schülerherbergen in Hohenelbe (Böhmen) zu Gebirgsreisen benutzt.

An der Flottenfahrt der Schüler höherer Lehranstalten der Provinz nach Hamburg, Kiel, Sonderburg und Alsen vom 5. bis 10. Juli 1909 beteiligten sich 6 Schüler der U II 1, U I 1 und O I 1 und 2.

Der Gesundheitszustand der Schüler war, abgesehen von einzelnen schweren Erkrankungen, besonders an Lungenkatarrh, Neurasthenie, Gelenkrheumatismus, Scharlach und Keuchhusten, befriedigend.

Der Primus der O II 2, Georg Piskorski, wurde am 14. Februar nach kurzem Leiden vom Tode dahingerafft. Die Anstalt betrauert in dem Toten einen braven, fleißigen und besonders tüchtigen Schüler. R. i. p.!

Durch den Vorstand des hiesigen Schillervereins erhielt der Oberprimaner Paul Piskorski ein Exemplar der Gesamtausgabe des Dichters als Prämie. Auch der Schlesische Bismarckverein hat ein Exemplar des Werkes „Bismarcks Gedanken und Erinnerungen“ einem würdigen Primaner der Anstalt zugedacht; durch den Vorstand soll es dem Unterprimaner Wilhelm Mayer am 1. April überreicht werden.

9. **Musikaufführung.** Am 27. November 1909 fand in dem schönen Musiksaale der Universität, den der Senat in dankenswertester Weise zur Verfügung gestellt hatte, eine Gesangsaufführung des Schülerchors unter Leitung des Gesanglehrers Rektor Unger statt. Die Vortragsordnung war folgende: 1. Domine Deus, 7 stimmiger Chor, von Stehle. 2. Himmelsau, licht und blau, von F. Nagler. 3. Sehnsucht, von R. Unger. 4. Dithyrambe, Chor mit Klavierbegleitung, von E. Fr. Richter. (Den Manen Schillers zum 150. Geburtstage.) 5. Frühlingsgruß, von A. Kohler. 6. Mein Paradies, Lied für dreistimmigen Knabenchor, von R. Unger. 7. Wenn der Lenz erwacht, Chor mit Klavierbegleitung, von M. v. Weinzierl. 8. Deutsche Jugend, melodram. Kantate mit Bariton-Solo und Klavierbegleitung, von C. Ad. Lorenz. Das Bariton-Solo hatte Herr Konzertsänger Rupprecht übernommen, den Flügel spielte der Untersekundaner Volkmer, Deklamant war der Obersekundaner Schink. Die Eintrittskarten waren ausverkauft, der Saal war dicht besetzt, und der Chor und sein Leiter wie auch die Mitwirkenden ernteten den reichsten Beifall. Auch die Kritik in den Tageszeitungen sprach sich mit voller Anerkennung aus. Der Erlös betrug 339,90 Mk., der Reingewinn in Höhe von 221,60 Mk. soll zum Ankauf eines Kaiserbildes für die neu zu erbauende Aula verwendet werden. Den Herren, die zum Gelingen der Aufführung beigetragen haben, sei auch an dieser Stelle der herzlichste Dank gesagt!

IV. Statistische Mitteilungen.

1. Übersicht über die Frequenz und deren Veränderungen im Laufe des Schuljahres.

	O I 1	O I 2	U I 1	U I 2	O II 1	O II 2	U II 1	U II 2	O III 1	O III 2	U III 1	U III 2	IV 1	IV 2	V 1	V 2	VI 1	VI 2	Summa
1) Bestand am 1. Februar 1909	20	19	17	17	21	21	33	30	28	34	35	35	46	46	40[1]	40	45	46	573 (574)
2) Abgang bis Schluß d. Schuljahres 1908/09	14	13	—	—	3	1	3	5	1	3	3	4	8	4	1	3	5	5	76
3a) Zugang durch Versetzung zu Ostern 1909	17	15	14	17	21	17	23	29	27	26	31	31	33	32	34	39	—	—	406
3b) Zugang durch Neuaufnahme zu Ostern 1909	—	—	2	—	—	3	5	—	1	1	4	4	4	5	6	3	32	33	103
4) Frequenz am Anfange d. Schuljahres 1909/10	23	21	17	18	25	23	37	37	31	30	40	40	46	46	47	47	36	37	601
5) Zugang im Sommerhalbjahr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2
6) Abgang im Sommerhalbjahr	5	4	—	2	1	—	8	4	—	—	—	—	—	3	1	—	—	2	30
7a) Zugang durch Versetzung zu Michaelis..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7b) Zugang durch Aufnahme zu Michaelis ..	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	1	1	1	1	—	8
8) Frequenz am Anfange d. Winterhalbjahrs.	18	17	17	16	24	23	29	33	32	32	41	40	46	44	48	48	37	36	581
9) Zugang im Winterhalbjahr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
10) Abgang im Winterhalbjahr	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	1	5
11) Frequenz am 1. Februar 1910	18	17	17	16	24	23	28	33	32	32	40	41	45	44	47	48	37	35	577
12) Durchschnittsalter am 1. Februar 1910.	$20_{,0}$	$20_{,1}$	$18_{,9}$	$18_{,6}$	$17_{,8}$	$18_{,5}$	$17_{,1}$	$17_{,4}$	$15_{,8}$	$15_{,5}$	$14_{,9}$	$14_{,8}$	$13_{,7}$	$13_{,7}$	$12_{,7}$	$12_{,4}$	$11_{,2}$	$11_{,3}$	

[1]) Ein Schüler trat nach dem 1. Februar noch hinzu.

2. Übersicht über die Religions- und Heimatsverhältnisse der Schüler.

	Katholisch.	Evangelisch.	Dissidenten.	Jüdisch.	Einheimisch.	Auswärtig.	Ausländer.	Summa.
1) Am Anfang des Sommerhalbjahrs 1909 . .	601	—	—	—	426	174	1	601
2) Am Anfang des Winterhalbjahrs	581	—	—	—	411	169	1	581
3) Am 1. Februar 1910	577	—	—	—	408	168	1	577

Das Zeugnis für den einjährigen Militärdienst haben erhalten: Ostern 1909: 43, Herbst 1909: 13 Schüler. Davon sind zu einem praktischen Beruf abgegangen: Ostern 1909: 5, Herbst 1909: 7.

3. Übersicht über die Reifeprüflinge.

I. Michaelis 1909.

Die schriftliche Prüfung des Herbsttermines fand in der Zeit vom 6. bis 9. September 1909 statt, die mündliche unter dem Vorsitz des Königlichen Provinzial-Schulrats Herrn Geheimen Regierungsrat Dr. Nieberding am 27. September. Von den 11 Oberprimanern, die in die schriftliche Prüfung eingetreten waren, trat einer vor der mündlichen Prüfung zurück. Von den übrigen 10 wurden 9 für reif erklärt, einer unter Befreiung von der mündlichen Prüfung, welcher in dem nachstehenden Verzeichnis mit * bezeichnet ist.

Von 5 der Anstalt überwiesenen Extraneern traten 3 vor der mündlichen Prüfung zurück, die übrigen 2 erhielten in der am 28. September abgehaltenen Prüfung das Zeugnis der Reife.

A. Prüflinge der Anstalt.

1. No.	2. Namen und Vornamen.	3. Tag und Ort der Geburt.	4. Konfession (bzw. Religion).	5. Stand und Wohnort des Vaters.	6. Aufenthalt am Gymnasium.	7. Davon in Prima bzw. in Ober-Prima.	8. Wahl des Berufes.
			Abteilung I.				
1.	Kühn, Alois	20. Juli 1886 in Ullersdorf, Kr. Bunzlau	kath.	Gymnasial-Professor in Breslau	$9^1/_2$ Jahre	$2^1/_2$ Jahre bzw. $1^1/_2$ Jahre	Theologie
2.	Lauther, Kurt	14. Dezbr. 1887 in Ratibor	kath.	† Prokurist in Ratibor	$3^1/_2$ Jahre	$2^1/_2$ Jahre bzw. $1^1/_2$ Jahre	Rechtswissenschaft
3.	von Meyer, Karl	7. Mai 1889 in Karlsruhe in Baden	kath.	Hauptm. a. D. in Breslau	$8^1/_2$ Jahre	$3^1/_2$ Jahre bzw. $1^1/_2$ Jahre	Militärlaufbahn

1. No.	2. Namen und Vornamen.	3. Tag und Ort der Geburt.	4. Konfession (bzw. Religion).	5. Stand und Wohnort des Vaters.	6. Aufenthalt am Gymnasium.	7. Davon in Prima bzw. in Ober-Prima.	8. Wahl des Berufes.
4.	Teuber, Egon	24. Juli 1888 in Breslau	kath.	Kaufmann in Breslau	12½ Jahre	3½ Jahre bzw. 1½ Jahre	Rechtswissenschaft
5.	Tschauner*, Walter	19. Dezbr. 1889 in Ujest Kr. Groß-Strehlitz	kath.	†Bürgermeister in Ujest	3½ Jahre	2½ Jahre bzw. 1½ Jahre	Rechtswissenschaft
			Abteilung II.				
1.	Bauch, Konrad	30. Septbr. 1886 in Breslau	kath.	Rektor in Breslau	11½ Jahre	3½ Jahre bzw. 1½ Jahre	Rechtswissenschaft
2.	Bittner, Johannes	25. Mai 1888 in Patschkau, Kr. Neiße	kath.	† Rentier in Patschkau	9½ Jahre	2½ Jahre bzw. 1½ Jahre	Rechtswissenschaft
3.	Freisel, Johannes	6. Novbr. 1889 in Leschnitz, Kr. Groß-Strehlitz	kath.	prakt. Arzt in Leschnitz	10½ Jahre	3½ Jahre bzw. 1½ Jahre	Medizin
4.	Güttler, Gerhard	11. Dezbr. 1889 in Reichenstein, Kr. Frankenstein	kath.	† Fabrikesitzer Königl. Kommerzienrat in Reichenstein	10 Jahre	3½ Jahre bzw. 1½ Jahre (davon ½ J. krank)	Medizin
			B. Extraneer.				
1.	Nerger, Alfons	8. März 1883 in Oppeln	kath.	Malermeister in Oppeln			Theologie
2.	Proba, Ignaz	27. Juli 1886 in Alt-Cosel, Kr. Cosel O.-S.	kath.	Hausbesitzer in Alt-Cosel			Theologie

II. Ostern 1910.

Die schriftliche Prüfung des Ostertermines wurde abgehalten in der Zeit vom 31. Januar bis 5. Februar, die mündliche unter dem Vorsitz des zum stellvertretenden Kommissar ernannten Direktors Prof. Prohasel am 3., 4. und 5. März. In derselben erhielten von 34 Schülern der Oberprima 33 das Zeugnis der Reife, 8 unter Befreiung der mündlichen Prüfung, welche in dem nachstehenden Verzeichnis mit * bezeichnet sind.

1. No.	2. Namen und Vornamen.	3. Tag und Ort der Geburt.	4. Konfession (bzw. Religion).	5. Stand und Wohnort des Vaters.	6 Aufenthalt am Gymnasium.	7. Davon in Prima bzw. in Ober-Prima.	8. Wahl des Berufes.
				Abteilung I.			
1.	Baumberger, Walther	15. April 1888 in Breslau	kath.	prakt. Arzt in Breslau	12 Jahre	3 Jahre bzw. 1 Jahr	Nationalökonomie und Statistik
2.	Brosig, Paul	16. Mai 1889 in Patschkau, Kr. Neiße	kath.	Unterglöckner in Patschkau	6 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
3.	Clausnitzer*, Edmund	27. Juli 1891 in Sommerfeld, Kr. Znin, Rgbz. Bromberg	kath.	Gntsbesitzer in Winzig, Kr. Wohlau	9 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Philologie
4.	Gabor, Karl	15. Dezbr. 1890 in Schweidnitz	kath.	† Reisender in Schweidnitz	9 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
5.	Gollasch*, Rudolf	4. April 1889 in Massow, Kr. Oppeln	kath.	Lehrer a. D. in Gogolin, Kr. Gr.-Strehlitz	5 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
6.	Hauke*, Alfons	13. Juni 1890 in Halbau, Kr. Sagan	kath.	Postsekretär in Breslau	9 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Altphilologie
7.	Hrabak, Karl	8. April 1891 in Breslau	kath.	Volksschullehrer in Breslau	9 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
8.	Kotzur*, Wilhelm	1. März 1891 in Guhrau, Kr. Pleß	kath.	Kgl. Zollsekretär in Breslau	7 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
9.	Ludwig, Karl	15. Juli 1891 zu Hadersleben in Schleswig	kath.	Oberstleutnant z. D. in Breslau	4 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Militärlaufbahn
10.	Metzger*, Otto	20. Juli 1889 in Canth, Kr. Neumarkt	kath.	†Gerbermeister in Canth	9 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
11.	Muschalle, Franz	14. Septbr. 1889 in Pohlanowitz, Kr. Breslau	kath.	Lehrer in Weidenhof, Kr. Breslau	9 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Ingenieurfach

1. No.	2. Namen und Vornamen.	3. Tag und Ort der Geburt.	4. Konfession (bzw. Religion).	5. Stand und Wohnort des Vaters.	6. Aufenthalt am Gymnasium.	7. Davon in Prima bzw. in Ober-Prima.	8. Wahl des Berufes.
12.	Renger, Reinhold	26. Juni 1888 in Neuwaldau, Kr. Sagan	kath.	Häusler in Neuwaldau	7 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
13.	Roesch, Oskar	6. Februar 1890 in Breslau	kath.	Kaufmann in Breslau	11 Jahre	3 Jahre bzw. 2 Jahre (in OI 1/2 J. krank)	Höheres Baufach
14.	Rücker, Alfred	4. Mai 1889 in Köln a. Rh.	kath.	† Kgl. Eisenbahnbau- und Betriebsinspekt. in Breslau	3 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Medizin
15.	Schikora, Rudolf	25. Septbr. 1890 in Hoschialkowitz, Kr. Ratibor	kath.	Kaufmann in Hoschialkowitz	7 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
16.	Thiel, Reinhold	2. Oktober 1888 in Breslau	kath.	Droschkenbesitzer in Breslau	7 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
17.	Wiesner, Karl	1. Oktober 1890 in Breslau	kath.	Kaufmann in Breslau	10 Jahre	3 Jahre bzw. 1 Jahr (Davon 1 J. in UI wegen Krankheit beurlaubt)	Medizin
				Abteilung II.			
1.	Beesten, Hans	22. Januar 1889 in Striegau	kath.	Tapezierer in Striegau	6 Jahre	3 Jahre bzw. 2 Jahre	Rechtswissenschaft
2.	Bittner, Max	27. Septbr. 1888 in Breslau	kath.	Hausmeister in Breslau	11 Jahre	4 Jahre bzw. 2 Jahre	Rechtswissenschaft
3.	Hirschberg*, Richard	11. Mai 1890 in Georgenberg, Kr. Tarnowitz	kath.	† Volksschullehrer in Pniowitz, Kr. Tarnowitz	8 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Philologie
4.	Jensch, Georg	19. Januar 1891 in Breslau	kath.	Domkassenrendant in Breslau	9 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Philologie

1. No.	2. Namen und Vornamen.	3. Tag und Ort der Geburt.	4. Konfession (bzw. Religion).	5. Stand und Wohnort des Vaters.	6. Aufenthalt am Gymnasium.	7. Davon in Prima bzw. in Ober-Prima.	8. Wahl des Berufes.
5.	Klose, Georg	13. Novbr. 1890 in Neurode	kath.	† Kaufmann in Neurode	8 Jahre	3 Jahre bzw. 1 Jahr	Kaufmann
6.	Knappe, Herbert	28. Januar 1891 in Lewin, Kr. Glatz	kath.	Oberlandesgerichtssekretär in Breslau	7 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Maschbaufach
7.	Knote, Paul	1. Dezember 1888 in Breslau	kath.	Kürschnermeister in Breslau	10 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Medizin
8.	Lange, Joseph	18. Oktober 1890 in Ottmachau, Kr. Grottkau	kath.	Oberlandesgerichtsrat in Breslau	10 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Medizin
9.	Piskorski*, Paul	11. Septbr. 1890 in Breslau	kath.	Rendant in Breslau	9 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Philologie
10.	Schinke*, Paul	26. März 1889 in Glumpenau, Kr. Neiße	kath.	Bauergutsbesitzer in Glumpenau	7 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
11.	Schirdewahn, Georg	8. Januar 1891 in Trachenberg, Kr. Militsch	kath.	Hauptlehrer und Chorrektor in Trachenberg	8 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Philologie
12.	Schlosser, Max	4. August 1890 in Breslau	kath.	† Schlosser in Breslau	8¼ Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
13.	Schultzik, Paul	25. Januar 1890 in Rybnik O.-S.	kath.	† Rentier in Breslau	7¾ Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Kaufmann
14.	Sowa, Wilhelm	22. Dezbr. 1887 in Bankwitz, Kr. Namslau	kath.	† Freigärtner in Bankwitz, Kr. Namslau	9 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie
15.	Watzlawik, Erich	18. Mai 1890 in Patschkau, Kr. Neiße	kath.	Kaufmann in Trachenberg, Kr. Militsch	8 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Rechtswissenschaft
16.	Wiesner, Bernhard	2. Januar 1890 in Breslau	kath.	Oberpostkassen-Buchhalter in Breslau	10 Jahre	2 Jahre bzw. 1 Jahr	Theologie

V. Sammlungen von Lehrmitteln.

A. Lehrerbücherei:

Bestand am 5. März 1909	6 872	Werke in	14 136	Bänden.
Zugang bis zum 8. Februar 1910 . . .	43	= =	116	=
Bestand am 8. Februar 1910	6 915	Werke in	14 252	Bänden.

1. Geschenkt wurden: a) Vom Herrn Minister: α) Jahrbuch für Volks- und Jugendspiele, 18. Jahrgang. β) *von Rochow,* Pädagogische Schriften, Bd. 3. — b) Vom Königl. Provinzial-Schulkollegium: α) Deutscher Universitätskalender für das Sommersemester 1909 und für das Wintersemester 1909/10. — β) *Kemmerich,* Die deutschen Kaiser und Könige im Bilde. — c) Von der Koppelstiftung zur Förderung der geistigen Beziehungen Deutschlands zum Auslande: Internationale Wochenschrift für Wissenschaft, Kunst und Technik, 1. bis 3. Jahrgang. — d) Von Professor Dr. Elsner: Philosophisches Jahrbuch Bd. 22. — e) Von Professor Paul Dittrich: α) Das katholische Breslau, β) *Habel,* Führer durch Breslau. — f) Von Professor Dr. Welzel: Kalender für das höhere Schulwesen Preußens, 13. und 14. Jahrgang. — g) Von Oberlehrer Freiherrn von Kleist: *Plassmann,* Himmel und Erde. — h) Vom hiesigen Magistrat: Die Steinsche Städteordnung in Breslau.

2. Angekauft wurden außer den Fortsetzungen der bisher bezogenen Zeitschriften und Lieferungswerke: *Bartels,* Geschichte der deutschen Literatur. — *Hartmann,* Theodor Mommsen. — *Cunow,* Die revolutionäre Zeitungsliteratur Frankreichs während der Jahre 1789 bis 1794. — *Matschoss,* Die preußischen Provinzial-Instruktionen für die Direktoren, Ordinarien und Oberlehrer. — *Weigand,* Deutsches Wörterbuch. — *Foerster,* Lebensführung. — Hyperidis orationes ed. Blass. — Aeschinis orationes ed. Blass. — *Hirt,* Etymologie der neuhochdeutschen Sprache. — *Voigt,* Die Praxis des naturkundlichen Unterrichts. — Florilegium Graecum collectum a philologis Afranis. — *Kamp,* Unser Nibelungenlied in metrischer Übersetzung. — *Lassar-Cohn,* Die Chemie im täglichen Leben. — *Fox,* Landeskunde von Schlesien. — *Schmale,* Freiübungen. — *Ziehen,* Kunstgeschichtliches Anschauungsmaterial zu Homers Ilias und Odyssee. — Platons Gorgias, erklärt von Gercke. — *Wendt,* England. — Hellenica Oxyrhynchia rec. Grenfell et Hunt. — *Kühnau,* Schlesische Sagen. — *Klussmann,* Bibliotheca scriptorum classicorum. — *Gercke-Norden,* Einführung in die Altertumswissenschaft. — *Leuchtenberger,* Vademecum für junge Lehrer.

B. Schülerbücherei:

Bestand am 5. März 1909	1584	Werke in	2395	Bänden.
Zugang bis zum 8. Februar 1910 . . .	62	= =	90	=
Bestand am 8. Februar 1910	1646	Werke in	2485	Bänden.

1. Geschenkt wurden: a) Von Oberlehrer Freiherrn von Kleist: *Holl,* Wahn und Wahrheit. b) Vom Herausgeber Prof. Dr. Wershoven: α) *Barrau,* Histoire contemporaine de la France depuis 1789 jusqu'en 1908. β) *De Musset,* Pages choisies. γ) Conteurs modernes. δ) Kriegsgeschichten. ε) *Barrau,* Histoire de la France au moyen âge. c) Vom Verfasser Domkapitular W. Frank: Hinauf ins Land des ewigen Eises.

2. Angekauft wurden: *Bumüller,* Aus der Urzeit des Menschen. — *Kollbach,* Deutscher Fleiß. — *Poeschel,* Luftreisen. — *König,* Ums heilige Grab. — *Hübner,* Weihnachtsbuch. — *Schrott-Fiechtl,* Ich zwing's. — *Brachvogel,* Friedemann Bach. — *Sheehan,* Der Erfolg des Mißerfolgs. — *Achleitner,* a) Geschichten aus den Bergen. b) Angela. Der Finanzer. c) Der wilde Galthirt. — *Caspar,* Als deutscher Spion in Frankreich gefangen. — *Schücking,* Die drei Großmächte. — *Eckstein,* Vielliebchen. Fürst Arno. — *Buol,* Aus Etschland und Inntal. — Novellenbuch, 7. Bd.: Kriegsgeschichten. — Deutsche Humoristen, 1. und 3. Band. — *Freytag,* Die Ahnen. — *Dahn,* a) Ein Kampf um Rom. b) Armin der Cherusker. — *Schott,* a) Die Asgarden. b) Die Seeberger. — *Ohl,* Vicisti. — *Wichert,* Paul, Junker Heinz von Waldstein. — *Wichert,* Ernst, Schuster Lange. — *Chrząszcz,* Kirchengeschichte Schlesiens. — *von Keppler,* a) Mehr Freude, b) Wanderfahrten und Wallfahrten im Orient. — *Wolff,* Grundriß der preußisch-deutschen sozialpolitischen und Volkswirtschaftsgeschichte. — *Seidel,* Leberecht Hühnchen. — Die Eroberung der Luft. — *Wolf,* Geschichte des antiken Sozialismus und Individualismus. — *Baierlein,* Schmiersieders Christel. — *Gramberg,* Aus großer Zeit. — Das große Weltpanorama. — *Klaussmann,* Abenteuer der Luft in Ballon und Flugmaschine. — Neuer deutscher Jugendfreund, Bd. 64. — *Albing,* Der Pessimist. — *Baumberger,* Im Banne von drei Königinnen. — *Jensen,* Deutsche Männer. — Das neue Universum, 30. Jahrgang. — *Hellinghaus,* Bibliothek wertvoller Novellen und Erzählungen. — *Koch-Breuberg,* Eliud. — *Eyth,* Hinter Pflug und Schraubstock. — *Keller,* Die alte Krone. — *Willigerod,* Der Held vom Schildhof. — *Scott-Geyer,* Kenilworth. — *Mügge-Geyer,* Afraja. — Unsere Erzähler. — *Berthold,* Aus Tertia und Sekunda. — *Lauff,* Der Tucher von Köln. — *Reuter,* Sämtliche Werke. — *Piening,* Onkel Prädikant und andere Humoresken. — *Niemann,* Helmut der Patrouillenreiter. — *Treller,* Unter dem Römerhelm. — *von Berlichingen,* Lazarettfahrten.

C. Für den katholischen Religionsunterricht wurden von Religions- und Oberlehrer Freiherrn von Kleist geschenkt: Liturgische Wandtafeln von Dr. *H. Swoboda.*

D. Für die Bildersammlung wurden von dem Herrn Minister zwei Großbilder aus den Beständen der Königlichen Meßbildanstalt für Denkmalaufnahme, und zwar das Denkmal des Großen Kurfürsten in Berlin und das Ordensschloß in Marienburg geschenkt.

VI. Stiftungen und Unterstützungen von Schülern.

Eine große Zahl von dürftigen und würdigen Schülern erhielt im Laufe des vergangenen Schuljahres Unterstützungen von Sr. Eminenz dem Hochwürdigsten Herrn Kardinal und Fürstbischof, dem Hochwürdigsten Domkapitel, der Hochw. Vikarien-Kommunität an der Kathedralkirche ad St. Joannem Baptistam und dem Hochw. General-Vikariat-Amt aus den unter deren Verwaltung stehenden Stiftungen. Desgleichen wurden noch anderweitig armen und würdigen Schülern Unterstützungen gewährt.

Allen Wohltätern stattet die Anstalt im Namen der armen Schüler den verbindlichsten Dank ab.

Das vom hiesigen Königl. Amtsgericht verwaltete von Skrzischowskysche Stipendium erhielten im Winter und Sommer je 2 Schüler; die aus dem aufgelösten Konvikt herrührenden

Stipendien wurden ebenso wie die Zinsen der unter der Verwaltung des Gymnasiums stehenden Fundationen Eduard, Ernst Heimann, Heinrich Heimann, Hoffmann, Jungnitz, Kabath, Dompropst Prof. Dr. König, Krause, Prinz, Sondhauß, Stenzel, Pathe, Hausdorf, Lindner, Wissowa und der Theologenstiftung bestimmungsgemäß verwendet. Das Jubelstipendium wurde an die Oberprimaner Edmund Clausnitzer und Paul Schinke verliehen.

Der Schulgeld-Nachlaß betrug 10 % der Schulgeld-Einnahme.

Das Vermögen der Krankenkasse, zu welcher jeder neu eintretende Schüler einen Beitrag von 3 ℳ zu zahlen hat, beträgt 36730,74 ℳ. Vier Schüler erhielten aus der Krankenkasse Badestipendien zu 75 ℳ, zwei zu 50 ℳ.

Das Vermögen der Wissowa-Lehrer-Witwen- und Waisen-Stiftung beträgt 8258,23 ℳ. Zum Verwaltungsrat desselben gehören außer dem Direktor die Herren Landgerichtsdirektor Geh. Justizrat Janske, Oberlandesgerichtsrat Lange, Prof. Dr. Kühn, Prof. Dr. Klimek.

Bewerbungen um Freischule und Stipendien aus Gymnasialstiftungen

sind für das neue Schuljahr alljährlich vor dem Schluß des alten an den Direktor einzureichen, — auch von denjenigen Schülern, welche bereits vorher Unterstützungen genossen haben. Nur solche Eingaben können berücksichtigt werden, denen der vorgeschriebene Nachweis der Bedürftigkeit beigefügt ist. Vor mindestens einjährigem Besuch der Anstalt werden Unterstützungen nicht gewährt. Schüler, welche die Versetzungsreife nicht erlangen, oder in Fleiß und Betragen nicht befriedigen, können keine Berücksichtigung finden.

Für Bewerbungen um Domstipendien

sind von den Herren Generalprokuratoren des Hochwürdigen Domkapitels durch Schreiben vom 24. Dezember 1884 folgende Bestimmungen bekannt gegeben worden: 1. Die Gesuche um Gewährung von Stipendien müssen bis spätestens den ersten Februar eines jeden Jahres an das Domkapitel gerichtet werden. Dem Gesuche ist das letzte Zeugnis beizulegen. 2. Auch diejenigen Schüler, welche im abgelaufenen Kalenderjahre Stipendien genossen haben, müssen Gesuche unter Beilegung des letzten Zeugnisses einreichen. 3. Gesuche, welche nach dem 1. Februar einlaufen, werden für die Stipendienverteilung am Ostertermine nicht berücksichtigt. Gesuche, welche nach Ostern eingehen, können nur in seltenen Fällen auf Berücksichtigung rechnen. 4. Diejenigen Schüler der oberen Klassen, welche am Unterrichte im Hebräischen teilnehmen, werden bei der Verteilung der Stipendien bevorzugt. 5. Gesuche von Schülern, welche nicht der Diözese Breslau angehören, können nicht berücksichtigt werden.

VII. Mitteilungen an die Schüler und deren Eltern.

1. Die **Schlußfeier** findet Sonnabend, den 19. März, in folgender Ordnung statt:

Um 8 Uhr ist Dankgottesdienst in der Gymnasialkirche, um 9¼ Uhr Schlußakt in der Aula:

a) „Machet die Tore weit", 6stimmiger Chor mit Soloquartett von Hammerschmidt (1611—1675).

b) Rede des Unterprimaners Paul Langner über das Thema:

„Daß wir Menschen nur sind, der Gedanke beuge das Haupt dir;
Doch daß Menschen wir sind, richte dich wieder empor."

c) „Aus der Jugendzeit", Volkslied von Rob. Radecke, arrangiert von H. Mohr.

d) Rede des Abiturienten Paul Schinke über das Thema:

„Doch ist es jedem eingeboren, daß sein Gefühl hinauf und vorwärts dringt."
Goethe, Faust I.

e) „Herbstnacht", Chor mit Soloquartett von M. v. Weinzierl.

f) Entlassung der Abiturienten und Verteilung der Prämien durch den Direktor.

g) „Das Wandern", von Zöllner, arrang. von R. Unger.

Nach Beendigung der Feier findet die Verteilung der Zeugnisse und die Verkündigung der Versetzungen durch die Ordinarien in den Klassenzimmern statt.

2. Wenn auch die Anstalt den älteren Schülern im Leben außerhalb der Schule eine freiere Bewegung einräumen mag, so werden die Eltern gewiß damit einverstanden sein, daß sie auch da eine bestimmte Ordnung festsetzen muß und so unter anderem auf die Vermeidung oder Einschränkung der abendlichen Ausgänge der Schüler hinwirkt. Nach der Erfahrung führen solche Ausgänge zum Wirtshausbesuch und sind Anlaß zu Schülerverbindungen; grobe Ausschreitungen sind dann die weitere Folge. Der Anstalt stehen aber, zumal in einer Großstadt, nur geringe Mittel der Aufsicht zu Gebote. Das Haus hat die Pflicht, von der gemeinsamen Aufgabe der Erziehung und Aufsicht den größeren Teil auf sich zu nehmen, die Schule kann nur helfend eintreten. Besonders werden die Eltern ersucht, ihre Söhne vor dem Unwesen der Schülerverbindungen aufs ernsteste zu warnen, ihnen jede Teilnahme an solchem Treiben aufs strengste zu verbieten, dann aber auch den Verkehr und die Ausgänge ihrer Söhne sorgfältig zu überwachen. Schülerverbindungen untergraben durch die Verführung zu Ausschweifungen die geistige und sittliche Kraft der Jugend, verleiten vor allem die Jünglinge, die Gehorsam lernen sollen, zur Nichtachtung der Autorität der Schule und ihrer Gesetze, gewöhnen sie an unwahrhaftes Wesen, führen sie durch vorzeitigen Genuß dessen, was ihnen für die Zukunft vorbehalten sein soll, zu einer ungesunden Frühreife und schädigen und vernichten durch häufigen und unmäßigen Alkoholgenuß gerade in der Zeit der körperlichen Entwicklung auch oft die leibliche Gesundheit ihrer Mitglieder. Dazu kommen noch die schweren Strafen, die die Schule über die Teilnehmer an Verbindungen verhängen muß. So kann das Unwesen der Verbindungen verhängnisvoll für den gesamten Bildungsgang, für das ganze Leben eines Jünglings werden.

Auswärtige Eltern mögen ihre Kinder nur solchen Pensionen anvertrauen, in denen ihnen durch die Person des Hausvorstandes eine ausreichende Aufsicht auch in dieser Hinsicht verbürgt wird.

3. Zur Erleichterung des Verkehrs zwischen Schule und Elternhaus haben die Mitglieder des Lehrerkollegiums Stunden festgesetzt, in denen sie zu Rücksprachen mit den Eltern bereit sind. Eine Übersicht der Sprechstunden hängt auf dem schwarzen Brette aus. Der Direktor ist im Sommer vormittags von 11—12 Uhr, im Winter mittags von 12—1 Uhr in seinem Amtszimmer zu sprechen. Zwecklos ist es jedoch, in den letzten Schulwochen nach dem Stand der Versetzungsaussichten zu fragen.

4. Da zur Benutzung im Unterricht oft auch gebrauchte Schulbücher, besonders beim Beginn eines neuen Schuljahres, von Schülern angekauft werden, so wird darauf hingewiesen, daß unsaubere und zerrissene Bücher unbedingt zurückgewiesen werden müssen. Ältere Auflagen dürfen nur mit Genehmigung des Fachlehrers im Unterricht benutzt werden.

5. Satzungen der Rudervereine an den Königlichen Gymnasien zu Breslau, aufgestellt am 24. August 1909.

1. Die Rudervereine haben den Zweck, durch Pflege des Ruderns die Schüler körperlich zu stärken und ihren Charakter zu bilden. Ihre Aufgabe bildet so eine Ergänzung zu der des Turnunterrichts.

2. Zum Eintritt berechtigt sind die Schüler der OII und I, die in ihrem sittlichen Verhalten den Anforderungen der Schule entsprechen und vom Turnen nicht befreit sind. Zur Meldung erforderlich sind die Erlaubnis des Direktors und die schriftliche Einwilligung des Vaters oder seines Stellvertreters, in welcher zugleich zu bescheinigen ist, daß der Bewerber Freischwimmer ist. Über die Aufnahme entscheidet der Vorstand.

3. Der Eintritt kann zu jeder Zeit erfolgen, der Austritt nur am 31. März, sofern er nicht durch Ausschluß oder Abgang von der Anstalt bedingt ist. Schülern, deren Betragen und Fleiß zu ernstem Tadel Veranlassung geben, kann die Beteiligung vom Direktor zeitweise untersagt werden.

4. Als Eintrittsgeld ist 1 ℳ zu entrichten. Der Monatsbeitrag beträgt 0,75 ℳ und ist innerhalb der ersten sieben Tage jedes Monats, wenn Ferien sind, spätestens drei Tage nach dem Schulanfang zu entrichten. Im Falle der Bedürftigkeit kann der Beitrag vom Protektor ermäßigt oder erlassen werden. Jedes Mitglied hat sich auf eigene Kosten den vorgeschriebenen Ruderanzug zu beschaffen und für Beschädigung des Bootshauses, seiner Ausstattung und des Rudergeräts, die es durch Mutwillen oder grobe Fahrlässigkeit verschuldet hat, Ersatz zu leisten. Für Unregelmäßigkeiten und Nachlässigkeiten werden kleine Geldstrafen erhoben, deren Höhe in jeder Jahresversammlung durch Vereinsbeschluß im voraus festgesetzt wird.

5. Der Verein wird von einem Lehrer der Anstalt als Protektor und den Vorstandsmitgliedern geleitet. Die Vorstandsmitglieder werden am Anfang jedes Jahres neu gewählt; die Wahl ist geheim und wird durch Stimmenmehrheit entschieden. Der Protektor hat den Verein nach außen zu vertreten, die Sitzungen des Vorstandes und des Vereins zu leiten und das Vereinsvermögen zu verwalten. Die andern Mitglieder des Vorstandes sind:

a) Der Zeugwart, der für die Aufrechterhaltung der Ordnung im Bootshause verantwortlich ist;

b) der Schriftwart, der zugleich den Zeugwart vertritt;

c) der Kassenwart;

d) die Steuerleute, denen die Ausbildung der Mannschaft obliegt. Sie haben Datum, Ziel und Dauer der Fahrten und gegebenenfalls Beschädigungen des Materials in das Fahrtenbuch einzutragen.

6. Vorstandssitzungen werden vom Protektor nach Bedarf anberaumt. In der jedes Jahr abzuhaltenden Hauptversammlung sind vom Schriftführer der Jahresbericht, vom Kassenwart der Kassenabschluß und vom Zeugwart der Fahrtenbericht vorzulegen.

7. Wer sich durch unkameradschaftlichen Sinn mißliebig macht, den Anordnungen des Protektors und des Vorstandes nicht fügt, kann vom Vorstand nach Mitteilung an den Direktor zeitweise ausgeschlossen werden.

8. Übungen und Fahrten dürfen nur mit Genehmigung des Protektors unter genauer Befolgung der Ruderordnung vorgenommen werden.

9. Die Beteiligung am offenen Schülerrennen bedarf der Genehmigung des Direktors. Andere offene Rennen sind verboten.

10. Änderungen der Satzungen können nur mit Zustimmung des Direktors erfolgen.

6. Das **neue Schuljahr** beginnt Dienstag, den 5. April.

Die Anmeldung neuer Schüler nimmt der Direktor bis zum 2. April in den Sprechstunden von 12—1 Uhr im Amtszimmer, dann am 4. April für Sexta vormittags von 8—9 Uhr im Prüfungssaale, für die übrigen Klassen von 10—12 Uhr im Amtszimmer entgegen.

Die Aufnahmeprüfung für Sexta findet Montag, den 4. April, vormittags von 9 Uhr, für die übrigen Klassen Dienstag, den 5. April, vormittags von 10½ Uhr ab statt.

Die Anmeldung hat durch die Eltern oder deren Stellvertreter persönlich oder schriftlich zu erfolgen.

Vorzulegen sind: 1) Geburtsschein; 2) Impf- bzw. Wiederimpfungsschein; 3) Abgangszeugnis der vorher besuchten Lehranstalt oder ein Zeugnis über vorher genossenen Vorbereitungsunterricht. — Die Aufnahme in die Sexta findet vorschriftsmäßig nicht vor dem vollendeten 9., ebenso nicht nach dem vollendeten 12., in Quinta nicht nach dem vollendeten 13., in Quarta nicht nach dem vollendeten 15. Lebensjahre statt. Die für Sexta nachzuweisenden Vorkenntnisse sind: Geläufigkeit im Lesen deutscher und lateinischer Druckschrift, eine leserliche und reinliche Handschrift, Fertigkeit, Diktiertes ohne grobe Fehler gegen die Rechtschreibung nachzuschreiben, Sicherheit in den 4 Grundrechnungsarten mit ganzen Zahlen.

7. Das Schulgeld wird in Vierteljahrsbeträgen von je **37,50 ℳ** für Obersekunda und Prima, von je **32,50 ℳ** für Sexta bis Untersekunda einschließlich zu Anfang des Vierteljahres im voraus erhoben. Neuaufgenommene Schüler zahlen eine Einschreibegebühr von 3 ℳ und einen einmaligen Beitrag von 3 ℳ zur Krankenkasse. Das Schulgeld des ganzen Vierteljahres ist für jeden Schüler zu zahlen, welcher nicht spätestens am ersten Tage des Vierteljahres bei dem Direktor abgemeldet wird.

8. Wahl und Wechsel der Pensionen unterliegen der Genehmigung des Direktors.

Professor Paul Prohasel,
Gymnasialdirektor.

d) der Schriftwart, der zugleich den Zeugwart verwaltet;

e) der Kassenwart;

f) die Steuerleute, denen die Ausbildung der Mannschaft obliegt. Sie haben Datum, Ziel und Dauer der Fahrten und geschehenfalls Beschädigungen des Fahrzeuges in das Fahrtenbuch einzutragen.

6. Verfügungsberechtigt werden vom Proklisor nach Bedarf ausgestellt. In der Liste aber aufzunehmenden Hauptverfügungsmacht sind vom Schriftwart der Jahresbericht, vom Kassenwart der Kassenbericht und vom Zeugwart der Fahrtenbericht vorzulegen.

7. Wer sich durch mündliche oder schriftliche Sinn nicht richtig macht, der Anordnungen des Proklisors und des Vorstandes nicht übt, kann vom Vorstand nach Mitteilung an den Direktor zeitweise ausgeschlossen werden.

8. Übungen und Fahrten dürfen nur mit Genehmigung des Proklisors unter genauer Befolgung der Hafenordnung vorgenommen werden.

9. Die Benutzung am offenen Schulterrudern bedarf der Genehmigung des Direktors. Andere offene Rennen sind verboten.

10. Änderungen der Satzungen können nur zur Zustimmung des Direktors erfolgen.

C. Das neue Schuljahr beginnt Dienstag, den 5. April.

Die Anmeldung neuer Schüler nimmt der Direktor am 2. April in den Sprechstunden von 12—1 Uhr im Zeichensaale, dann am 4. April im Sexta vormittags von 8—9 Uhr im Prüfungssaale, für die höheren Klassen von 10—12 Uhr im Amtszimmer entgegen.

Die Aufnahmeprüfung im Sexta findet Montag, den 4. April, vormittags von 9 Uhr, für die höheren Klassen Dienstag, den 5. April, vormittags von 10½ Uhr ab statt.

Die Anmeldung hat durch die Eltern oder deren Stellvertreter persönlich oder schriftlich zu erfolgen.

Vorzulegen sind: 1) Geburts- (Taufe-), 2) Impf- bzw. Wiederimpfungsschein; 3) Abgangszeugnis der vorher besuchten Lehranstalt und ein Zeugnis über vorher genossenen Vorbereitungsunterricht. — Die Aufnahme in die Sexta muß verschiedenheit nicht vor dem vollendeten 9., ebenso nicht nach dem vollendeten 12., in Quarta nicht nach dem vollendeten 13., in Quinta nicht nach dem vollendeten 15. Lebensjahre erfolgen. Die für Sexta nachzuweisenden Vorkenntnisse sind: Geläufigkeit im Lesen deutscher und lateinischer Druckschrift, eine leserliche und reinliche Handschrift, Fertigkeit, Diktate ohne große Fehler gegen die Rechtschreibung niederschreiben, Sicherheit in den 4 Grundrechnungsarten mit ganzen Zahlen.

D. Das Schulgeld wird in Vierteljahresbeiträgen von je 27,50 ℳ für Obersexta und Quinta, von je 32,50 ℳ für Sexta bis Untersekunda einschließlich zu Anfang des Vierteljahres im voraus entrichtet. Neueingetretene Schüler zahlen eine Eintrittsgebühr von 3 ℳ und einen einmaligen Beitrag von 3 ℳ zur Krankenkasse. Das Schulgeld des ganzen Vierteljahres ist für jeden Schüler zu zahlen, welcher nicht spätestens am ersten Tage des Vierteljahres bei dem Direktor abgemeldet wird.

E. Maß und Gewicht der Pensionen unterliegen der Genehmigung des Direktors.

Professor Paul Prolmann.

Gymnasialdirektor.

TIFFEN Gray Scale
© The Tiffen Company, 2007
R G B W G K C Y M
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

Wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht 1909/10
des Königlichen katholischen St. Matthiasgymnasiums
zu Breslau.

Ausgewählte Kapitel

der

Biologie

für einen einjährigen Unterricht in der Prima des Gymnasiums.

Von

Oberlehrer **Dr. Gustav Dittrich.**

1910. Progr. Nr. 261.

Breslau,
Druck von R. Nischkowsky.
1910.

Bibliothek des Städt. Gymnasiums * Düsseldorf *

9br
31
(1910)

261 E

UNIVERSITÄTS- UND LANDESBIBLIOTHEK DÜSSELDORF

Vorwort.

Die vorliegende Schrift ist als Leitfaden für einen kurzen biologischen Unterricht von 35 bis 40 Stunden gedacht, wie er am hiesigen St. Matthias-Gymnasium gegenwärtig zum zweitenmal erteilt wird. Die bisher erschienenen Schulbücher über Biologie sind für diesen Zweck zu umfangreich und können auch wohl bei ihrem Streben nach Vollständigkeit das einzelne nicht immer so darstellen, wie es hier bei der beschränkten Stoffauswahl wünschenswert erscheint. Aus der dem Ministerialerlaß entsprechenden Benutzung des zweiten Halbjahres der U I und des ersten der O I erklärt sich die etwas auffällige Reihenfolge der Abschnitte: Das pflanzenphysiologische Kapitel mußte der unentbehrlichen Versuche wegen bis zum Beginn des Sommers hinausgeschoben werden. Das Fehlen der Abbildungen, von denen es sich nur bei wenigen in den botanischen und zoologischen Leitfäden nicht zu findenden Objekten um Originale gehandelt hätte, wird hoffentlich nicht als zu großer Mangel empfunden; die Hauptsache ist, daß die Dinge selbst jedem Schüler gezeigt und gegebenenfalls von ihm skizziert werden. Übungsstunden, wie die Einführung in die Benutzung des Mikroskopes und die Anleitung zur Präparation des Frosches, sind fortgelassen. Wenn das botanische Pensum mehr hervortritt, so liegt das zum Teil an den einfacheren Verhältnissen von Bau und Leben bei den Pflanzen, die überdies der Beobachtung und dem Versuch leichter zugänglich sind.

Breslau, im März 1910.

Dr. G. Dittrich.

Fragen der Biologie.

Biologie im engeren Sinne.

Eine biologische Betrachtungsweise kommt vielfach im botanischen und zoologischen Unterricht der Unterstufe zur Geltung. Wenn manche Pflanzen, wie der Löwenzahn und andere Korbblütler, an Früchten oder Samen Haarbüschel von mannigfacher Anordnung besitzen, so erklärt man diese Bildungen mit Recht als Flugvorrichtungen, die es dem jungen Keim ermöglichen, eine von der Mutterpflanze entfernte und deshalb seiner Entfaltung günstigere Bodenstelle zu erreichen. Oder wenn die Raupe des Kohlweißlings, ehe sie sich verpuppt, die Nährpflanze, deren Resten vielleicht bald der Winterschnee mit seinem Schmelzwasser droht, verläßt und an einem Baume oder Zaune hinaufkriecht, so sichert sie sich wohl für ihren Ruhezustand einen Platz, an dem die Umbildung zum Falter ungestörter vor sich gehen kann, zumal die Puppe oft eine sehr weitgehende Übereinstimmung mit dem Aussehen der Umgebung zeigt. In dieser Auffassung versteht man unter Biologie die Lehre von den vorteilhaften Beziehungen der Organismen zu den besonderen Verhältnissen der Umwelt. So sehr auch diese Betrachtungsweise einen tieferen Zusammenhang zwischen Gestalt und Lebensweise aufdeckt, so ist doch die ursächliche Verbindung zwischen Einwirkungen der Außenwelt und Besonderheiten der Organisation im allgemeinen nicht exakt (durch Abändern der Bedingungen) nachweisbar; es handelt sich hierbei mehr um Deutungen, denen ein größerer oder geringerer Grad von Wahrscheinlichkeit zukommt.

Allgemeinere Auffassung.

Demgegenüber gibt es grundlegende Gebiete der Biologie, d. i. der Lehre vom Leben überhaupt, die einer experimentellen Behandlung und damit einer einwandfreien Erforschung zugänglich sind, nämlich die Erscheinungen des

Stoffwechsels, der Ernährung und Atmung, des Wachstums, der Bewegung und Fortpflanzung in beiden Naturreichen. Sie sind es, die vereinigt das ausmachen, was wir Leben nennen. Man könnte im Beginn der Biologie eine Definition des Lebens erwarten; aber nur die reinen Geisteswissenschaften, die sich ihre Objekte selbst schaffen, wie die Mathematik, sind in der Lage, von erschöpfenden Begriffsbestimmungen derselben auszugehen. Wohl aber kann man über die Entstehung von Leben und Lebewesen nach den Ergebnissen der Forschung einen allgemeinen Satz aufstellen, er lautet: Omne vivum e vivo. Harvey, der Entdecker des Blutkreislaufes, hat ihn 1651 ausgesprochen in der Form: Omne animal ex ovo. Indessen hat man seitdem auch zahlreiche Tiere kennen gelernt, die nicht aus einem Ei entstehen, wie die Knospen des Süßwasserpolypen, die große Mehrzahl der Urtiere. Aber eine andere bestimmtere Fassung kann man heut für diesen Satz angeben: Omne vivum e cellula. Jedes Lebewesen nimmt seinen Ursprung von einer Zelle, und es besteht zeitlebens aus einer oder vielen Zellen. Was ist die Zelle?

Einiges aus der Zellenlehre.

Bedeutung der Zelle.

Der erste, welcher Zellen sah und benannte, war Robert Hooke; er bildete 1667 in seiner Mikrographie einen Schnitt durch Flaschenkork vergrößert ab, der einen ähnlichen Bau aufwies wie eine Bienenwabe. Der Flaschenkork besteht aber aus abgestorbenen Zellen, die ihren Inhalt verloren haben. Erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts erkannte man in diesem Inhalt der Zellen das eigentlich Lebende, den Träger aller Lebenserscheinungen, in der Zelle selbst aber den einfachsten Organismus, den Elementarorganismus. Solange Tiere oder Pflanzen leben, sind in ihnen Zellen (bei den höheren Wesen allerdings nicht alle Körperzellen) in voller Lebenstätigkeit; wenn Organismen erkranken, beruht das auf Veränderungen im Zustand und in den Verrichtungen ihrer Zellen (Virchows Zellularpathologie).

Bau der Zelle.

Zur Betrachtung einer charakteristischen Zelle im Mikroskop wählen wir am zweckmäßigsten solche durchsichtige Pflanzenteile, in denen die Zellen entweder frei nebeneinander liegen oder zu einer Reihe oder in einer einschichtigen Ebene angeordnet sind. Der erste Fall liegt vor im Fruchtfleisch

der reifenden Schneebeere und ähnlicher Früchte; zu einer einfachen Reihe sind die Zellen vieler Algen und der Haare mancher höherer Pflanzen verbunden; Zellflächen begegnen uns in den Moosblättern und in der abziehbaren Oberhaut vieler Blütenpflanzenteile. In allen diesen Fällen finden wir jede Zelle umgrenzt von einer glasartig durchsichtigen, dem Druck auf das Deckglas elastisch nachgebenden Hülle, der Zellhaut, in ihrem Inneren sehen wir eine farblose, schleimige, körnige Masse, das Protoplasma, und an einer Stelle, häufig nahe der Mitte, dem Protoplasma eingelagert ein rundliches Gebilde mit einem glänzenden Scheibchen, den Zellkern mit dem Kernkörperchen. Die grünen Zellen enthalten außerdem verschieden gestaltete Farbträger. In allen erwachsenen Pflanzenteilen füllt das Protoplasma nicht den ganzen Zellraum aus, sondern es durchzieht ihn in einzelnen Strängen oder liegt auch nur der Wandung als zarter Belag an; die Hohlräume sind dann mit Zellsaft erfüllt, der Zucker, Säuren und Salze gelöst enthalten kann. Protoplasma und Zellkern sind die wesentlichen Bestandteile jeder Zelle; die Haut der Pflanzenzellen wird erst vom Protoplasma abgeschieden. Den tierischen Zellen und Geweben, d. h. Verbänden gleichartiger Zellen, fehlt fast immer eine besondere Wandung, während der Besitz fester Zellhäute die starre Erscheinung der Pflanzen erklärt. Man versteht heut unter einer Zelle ein Protoplasmaklümpchen mit einem oder mehreren Kernen.

Lebensvorgänge im Protoplasma.

Im Protoplasma finden beständige Umlagerungen und Umwandlungen statt; gelöste Stoffe treten durch die Zellhaut ein, andere diffundieren nach außen; jede lebende Zelle nimmt fortwährend O auf und scheidet CO_2 ab. Während diese feineren Vorgänge des Stoffwechsels eine längere Beobachtungszeit erfordern, fällt eine Lebensäußerung des Protoplasmas ohne weiteres auf, das ist seine Eigenbewegung, die (ohne Anwendung des Ultramikroskops) namentlich an Wasserpflanzen leicht sichtbar ist. An einem Blatt der Wasserpest sieht man die grünen Chlorophyllkörner der langgestreckten mittleren Zellen in beständigem Umlauf begriffen; sie werden fortbewegt von dem Protoplasma, in das sie eingebettet sind. Durch Versuche kann man feststellen, daß diese Lebensäußerung der Zelle von physikalischen Einflüssen abhängig ist, welche allgemein die Lebensvorgänge

unterhalten und fördern, so namentlich von einer günstigen Temperatur und der Gegenwart von Sauerstoff; die treibende Kraft der Plasmabewegungen kennt man dagegen nicht.

Chemische Zusammensetzung und Färbbarkeit des Zellinhaltes.

Der chemischen Zusammensetzung nach enthält das Protoplasma eine ganze Anzahl von organischen und anorganischen Verbindungen; unter ihnen sind Eiweißkörper als die wichtigsten stets durch Reaktionen nachweisbar; sie bestehen aus C, H, O, N, S (und P). Dagegen wird die Zellhaut von Zellulose, einem Kohlehydrat, gebildet, das nur C, H und O enthält, die beiden letzteren Elemente in demselben Verhältnis wie im Wasser. Gleich der Zellhaut der Pflanzen werden auch alle Stoffe, die wir im Körper der Tiere finden, wie Blut, Nerven und Muskeln, Haare und Haut, vom Protoplasma und seinen eiweißartigen Bestandteilen gebildet. Der Zellkern, der nicht aus dem Protoplasma entsteht, ist besonders reich an Phosphor. Der Zellinhalt nimmt nach der Abtötung mit Alkohol oder Säuren leicht Anilinfarbstoffe an, und man kann auf diese Weise verwickelte Strukturen im Kern und Plasma sichtbar machen. Dabei verhalten sich die einzelnen Zellbestandteile entsprechend ihrer abweichenden Zusammensetzung gegenüber einem Gemisch eines roten und grünen Farbstoffes, z. B. von Fuchsin und Jodgrün, verschieden: Das Protoplasma färbt sich rot, die Hauptmasse des Kernes blau, das Kernkörperchen wieder rot.

Rolle des Kernes.

In einem so gefärbten Präparat der mehrzelligen Drüsenhaare vom Stengel der weißen Abendlichtnelke zeigt der Kern der im übrigen nicht größeren kugligen Endzelle etwa den doppelten Durchmesser des Kernes der länglichen Stielzellen. Der Besitz des größeren Kernes hängt hier und in vielen anderen Fällen mit der lebhafteren Tätigkeit der Zelle zusammen; die Endzelle der Drüsenhaare dient der Bildung und Abscheidung besonderer Stoffe, während die Stielzellen nur eine stützende und leitende Aufgabe zu erfüllen haben. Überhaupt ist der Kern von der größten Wichtigkeit für die Lebensverrichtungen seiner Zelle; so vermögen bei künstlich zerteilten Amöben nur diejenigen Stücke sich zu erhalten, welche einen Kern aufweisen. Der Kern leitet ferner bei Wachstums- und Vermehrungsvorgängen im Organismus die Teilung seiner Zelle ein, indem er zuerst sich in zwei gleiche Hälften spaltet; umständliche Veränderungen im Kerne bei dieser Teilung führen dazu, daß seine Substanz gleichmäßig

auf die beiden Tochterkerne und damit auf die neu entstehenden Zellen verteilt wird. Da endlich die männlichen Geschlechtszellen fast nur aus Kernsubstanz bestehen und bei den Befruchtungsvorgängen stets eine Kernverschmelzung stattfindet, so erblickt man im Kern auch den Träger der Vererbung. — Trotz aller Färbungsversuche hat man in einigen Lebewesen keinen Kern auffinden können, nämlich in den Bakterien und Blaualgen, die zur Gruppe der Spaltpflanzen vereinigt werden. Da sie auch in anderer Hinsicht als die niedrigststehenden Wesen sich zu erkennen geben, so kann man annehmen, daß in ihren Zellen noch nicht die Arbeitsteilung zwischen Kern und Plasma eingetreten ist, wie sie bei allen übrigen Tieren und Pflanzen als höhere Stufe der Ausbildung des Elementarorganismus uns entgegentritt.

Form und und Größe der Zellen.

Die Form junger Zellen der Gewebe ist polyedrisch; später nehmen sie ihren verschiedenartigen Tätigkeiten entsprechende Formen an, so daß man diese Vereinigung der vielen Einzelwesen wohl auch als Zellenstaat bezeichnet hat. So sind die Zellen des Holzes, denen die Aufgabe der Wasserleitung in den Bäumen zukommt, langgestreckt und durch Verdickungen der Wandung gegen Bruch gesichert. Sehr mannigfaltig sind entsprechend den besonderen Funktionen der einzelnen Organe die Zellen des Tierkörpers geformt; die Ganglienzellen des Nervensystems besitzen beispielsweise viele Ausläufer und einen sehr großen Kern. — Die meisten Zellen sind nur mikroskopisch deutlich zu unterscheiden. Ausnahmsweise groß sind sie bei einer Alge (Botrydium granulatum), die sich im Überschwemmungsgebiet der Flüsse häufig findet und deren 2 mm großer Körper aus einer einzigen Zelle besteht, die wie eine grüne Perle dem feuchten Boden aufsitzt; eine Baumwollenfaser ist ebenfalls eine einzige, sehr lange Zelle. Im Tierreich bilden die oft nur 5 μ starken Samenfäden und das Gelbe eines Vogeleies, welches vor der Befruchtung eine einzelne Zelle darstellt, die größten Gegensätze.

Mikroskopische Süßwasserorganismen.

Entdeckung.

Schon die einzelne Zelle ist als Tier oder Pflanze selbständig lebensfähig. Solche einzellige Organismen kommen bei ihrer zarten Körperbeschaffenheit nur in feuchter

Umgebung vor, und fast jedes Gewässer beherbergt sie in großer Zahl. Sie wurden von einem Manne entdeckt, der weniger planmäßigen Forschungen seine Berühmtheit verdankt als einer natürlichen Beobachtungsgabe und großem Geschick im Schleifen von Glaslinsen, deren hohe Leistungsfähigkeit ihm den Einblick in eine neue Welt des Lebens ermöglichte. Der Holländer Leeuwenhoek war es, der in den Jahren 1675 und 1676, zuerst in abgestandenem Regenwasser, dann in einem mit Wasser hergestellten Aufguß von zerstoßenem Pfeffer unzählige kleine Tierchen entdeckte, die sich mit großer Lebhaftigkeit bewegten; sie führen noch heut den Namen Aufgußtierchen oder Infusorien. Der bedeutendste Infusorienforscher ist Ehrenberg († 1876 in Berlin); bei zahlreichen mikroskopischen Tieren und Pflanzen finden wir seinen Namen als den des ersten Entdeckers.

Vorkommen und Größe.

Nicht jedes Wasser liefert Mikroorganismen in ausgiebiger Menge. Das filtrierte Leitungswasser der Städte enthält zwar mancherlei Bakterien, aber kaum Infusorien; auch im Flußwasser können sie nur mit einem Beutel von feiner Gaze reichlich nachgewiesen werden, mit einem sog. Planktonnetz, in dessen Grund ein kleines Gefäß angeschraubt ist, das schließlich die nach einem längeren Zuge durchs Wasser hineingelangten Lebewesen in großer Zahl enthält. Häufiger finden sie sich in dem schillernden Häutchen an der Oberfläche stehender Gewässer, in dem schleimigen Überzug, der einen Heuaufguß nach 8—10 Tagen bedeckt, an den Pflanzenteilen in Torfsümpfen oder dichtbewachsenen Tümpeln und Wiesengräben. Die größten Infusorien sind gerade noch mit bloßem Auge sichtbar; die kleinsten Bakterien erscheinen auch bei tausendfacher Vergrößerung nur als feine Striche oder Punkte. Um so gewaltiger ist die Zahl, in der sie infolge ihrer raschen Vermehrung auftreten und den schmalen Raum zwischen Deckglas und Objektträger oft in dichtestem Gewimmel erfüllen. Unter besonderen, von der Jahreszeit abhängigen Umständen erscheinen namentlich grüne Algen als „Wasserblüte“ in dichten Scharen an der Oberfläche von Teichen und Flüssen und färben sie in weiter Ausdehnung; auch der grüne Überzug auf feuchtem Erdreich und an der Wetterseite von Zäunen besteht aus Algen. Eine solche, in verunreinigten Dorfteichen und Straßengräben oft massenhaft zu findende einzellige Pflanze wollen wir ein-

gehender betrachten; freilich müssen wir uns dabei von der Vorstellung freimachen, daß Pflanzen unbeweglich seien; denn in der Welt des Kleinsten versagen die uns von der täglichen Erfahrung her geläufigen Unterschiede zwischen den beiden großen Reichen der Lebewesen.

Euglena viridis.

Euglena viridis Ehrenberg ist ein einzelliger Organismus von 0,12—0,13 mm Länge und von grüner Farbe, der fast noch lebhafter wie ein (farbloses) Infusor im Wasser umherschwimmt. Der spindelförmige Körper durcheilt leicht den Tropfen; das eigentliche Fortbewegungswerkzeug ist ein feiner Faden am vorderen Leibesende, eine sog. Geißel, die in spiraliger Haltung beständig rotiert und dabei den Körper im Wasser ähnlich nach sich zieht, wie der eingebohrte Teil des Korkziehers den Griff; der Gegendruck des Wassers bewirkt die Fortbewegung. Im Innern liegen grüne, längliche Körper, wie wir sie ähnlich in den Zellen grüner Teile höherer Pflanzen als Chlorophyllkörner antreffen; auch sonst erscheint der Inhalt körnig, und am vorderen Ende liegt ein rotes Gebilde, das Anlaß zu dem Namen „Augentierchen" gegeben hat. Erfüllt ist die Zelle mit eiweißartigem Protoplasma, dem die übrigen Bestandteile eingelagert sind. Einige weitere wichtige Organe dieser Zelle, namentlich den Zellkern und das „kontraktile Bläschen", werden wir bei anderen Objekten besser beobachten können. Die Chlorophyllkörner befähigen ihre Besitzer, wie wir dies in einem späteren Abschnitt durch Versuche mit höheren Pflanzen nachweisen werden, zur Bildung von Kohlehydraten aus CO_2 und H_2O; aber nur im hellen Licht findet dieser Vorgang statt. Tatsächlich sehen wir auf einem Porzellanteller ebenso wie im Tropfen unter dem Mikroskop die Euglenen sich an der dem Fenster zugekehrten Seite sammeln. Doch wird direktes Sonnenlicht gemieden und eine mittlere Helligkeit aufgesucht. — Im Präparat bewegen sie sich allmählich langsamer, und schließlich kriechen sie unter Zusammenziehungen des Inhalts, dem die zarte Plasmahaut eine leichte Formveränderung erlaubt, umher; deshalb heißen sie in populären Schriften „Änderlinge". Manchmal findet man gleichsam Doppelindividuen mit zwei Geißeln und Augenflecken und einem trennenden Einschnitt; das sind Teilungsstadien einer Euglena, die sich auf diese einfache Weise fortpflanzt. Unter ungünstigen Lebensverhältnissen, bei Mangel an Licht und

Wärme im Winter, findet man in den Gefäßen, in denen sich vorher die Euglenen tummelten, grüne, unbewegliche Kugeln mit einer derben Haut; sie haben sich dann eingekapselt, teilen sich (meist) in diesem Zustande, und beim Eintritt günstiger Bedingungen schwärmen junge Euglenen aus.

Algen. Eine ausgesprochene Ähnlichkeit mit einem winzigen Schiffe oder Kahn besitzen gelblichbraune einzellige Algen, die langsam im Präparat dahingleiten; es sind Kieselalgen oder Diatomeen. Ihre kieselige Schale besteht aus zwei gesonderten Teilen, die übereinander greifen wie der Deckel über die Schachtel; das in besonderen Spalten strömende Plasma scheint die Fortbewegung zu ermöglichen. Auch diese Algen besitzen in ihren Farbkörpern Chlorophyll (oder einen diesem sehr ähnlichen Farbstoff) und damit zusammenhängend die Fähigkeit zur Bildung organischer Verbindungen aus anorganischen. In Torfmooren findet man unter dem Namen Kieselgur massenhafte Ablagerungen der Gehäuse abgestorbener Diatomeen; in einer kleinen Menge davon liegen Millionen mikroskopischer Glasdosen vor, die, mit Nitroglyzerin gefüllt, das Dynamit liefern. Der feinen Zeichnungen der Schalen wegen benutzt man manche Formen, wie Pleurosigma, zur Prüfung der Mikroskope auf ihre Leistungsfähigkeit. — Überaus zierliche Sternformen von freudig grüner Färbung umfaßt die Familie der Desmidiaceen. Die einfachsten einzelligen Algen haben Kugelform (Kugelalgen). Bei den Fadenalgen dagegen besteht der ausgebildete Organismus aus vielen, gleichartigen Zellen, die, durch immer fortgesetzte Teilung auseinander entstehend und Zylinderform annehmend, zu einer Reihe zusammenschließen. Ihre Farbstoffträger sind eigenartige Bildungen, ein grünes, zackiges Spiralband (bei Spirogyra) oder zwei grüne Sterne (bei Zygnema) in jeder Zelle, in der man außerdem einen deutlichen, von Plasmafäden gestützten Zellkern findet. Eigenbewegungen besitzen diese zu dichten Watten verfilzten Fäden nicht; wohl aber werden sie durch im Sonnenschein abgeschiedenen Sauerstoff oft teilweise über den Wasserspiegel hinaus gehoben.

Blaualgen. Wesentlich verschieden von ihnen sind die Blaualgen, die als Überzüge von geringerer Ausdehnung und grünspanartiger Färbung in Straßengräben, auch in solchen, die heiße Abwässer von Fabriken führen, leben. Sie stellen gleichfalls

Reihen von Zellen, freilich von viel geringerer Größe und minder deutlicher Abgrenzung wie bei Spirogyra, dar, aber in diesen Zellen fehlen eigentliche Zellkerne und gesonderte Farbstoffträger; ein grünes und ein blaues Pigment durchtränken das Protoplasma gleichmäßig. Unter dem Mikroskop sieht man aus dem dichten Polster einer Oscillaria bald einzelne der parallel gelagerten Fäden sich hervorschieben und in der Weise eines konischen Pendels bewegen.

Amöbe.

Unter den farblosen Tieren im Wassertropfen gibt es einige, die dem Begriff der Zelle am nächsten kommen, insofern sie tatsächlich nur ein Protoplasmaklümpchen mit einem, seltener mehreren Kernen darstellen, das sind die berühmt gewordenen Amöben. Am sichersten findet man sie in Schlammproben vom Grunde eines Tümpels oder an den Stielen von Wasserpflanzen. Wir sehen eine farblose, unregelmäßig umrandete, innen mit Körnchen und Bläschen durchsetzte, nach dem Rande zu homogene Plasmamasse, die langsam ihre Gestalt verändert, indem sich Fortsätze vorstülpen („Wechseltierchen"); in diese fließt das Plasma, wie man an der Körnchenströmung erkennt, immer mehr hinein, und so bewegt sich die Amöbe unter Einziehung anderer Fortsätze kriechend oder vielmehr auf der Unterlage gleitend vorwärts. Nach der Gestalt der ausgestreckten „Scheinfüßchen" unterscheidet man mehrere Arten von Amoeba und anderen Gattungen. Diese überaus einfache Art der Bewegung ermöglicht der Amöbe auch die Nahrungsaufnahme. Eine Diatomee beispielsweise, an welche ein Scheinfüßchen anstößt, wird von dem nachströmenden Plasma umflossen und im Innern der Zelle alsbald von einer kleinen Flüssigkeitsansammlung umgeben; eine allmählige Verfärbung der Alge zeigt die Wirkung von verdauenden Stoffen an, welche Bestandteile des Nahrungskörpers auflösen und sie damit zur Aufnahme in die Leibesmasse der Amöbe vorbereiten. Nicht verwertbare Teile werden aus dem Körper entfernt, indem das umgebende Bläschen an die Oberfläche gelangt und platzt; ein im Plasma regelmäßig sich bildendes und nach außen entleerendes „pulsierendes Bläschen" dürfte unbrauchbare Stoffwechselprodukte der Zelle entleeren. Sauerstoff ist für die frei vorkommenden Amöben ein Lebensbedürfnis; in Wasser gelöst, tritt er durch die Hautschicht ins Innere und wird dort zur Oxydation eines Teiles der aus

der Nahrung stammenden Körperstoffe verbraucht; der überschüssige Teil dient zum Wachstum, das schließlich zu einer Zerschnürung der Amöbe in zwei Individuen führt, nachdem vorher ihr Kern unter hantelähnlicher Formveränderung in zwei Hälften zerfallen ist. Beim Verdunsten des Wassers vermag sich eine Amöbe ähnlich wie Euglena einzukapseln.

Paramaecium.

Die eigentlichen Infusorien besitzen eine dichtere Körperhaut und dementsprechend besondere Fortbewegungsorgane in Form zahlreicher feiner Wimpern; außerdem finden sich vielfach an der Oberfläche zarte elastische Fäden, welche zuckende Bewegungen ermöglichen. Wenn Blumen längere Zeit in Wasser gestanden haben, findet man in der faulenden Flüssigkeit die etwa $^1/_4$ mm langen Paramaecien, nach der äußeren Form Pantoffeltierchen genannt. Hier zeigt die Zelle auch außer den erwähnten Muskelfibrillen eine so reiche Gliederung, daß Ehrenberg zu der Ansicht verleitet wurde, die Infusorien besäßen Organe wie die höheren Tiere. Von den Wimpern, die den ganzen Körper der Paramaecien gleichmäßig bedecken, werden Nahrungskörper aller Art und selbst Karminkörnchen durch den am Grunde einer Grube liegenden „Zellenmund“ und das „Schlundrohr“ in das Protoplasma hineingetrieben, wo sie ähnlich wie bei der Amöbe verdaut werden; die Reste werden durch den „Zellenafter“ ausgestoßen. Pulsierende Bläschen, durch sternförmig angeordnete Kanäle gefüllt, finden sich in der Zweizahl. Um eine Sauerstoffblase, die man in einem Röhrchen mit abgekochtem und durch Quecksilber abgesperrtem Wasser, das reichlich Paramaecien enthält, aufsteigen läßt, sammeln sich die Tierchen sofort als dichter weißer Schwarm.

Andere Protozoen.

Von Protozoen oder Urtieren, wie man diesen ganzen Tierkreis nennt, finden sich in Wasserbehältern mit abgestorbenen grünen Pflanzen regelmäßig noch die den Paramaecien ähnlichen Stylonychien (Waffentierchen) mit mannigfacheren, verschieden gedeuteten Körperanhängen und die Vorticellen (Glockentierchen), die an langen Stielen festsitzen und darin wohlausgebildete Muskelfasern aufweisen, mittels deren sie sich bei stärkerer Bewegung des Wassers an die schützende Unterlage zurückziehen. Einer Euglena ähnlich, aber farblos und viel kleiner, mit einer oder mehreren Geißeln ausgestattet, sind die Monaden. Noch winzigere, kleine, den Pflanzen zugerechnete Süßwasserbewohner sind

die Bakterien; die korkzieherartige, bewegliche Spirochaete plicatilis Ehrenberg ist eine der auffälligsten Arten im Wassertropfen.

Ergebnisse.

Was den bisher betrachteten Einzelligen für unsere naturwissenschaftliche Erkenntnis so große Bedeutung verleiht, das ist die Leichtigkeit, mit der wir in ihrem durchsichtigen Zellenleib die Lebensvorgänge, soweit sie an Bewegungen und Reaktionen zu erkennen sind, die Ernährung z. B. in den drei Stufen der Aufnahme, Verwertung und Abscheidung, unmittelbar verfolgen können. Aber bei aller Einfachheit der Tätigkeiten treten doch schon alle Erscheinungen und Rätsel des Lebens in der einen Zelle uns entgegen. Wir vergleichen zum Schluß die betrachteten Lebewesen nach ihrer pflanzlichen oder tierischen Natur und fügen einiges über die Art der Fortbewegung und Ernährung, über Wachstum und „Reizbarkeit“ hinzu.

Bewegungsweise.

In der Bewegungsweise kann ein Unterschied zwischen den niedersten Tieren und Pflanzen des Wassers nicht gefunden werden; in beiden Gruppen begegnen uns Formen, die mit Hilfe von Zellfortsätzen frei schwimmen. Während aber die Geißelbewegungen ebensowenig wie die Schwingungen der Oscillarien aus mechanischen Gesichtspunkten zu erklären sind, liegt diese Frage bei den Formveränderungen der Amöben etwas anders. Bringt man einen Tropfen Olivenöl auf eine Sodalösung oder auf verdünnte Kalilauge, so führt er je nach der Konzentration der Flüssigkeit verschiedenartige Bewegungen aus; Fortsätze werden vom Rande ausgesendet, und wenn man dem Öltropfen Farbstoffkörnchen beimischt, so kann man an ihnen bestimmte Strömungen beobachten. So merkwürdig diese Erscheinungen sind, so wenig ist der Öltropfen eine künstliche Amöbe, denn er hat nichts von der Selbständigkeit, die in den Bewegungen des lebenden Wesens hervortritt. Auch darf hierbei nicht unerwähnt bleiben, daß manche Amöben erst aus monadenähnlichen Vorstufen hervorgehen, so daß diese Schwärmerform als die ursprünglich dem Wasserleben entsprechende anzusehen ist.

Ernährungsweise.

Größere Differenzen zwischen Tieren und Pflanzen des Wassertropfens scheinen sich in der Ernährung zu ergeben. Eine Pflanze, wie Euglena, nimmt gelöste anorganische Verbindungen auf, insbesondere CO_2, das mit Wasser zu Kohle-

hydrat verbunden wird; Tieren fehlt diese Fähigkeit, sie führen feste organische Stoffe in ihren Körper ein. Doch auch diese Unterscheidungsmerkmale sind unzureichend, denn viele (auch mehrzellige) Organismen, teils Tiere, teils Pflanzen, verwerten gelöste organische Substanzen. Gerade in der Gruppe der Flagellaten, welcher die Euglenen und Monaden angehören, gibt es nicht bloß Übergangsformen von pflanzlicher und tierischer Ernährung, sondern man hat geradezu grüne Euglenen durch Wechsel der Ernährungsbedingungen in farblose Formen mit entsprechender Lebensweise umgezüchtet. Jedenfalls müßte man hier, wenn man die Trennung von Tieren und Pflanzen streng durchführen wollte, einander sehr ähnliche Organismen zwei verschiedenen Naturreichen zurechnen.

Wachstum. Daß eine Zelle nicht unbegrenzt weiterwächst, sondern sich in zwei Zellen teilt, wird aus dem Mißverhältnis verständlich, das sonst zwischen Inhalt und Oberfläche eintreten würde; denn der Inhalt einer Kugel wächst dem Kubus, die Oberfläche dem Quadrat des Radius proportional. Der Stoffwechsel, eine wesentliche Eigenschaft der lebenden Zelle, wird durch ihre Oberfläche vermittelt, die nicht unverhältnismäßig klein werden darf, um dieser Aufgabe zu genügen.

Reizbarkeit. Bei den Euglenen werden die Bewegungen durch die Richtung und Stärke des Lichtes bestimmt, bei farblosen Organismen, bei den in eine Glaskapillare mit Fleischextraktlösung einschwärmenden Bakterien z. B., durch die Quelle und Konzentration der Nährstoffe. Wir finden also für die Lebewesen, wie man vergleichsweise gesagt hat, bestimmte Gleise vorgezeichnet, wie bei dem von der Dampfkraft getriebenen Bahnwagen. Diese grundlegende Eigentümlichkeit, die man als Reizbarkeit bezeichnet, beschließt im Verein mit der Fortpflanzung, für welche wir übereinstimmende Teilungsvorgänge bei Euglenen und Amöben kennen gelernt haben, die charakteristischen Unterschiede des einheitlichen Reiches der Lebewesen gegenüber den unbelebten Körpern. Beachtenswert ist noch, daß Organismen auch auf solche Reize reagieren, die für ihre Lebenstätigkeit kaum jemals Bedeutung erlangen können; so schwimmen Infusorien in der Richtung eines durch das Wasser geleiteten galvanischen Stromes und wenden sich bei der Umkehrung desselben gleichfalls sofort um.

Bedeutung der Einzelligen in der Natur.

Die Bedeutung der Mikroorganismen für die übrige Welt beruht auf ihrer ungeheuren Individuenzahl und ihrer allgemeinen Verbreitung. Im eingekapselten Zustande, in dem die Lebenstätigkeiten auszusetzen scheinen, gelangen sie als kleine, leichte Körper mit dem Staub überallhin, um in feuchter Umgebung, eben in den Aufgüssen, zu neuem Leben zu erwachen, wie wir dies ähnlich makroskopisch an einem Feuchtlufttier, an einer Schnecke, veranschaulichen können. Infusorien aller Art dienen den etwas größeren Rädertieren zur Nahrung; diese werden von Daphnien verzehrt, die ihrerseits ein bekanntes Fischfutter liefern; von Fischen aber leben zahlreiche Wirbeltiere des Landes. So zieht sich eine Kette von den einfachsten bis zu den höchsten Wesen der Schöpfung. Die Kleintierwelt wiederum ist von den grünen und braunen Algen abhängig, die ihr organische Nahrung und Sauerstoff zur Atmung liefern. Zum Sauerstoffnachweis im mikroskopischen Präparat benutzt man geradezu bestimmte Bakterien; sie sammeln sich beispielsweise um eine Diatomee in dichten Haufen und folgen ihr an eine andere Stelle. Als Fischnahrung, zumal in den großen Ozeanen, ist das Plankton, d. h. die im Wasser frei schwebende Lebewelt, von größter Bedeutung; diese Organismen besitzen ihrem Aufenthalt entsprechend vielfach besondere Körperfortsätze, welche bei ihrem geringen spezifischen Gewicht die Oberfläche noch vergrößern. — Die schalenbildenden Einzelligen haben sich auch am Aufbau der Erdrinde hervorragend beteiligt, indem die unzerstörbaren Gehäuse nach dem Tode erhalten blieben und in früheren Erdperioden zu gewaltigen Schichten sich aufhäuften. Neben den Diatomeen sind hier namentlich Verwandte der Amöben zu nennen, Meeresbewohner, welche eine kalkige Schale vom Aussehen eines winzigen Schneckenhauses abscheiden und nach den Löchern der Schale, durch die sie ihre feinen Protoplasmafortsätze ausstrecken, Foraminiferen genannt werden; die Schreibkreide sowohl wie der Kalk des Pariser Beckens enthalten diese Bildungen in ungeheurer Menge. Ehrenberg hat uns in seiner „Mikrogeologie“ mit dieser felsenbildenden Tätigkeit der kleinsten Lebewesen bekannt gemacht. — Selbst im mikroskopischen Bau des eigenen Körpers stehen endlich die einzelligen Organismen den höheren keineswegs abgeschlossen oder ohne vermittelnde Formen gegenüber. Manche einzellige Algen

bilden nämlich Kolonieen, die bei einigen Arten (Volvox) eine verschiedene Gestalt und Funktion der Zellen zeigen und dadurch zu den Zellverbänden der vollkommeneren Pflanzen überleiten.

Die Bakterien.

Beschaffung. Um uns diese kleinsten Lebewesen, die bis jetzt bekannt sind, zu verschaffen, können wir verschiedene Wege einschlagen. Wir legen aus einer gekochten Kartoffel oder Rübe geschnittene Scheiben oder ein hartgekochtes und geschältes Ei in einer Schale aus oder übergießen Erbsen, denen durch kurzes Erhitzen die Keimkraft genommen worden ist, mit Wasser. Auf den Gemüsestücken treten nach einigen Tagen weißliche, gelbe, rötliche oder graue Tropfen auf, die allmählich heranwachsen; zahlreicher sind sie auf dem Ei, weil auf dieses beim Schälen Bakterienkeime in größerer Menge von den Händen übertragen wurden. Der Erbsenaufguß trübt sich nach zwei Tagen. In mikroskopischen Präparaten können wir Unmassen von farblosen, verschieden gestalteten, winzigen, zum Teil beweglichen Körperchen nachweisen, Arten von Bakterien.

Heubazillus. Um bestimmte Formen zu erhalten, kochen wir einen frischen Heuaufguß nach einem besonderen Verfahren und untersuchen nach zwei Tagen eine der Oberfläche entnommene Probe. Wir finden darin zahlreiche, in schwankender Fortbewegung befindliche Stäbchen oder kurze Fäden, die dem Heubazillus, Bacillus subtilis, angehören. Ihre Ortsveränderung erfolgt durch Geißeln, die über die ganze Oberfläche verteilt und durch ein umständliches Färbeverfahren sichtbar zu machen sind. Auf Zusatz einer Jodlösung werden in den Fäden zahlreiche Scheidewände sichtbar, entsprechend der Anzahl von einzelligen Bazillen, aus denen sie zusammengesetzt sind. Manche Stäbchen erscheinen länger und in der Mitte eingeschnürt; das sind Teilungsstadien. Etwas später finden wir die Oberfläche des Aufgusses mit einer sog. Kahmhaut überzogen, die aus zahllosen dicht nebeneinander in eine durchsichtige Gallertmasse eingebetteten Fäden besteht. In den einzelnen Bazillen dieser Fäden erscheint nach Erschöpfung der Nährstoffe des Aufgusses je ein rundes Gebilde, eine Spore; aus ihr geht in einer geeigneten Nährflüssigkeit wieder ein neues Stäbchen hervor. Solche Sporen waren es, die mit dem Staube an den Grashalmen

hafteten und, während andere Keime durch das Kochen getötet wurden, zu schwärmenden Bazillen sich entwickelten, deren zahllose Nachkommen sich zur Kahmhaut zusammenlegten und in ihrem Innern neue Sporen erzeugten. Um die Bazillen von anderen kleinen Körperchen des Tropfens sicher zu unterscheiden, färbt man sie mit einer Lösung von Fuchsin oder Gentianaviolett. Zu dem Zwecke läßt man einen Tropfen des Aufgusses auf dem Deckglas eintrocknen, zieht dies einige Male durch eine Flamme und legt das nunmehr leichter färbbarePräparat für kurze Zeit in eine der genannten Lösungen, deren Farbstoff dann von den Bakterien auch nach dem Auswaschen mit Wasser festgehalten wird.

Formen und Arten der Bakterien.

Für die Untersuchung so kleiner Lebewesen, deren größter Durchmesser manchmal kaum 1 μ beträgt, bedarf es besonders starker, selbst 2—3000facher Vergrößerungen mittels eines sog. Immersionssystems; aber auch dann ist von ihnen meist nicht viel mehr als die äußere Form zu erkennen: Ein winziges Kügelchen, das etwas in die Länge gestreckt sein kann, ein kürzeres oder längeres Stäbchen, das bei einigen Arten gebogen ist, oder eine Spirale mit einer oder mehreren Windungen. Alle diese Gebilde stellen einzelne Zellen dar, die freilich auch, wie beim Heubazillus, zu einer Kette aneinander gereiht oder, wie bei vielen Kugelbakterien, zu Häufchen vereinigt bleiben können; ihre Zellhaut verquillt leicht zu einer gallertartigen Masse. Im Protoplasma dieser Zellen findet man Körnchen, die sich zwar ähnlich wie Kerne färben lassen, von Bakteriologen aber nicht für Zellkerne angesehen werden, weil sie keine charakteristischen Teilungsstadien aufweisen. Nach der Form der Zellen benennt man die Bakterien; die kugeligen Arten vereinigt man zu mehreren Gattungen, wie Micrococcus, die stäbchenförmigen heißen Bacterium oder Bacillus, die schraubig gekrümmten Spirillum usw. So gering die Formenunterschiede der zahlreichen Arten vielfach sind, so mannigfach sind ihre Lebenstätigkeiten, vermöge deren die Bakterien bei ihrer unvergleichlich schnellen Vermehrung in die wichtigsten Naturvorgänge wie keine andere Organismengruppe bestimmend eingreifen und besonders dem Menschen bald als gern gesehene Arbeiter bei der Herstellung von Nutzstoffen und Genußmitteln sich zur Seite stellen, bald als Krankheit und Tod verbreitende Feinde entgegentreten.

Einfluß der Temperatur.

Wie der Heubazillus, pflanzen alle Bakterien sich durch Querteilung fort, wobei in der Mitte der Zelle eine Scheidewand auftritt; deshalb werden sie auch als Spaltpilze bezeichnet. Ist die Temperatur günstig und Nahrung reichlich vorhanden, so teilt sich sogleich jede Zelle nochmals und so weiter fort, so daß schon nach 24 Stunden Millionen von ihnen den Nährboden oder die Flüssigkeit erfüllen. Am raschesten erfolgen die Teilungen, ebenso wie die Bewegungen bei einzelnen Arten, zwischen 25 und 35°; bei höheren wie bei niederen Temperaturen gehen sie im allgemeinen langsamer vor sich und hören bei 5° gänzlich auf. Doch gibt es Arten, die später zu besprechenden Krankheitserreger, die sich am lebhaftesten im Thermostaten bei 37° vermehren. Höhere oder niedere Temperaturen haben jedoch noch nicht unmittelbar den Tod zur Folge; vielmehr verfallen die Bakterien dadurch zunächst in einen Zustand der Erstarrung, aus dem sie wieder zu neuem Leben erwachen können. Man hat sogar bei den niedrigsten Temperaturen, wie sie mit Hilfe der flüssigen Kohlensäure und selbst der flüssigen Luft hergestellt werden, manche Bakterien noch am Leben erhalten können. Durch die Kältegrade aber, wie sie gewöhnlich zur Verfügung stehen, können diese Wesen überhaupt nicht getötet werden; das gelingt nur durch Anwendung sehr hoher Temperaturen. Dabei zeigen sich die Sporen der Bazillen bei weitem widerstandsfähiger als die Stäbchen selbst, doch werden durch eine halbstündige Erhitzung im Trockenschrank auf 150—160° alle Keime ohne Ausnahme vernichtet; dieselbe Wirkung erreicht man mit gespanntem Wasserdampf von 110—125° in 5—10 Minuten. Auch manche chemische Stoffe, wie Sublimat in wässriger Lösung (1 : 1000), töten Bakterien wie Sporen sicher ab.

Bakterien als Erreger der Fäulnis.

Die Bakterien, welche sich in Pflanzenaufgüssen und auf Nahrungsmitteln einstellen, sind die verbreitetsten Lebewesen, die es gibt; sie schweben allenthalben in der Luft und fallen mit dem Staub hernieder, um sich auf geeignetem Nährboden ausgiebig zu vermehren; sie bleiben mit ihrer verquellenden Zellhaut an allen Gegenständen haften und gelangen mit ihnen überallhin. In solchen Stoffen und Flüssigkeiten, die Bakterien in Menge enthalten, wie im Erbsenaufguß, zeigen sich die allbekannten Erscheinungen der Fäulnis: Trübung, Verfärbung, übler Geruch. Es fragt sich nun, warum gerade

faulende Substanzen stets mit Bakterien behaftet sind und welche Beziehung überhaupt zwischen diesen und der Fäulnis besteht. Anfänglich nahm man an, daß die organischen Verbindungen im Tier- und Pflanzenkörper nach dem Tode durch Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs zersetzt würden, ähnlich wie festes Gestein an der Luft verwittert; die dabei entstehenden Zersetzungsprodukte sollten den zufällig hineingelangten Bakterien eine geeignete Nahrung liefern. Nach dieser Ansicht würden die Bakterien nur als nebensächliche Begleiter der Fäulnis auftreten, die unabhängig von ihnen anfinge und fortschritte. Zu Versuchen, die allein das Verhältnis der Bakterien zur Fäulnis klarstellen können, benutzen wir Erbsenaufgüsse; von diesen müssen wir lebensfähige Keime, wie sie schon an den Samen haften und besonders mit dem Leitungswasser in die Versuchsgefässe hineingelangen, dauernd ausschließen, ohne den Zutritt der Luft zu hindern. Wollten wir den Erbsenaufguß einfach aufkochen, so würden wir, wie die Entwicklung der Heubazillen zeigt, noch nicht alles Leben darin zerstört haben; wir müssen das Kochen mehrmals in Zeiträumen von 1—2 Tagen wiederholen, um auch die inzwischen gekeimten Bakterien zu vernichten. Gleichzeitig haben wir durch einen luftdurchlässigen Verschluß dafür zu sorgen, daß keine neuen Keime in das Gefäß gelangen. Dies geschieht durch einen Wattebausch oder noch besser in der von Pasteur angegebenen Weise mit einem Stopfen, durch den ein unter Winkeln von etwa 60° zweimal gebogenes, schräg abwärts gerichtetes, an beiden Enden offenes Glasrohr hindurchführt. Stellen wir nun drei übereinstimmende Versuche mit denselben (abgetöteten) Erbsen, der gleichen Wassermenge usw. an, behandeln zwei Aufgüsse in der geschilderten Weise und lassen das dritte Gefäß ungekocht offen stehen, so geht dessen Inhalt nach 2—3 Tagen unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff in Fäulnis über und wimmelt von Bakterien, dagegen stellen sich in den beiden anderen Gefässen trotz des ungehinderten Luftzutrittes auch bei langer Aufbewahrung weder Fäulniserscheinungen noch Spaltpilze ein. Nun könnte man noch gegen diesen Nachweis eines ursächlichen Zusammenhanges zwischen Bakterien und Fäulnis einwenden, die Erbsenstoffe seien durch das Kochen so verändert, daß sie nicht mehr in Fäulnis übergehen könnten, oder auch, die Fäulnis habe in

anderen durch den Verschluß abgehaltenen Stoffen der Luft ihren Grund, nicht gerade in Bakterien. Diese Einwände entkräften wir, indem wir aus der dritten, in Fäulnis übergegangenen Flasche oder besser aus einer Reinkultur der darin enthaltenen Fäulnisbakterien, unter Beobachtung aller später zu schildernden Vorsichtsmaßregeln, eine Spur in einen der gekochten und bis dahin klar gebliebenen Aufgüsse bringen: Nach 40 Stunden zeigt auch diese Flüssigkeit alle Merkmale der Fäulnis. Hieraus ergibt sich die grundlegende Erkenntnis, daß Bakterien die Erreger der Fäulnis sind, die ohne sie in einem toten Körper niemals eintritt. — Aus dieser Tatsache erklären sich eine Reihe allbekannter Erscheinungen: In der warmen Jahreszeit, im warmen Zimmer, also unter Umständen, welche die Vermehrung der Bakterien begünstigen, gehen Fäulnis, Zersetzung und Verwesung verhältnismäßig schnell vor sich; in den Kühlhallen der Schlachthäuser dagegen, die auf einer mittleren Temperatur von $+2^0$ erhalten werden, hört die Lebenstätigkeit der Spaltpilze und damit auch die Voraussetzung zum Verderben des Fleisches auf, das sich hier wochenlang unverändert frisch erhalten läßt. Stoffe, die Bakterien töten, wirken antiseptisch, d. h. fäulniswidrig. Im Backobst und Dörrgemüse hat man ihnen ihr Lebenselement genommen; Frucht- und Gemüsekonserven endlich sind nach dichtem Verschluß geradeso wie die erhitzten Erbsenaufgüsse behandelt.

Ihre Bedeutung in der Natur.

Im Haushalt der Natur fällt den Fäulnisbakterien eine ungemein wichtige Aufgabe zu. Da grüne Pflanzen nicht imstande sind, sich von den unlöslichen Körperstoffen der abgestorbenen Tiere (und Pflanzen) zu ernähren, und da überdies die Tierleichen das normale Pflanzenwachstum immer mehr einschränken würden, so wäre der große Kreislauf des Stoffes, welcher sich zwischen den beiden Reichen der Lebewesen abspielt, an einem toten Punkte angelangt. Hier greifen zahlreiche Arten von Bakterien ein, indem sie in gemeinsamer Arbeit insbesondere die Eiweißkörper des abgestorbenen Protoplasmas in CO_2, NH_3 und H_2O zerlegen und auch S und P in wasserlösliche Verbindungen überführen, die als Rohmaterial von den Pflanzen aufgenommen und in ihnen zu organischen Substanzen umgebildet werden, wie sie wieder die Voraussetzung für die Existenz der Tiere und der Menschen sind.

Reinkulturen.

In den natürlich vorkommenden Bakterienansammlungen liegen meist Gemische sehr verschiedener Arten vor, welche die eingehende Untersuchung einer einzelnen Spezies, ihrer Lebensbedingungen und Wirkungsweise unmöglich machen. Das Hauptmittel zur Trennung der Bakterienarten ist das von Robert Koch zuerst für diesen Zweck angewandte Verfahren der Plattenkulturen, bei welchem ein Kulturboden verwendet wird, der nach Belieben fest und flüssig zur Verfügung steht, nämlich verschiedenartige Lösungen von Nährstoffen mit Zusatz von Gelatine. Dieser Nährboden und alles, was mit ihm in Berührung kommt, muß zuvor von lebensfähigen Keimen befreit, sterilisiert, werden. Das geschieht in ähnlicher Weise wie mit dem Erbsenaufguß, nämlich in Reagenzgläsern, Gelatineröhrchen genannt, die mit einem Wattestopfen verschlossen sind. Alle Glasgefäße und sonstigen Gerätschaften sind im Trockenschrank keimfrei gemacht oder werden vor dem Gebrauch durch eine Flamme gezogen; auch sonst werden alle erdenklichen Maßregeln gegen Verunreinigung durch fremde Keime getroffen. Mittels einer geglühten Platinnadel bringt man nun eine Spur des Gemisches in schwach erwärmte und dadurch verflüssigte Nährgelatine, verteilt sie darin durch Umrühren mit der Nadel oder Bewegen des Röhrchens gleichmäßig und gießt den noch flüssigen Inhalt in eine flache Doppelschale von Glas, deren übergreifenden Deckel man für einen Augenblick an einer Seite hebt. Beim Erstarren der Gelatine wird jetzt jeder Keim an einer Stelle fixiert und entwickelt sich von da aus zu einer kleinen Kolonie, die mit bloßem Auge sichtbar ist und von der man mit der Nadel eine Probe in ein neues Röhrchen (als Stich- oder Strichkultur) überträgt, um sie entweder als Reinkultur weiter zu verwenden oder das Verfahren des Plattengießens damit zu wiederholen, wenn sich, was selten vorkommt, noch verschiedene Bakterienarten darin finden sollten. In diesen Reinkulturen zeigen viele Spaltpilze so charakteristische Wuchsformen, daß man aus dem Aussehen der Kolonien, der Veränderung des Nährbodens usw. oft schon auf bestimmte Spezies schließen kann. In den Strichkulturen, bei welchen man die Nadel oberflächlich über die schräg erstarrte Gelatine hinführt, wächst z. B. die eine Art zu einem breiten Bande von bestimmter Umrandung aus, die andere bildet kleine kugelige Kolonien am Strich entlang,

eine dritte tritt in gesonderten Schüppchen auf. Viele Bakterien verflüssigen die Gelatine; sie müssen auf Nähragar gezogen werden. Typhusbazillen machen sich durch eine Verfärbung des mit bestimmten Stoffen versetzten Kulturbodens bemerkbar. Die Plattenmethode dient auch zur Untersuchung von Luft und Wasser auf ihren Gehalt an Bakterien; dabei kann man beispielsweise die in 1 ccm Leitungswasser vorkommenden Keime feststellen und nach ihrer Zahl und Art das Trinkwasser in hygienischer Hinsicht beurteilen.

Gärungen.

Mit Hilfe des in seinen einfachsten Grundzügen geschilderten Verfahrens der Reinkulturen ist es möglich, gewisse Veränderungen der von Bakterien bewohnten Stoffe als Wirkungen der Lebensweise bestimmter Arten zu erkennen. Von größter Wichtigkeit ist dieser Nachweis für die Lehre von den Krankheitserregern geworden. Doch auch die Tätigkeit vieler harmloser und allgemein verbreiteter Bakterien hat man auf diese Weise genau erforscht und so erkannt, daß sie zum Teil dem Menschen nützliche Produkte liefern. Bei der Essigherstellung sind Spaltpilze von kurzer Stabform, die sog. Essigbakterien, wirksam; sie sind es hauptsächlich auch, die das Sauerwerden von alkoholhaltigen Flüssigkeiten bei Luftzutritt veranlassen. Bakterienfreier verdünnter Alkohol verdunstet unverändert, sobald aber jene Stäbchen und andere, mit ihnen gemeinsam arbeitende Mikroorganismen hineingelangen, wird er zu Essig, d. i. verdünnter Essigsäure, oxydiert. Besonders anschaulich trat dies bei dem in einzelnen Haushaltungen vor dem Aufkommen der Schnellessigfabrikation üblichen Herstellungsverfahren zutage. Eine andere bald beabsichtigte, bald unerwünschte Zersetzung, die von Bakterien eingeleitet wird, ist die Milchsäuregärung, die in Sauerkraut und sauren Gurken, aber auch in saurer Milch stattgefunden hat und den mit süßen Speisen in den Mund gelangten Zucker zum Nachteil für die Zähne in Milchsäure überführt. Die Buttersäuregärung mit ihrem eigentümlichen Geruch tritt u. a. in einem Kartoffelaufguß besonders stark dann ein, wenn das Gefäß ganz gefüllt und verkorkt wird, denn die erregenden Bakterien gedeihen zumeist nur bei Luftabschluß.

Andere Bakterienwirkungen.

Andere Spaltpilze vermögen Licht- und Wärmeerscheinungen oder Farbstoffe zu erzeugen. Leucht-

bakterien finden sich auf faulendem Fleisch und auf Seefischen; bestimmte Bakterien und Schimmelpilze können feuchte Heuhaufen stark erhitzen; auch im dampfenden Dünger sind Bakterien die Ursache der Erwärmung. Die bekannteste farbstoffbildende Art ist Bacillus prodigiosus, dessen schnell wachsende Kolonien besonders auf gekochten, stärkehaltigen Speisen in Form von roten Tröpfchen auftreten nnd zu einer schleimigen, blutfarbigen, ähnlich wie Fuchsin grün schillernden Masse mit Trimethylamingeruch zusammenfließen.

Knöllchenbakterien.

Selbst für die Ernährung höherer Pflanzen, der Leguminosen, haben bestimmte Bakterien eine große Bedeutung. Schon lange wußte man, daß Lupinen und Saubohnen auch auf dürren, sandigen Äckern gedeihen, und schätzte sie als Gründüngungsmittel. In der Neuzeit fand man die kleinen Knöllchen an den Wurzeln dieser Pflanzen mit Bakterien erfüllt, die später nach Umwandlung ihrer Form von der Pflanze aufgenommen werden. Diese Bakterien sind es, die im Zusammenleben mit der grünen Pflanze, welche ihnen besonders Kohlehydrate liefert, den atmosphärischen Stickstoff des Bodens in Verbindungen niederzulegen vermögen, welche der Leguminose zugute kommen. Nachgewiesen hat man diesen Zusammenhang wiederum durch Ausschluß der Bakterien, indem man an Nährsalzen armen Boden vor der Aussaat glühte; nunmehr blieben die Versuchspflanzen im Wachstum zurück und bildeten keine Knöllchen; als man aber Reinkulturen jener Bazillen, die man aus den betreffenden Leguminosenfeldern gewonnen hatte und die auch jetzt im Handel zu haben sind, dem Boden zusetzte, entstanden durch Einwanderung der Bakterien in die Wurzeln die Knöllchen, und die Pflanzen konnten gut gedeihen.

Urzeugung und Contagium vivum.

Alle Reinkulturen haben zur Voraussetzung, daß sich aus den Stoffen der Nährböden keinerlei Organismen von selbst, durch sog. Urzeugung, bilden. Daß Bakterien in der Tat nicht aus leblosen Stoffen entstehen, zeigten ja die keimfrei hergestellten und erhaltenen Erbsenaufgüsse. Das Auftreten der Spaltpilze in solchen faulenden Flüssigkeiten war die letzte Möglichkeit, die Annahme einer Urzeugung zu retten, nachdem man sie für größere Organismen, wie Fliegen-

maden und Eingeweidewürmer, durch die Erforschung des Entwicklungsganges dieser Tiere aus Eiern widerlegt und auch für die in Aufgüssen plötzlich erscheinenden Infusorien die eingekapselten Zustände gefunden hatte. Parallel mit der Annahme einer Urzeugung zieht sich durch die Geschichte der Lehre von den Mikroorganismen die Anschauung, daß ansteckende Krankheiten durch lebende Wesen verursacht und übertragen würden. Nach mannigfachen Zweifeln und mißglückten Beweisversuchen sind heut für fast alle Infektionskrankheiten mikroskopische Lebewesen, allermeist Bakterien, als Ursache mit Sicherheit nachgewiesen. Die allgemeinen wissenschaftlichen Grundlagen der Bakteriologie, auf welchen diese Forschungen fußen, verdanken wir den in der ersten Hälfte der siebziger Jahre erschienenen Arbeiten des breslauer Botanikers Ferdinand Cohn.

Milzbrand. Beim Milzbrand, einer Seuche der Rinder und anderer Pflanzenfresser, fand man vor etwa 50 Jahren im Blute der befallenen Tiere Unmengen kleiner Stäbchen; durch Impfung mit solchem bazillenhaltigen Blut konnte die Krankheit künstlich auf gesunde Tiere übertragen werden, durch Beseitigung oder Tötung jener Bazillen aber wurde dem Blute seine ansteckende Kraft genommen, so daß hier der ursächliche Zusammenhang zwischen lebenden Bakterien und Krankheit höchst wahrscheinlich war. Den exakten Nachweis hierfür erbrachte Robert Koch, der im Jahre 1876 als ein unbekannter Kreisarzt in Wollstein in Posen seine Abhandlung „Die Ätiologie der Milzbrandkrankheit“ veröffentlichte. Durch sein Verfahren der Reinkulturen hatte Koch den Milzbrandbazillus (Bacillus anthracis) auch außerhalb des Tierkörpers auf verschiedenartigen Nährböden für sich allein gezüchtet; durch Impfung mit einer solchen Reinkultur konnte er die Versuchstiere mit Milzbrand anstecken. Auch gelang es Koch, die Milzbrandbazillen in den Kulturen zur Sporenbildung zu bringen und nachzuweisen, daß diese Sporen gleichfalls Milzbrand hervorrufen, indem sie im Tierblut zu Stäbchen keimen und sich darin mit ungeheurer Schnelligkeit vermehren. Durch die Sporen der Bazillen wird auch die Krankheit weithin verschleppt.

Tuberkulose. Nachdem Koch 1878 auch die Wundinfektionskrankheiten auf bestimmte Erreger hatte zurückführen können, wurde er 1880 in das Reichsgesundheitsamt berufen. Hier gelang es

ihm 1882, mit seinem weiter ausgebildeten Kultur- und Färbeverfahren in völlig einwandfreier Weise den überraschenden Nachweis zu erbringen, daß die fürchterlichste aller Infektionskrankheiten, an der ein Drittel aller Menschen im erwerbsfähigen Alter zugrunde geht, die Tuberkulose, durch den ihr eigenen Tuberkelbazillus hervorgerufen wird und demgemäß ansteckend ist. 1884 entdeckte er im Kommabazillus die Ursache der Cholera. Auch für Diphtherie, Typhus, Influenza und zahlreiche Tierkrankheiten wurden von anderen Forschern bestimmte Bakterien als alleinige Erreger nachgewiesen. Die Wege, auf welchen diese pathogenen Bakterien in den gesunden Menschen gelangen, sind mannigfach: Mit der Luft können sie eingeatmet, mit der Nahrung in den Verdauungsapparat aufgenommen werden, durch Wunden gelangen sie direkt ins Blut. Bei der menschlichen Tuberkulose, auf die wir uns in dieser Frage beschränken, scheint der tuberkulöse Mensch selbst der einzige Verbreiter zu sein. Die größte Ansteckungsgefahr stellen die feinen, von lebenden Bazillen wimmelnden Schleimtröpfchen dar, welche der Erkrankte beim Husten versprüht. Auch der eingetrocknete, dem Staub beigemengte Auswurf kommt in Betracht, wenngleich man die Möglichkeit der Übertragung auf gesunde Organe durch Einatmung, nach neueren Versuchen an Meerschweinchen zu urteilen, überschätzt zu haben scheint. Schon im eigenen Interesse, um einer neuen Infektion zu entgehen, muß der Tuberkulöse seinen Auswurf in ein mit desinfizierender Flüssigkeit gefülltes Gefäß entleeren. Die Krankheit hat ihren Namen von hirsekorngroßen, eitrigen Knötchen oder Tuberkeln, die sich in den befallenen Geweben, meist Lunge oder Darm, vorfinden und auch die Bazillen enthalten.

Antisepsis und Asepsis.

Für die Bekämpfung der pathogenen Bakterien im erkrankten Körper kommen tötende Stoffe nicht in Betracht, da ihnen gegenüber die Gewebezellen empfindlicher sind als die Mikroorganismen. Doch ist der Arzt nach drei Richtungen hin imstande, den Kampf gegen die Krankheitserreger aufzunehmen. Die schon erwähnten Wundinfektionskrankheiten traten in früherer Zeit bei chirurgischen Operationen in erschreckendem Umfange auf. Gestützt auf Untersuchungen Pasteurs über die Herkunft und die Natur der Zersetzungs- und Fäulniserreger wandte schon vor mehr als 40 Jahren

der englische Arzt Lister eine Desinfektion der Wunden und Instrumente mit Karbolsäure an und operierte geradezu unter einem feinen Sprühregen von Karbollösung. Auf diese Weise konnten die Entzündungserreger unschädlich gemacht und Wundheilungen ohne Eiterung und Fieber, die man bis dahin für selbstverständliche Nebenerscheinungen gehalten hatte, erzielt werden. Diese Antisepsis, bei der sich immerhin reizende und schädliche Wirkungen der giftigen Karbolsäure geltend machten, ist heut ersetzt durch die Asepsis der von Bergmannschen Schule, bei der man überhaupt keinerlei Infektionskeime zur Wunde hinzugelangen läßt, indem der Operationsraum, die Hände und Kleidung des Arztes, die Instrumente und Verbandstoffe sterilisiert werden. Kühne, früher für unmöglich gehaltene Operationen, die zahllosen Leidenden ihre Gesundheit wiedergegeben haben, sind so in unseren chirurgischen Kliniken ausführbar geworden.

Schutzimpfung.

Auch die moderne Bekämpfung der Infektionskrankheiten selbst geht auf Pasteur zurück. Bei der Untersuchung von Tierkrankheiten, zuerst der Hühnercholera, machte er die Entdeckung, daß ältere oder durch andere Mittel abgeschwächte Kulturen der erregenden Bakterien eine leichtere Erkrankung bei den Versuchstieren hervorriefen; nach der Wiederherstellung aber zeigten sich diese Tiere gegen alle Infektionsversuche auch mit frischen Kulturen geschützt, sie waren immun gegen die betreffende Krankheit. Das Verfahren bei der Schutzimpfung gegen Tollwut, wie es in den nach Pasteur genannten Instituten ausgeführt wird, beruht auf einer solchen Einverleibung des allmählich verstärkten Giftstoffes in den Körper des Gebissenen; es gewährt, wenn es rechtzeitig eingeleitet wird und die Bißstelle nicht den zentralen Organen des Nervensystems zu nahe liegt, sicheren Schutz vor dem Ausbruch der Krankheit. Wir alle sind durch die schon lange gebräuchliche, von Jenner verbreitete Impfung mit Kuhpockenlymphe gegen die Pocken immunisiert.

Serumbehandlung.

Die Kopfschmerzen, welche beispielsweise im Beginn der Diphtherie auftreten, legten in Verbindung mit vielen anderen Erscheinungen die Vermutung nahe, daß von den Bakterien Giftstoffe, Toxine, erzeugt werden, die mit dem Blut auch in entfernte Organe gelangen können; die Tatsache der Immunisierung aber machte es wahrscheinlich, daß der Körper ein Gegengift, ein Antitoxin, zu bilden und dauernd auf-

zuspeichern vermag. Toxine, Stoffe von unvergleichlicher Giftwirkung, sind aus Reinkulturen von Bakterien dargestellt worden; ein Antitoxin ist das Behringsche Diphtherieheilserum, das aus dem Blut von Pferden, die mit den Bazillen infiziert wurden, gewonnen wird und Tausende von Kindern vor dem Tode gerettet, noch weit mehr aber vor der sichern Ansteckung bewahrt hat.

Hygienische Fortschritte.

Vor allem haben die Maßnahmen der Hygiene, wie die besseren Anlagen für Wasserleitung und Kanalisation, die vermehrte Sorge für Reinlichkeit, für Licht und Luft in Straßen und Wohnungen während der letzten Jahrzehnte immer mehr dazu beigetragen, Krankheitskeime zu beseitigen und Epidemien einzuschränken. Durch die bakteriologische Untersuchung erkennt man frühzeitig die ersten Krankheitsfälle; durch Isolierung der Kranken gelingt es dann, die Ausbreitung der Seuche zu verhindern, und das Studium der Lebensbedingungen der erregenden Bakterien lehrt die richtigen Mittel zu ihrer Vernichtung. Die Beschränkung der Hamburger Choleraepidemie von 1892 auf den Entstehungsort ist allein den Erfolgen der bakteriologischen Forschung zu verdanken. — Von größter Bedeutung für die Hygiene der Wohnräume ist das Sonnenlicht, durch welches Bakterien in Kulturen wie in infizierten Gegenständen sehr schnell abgetötet werden.

Die Hefe.

Alkoholische Gärung.

Die wichtigste unter allen Gärungen ist die alkoholische, bei welcher Zucker in Weingeist und Kohlendioxyd zerlegt wird. Die Erreger dieser Gärung sind in untergeordnetem Maße Bakterienarten und einige Schimmelpilze, die Hauptrolle dabei spielen die Hefepilze. Die gewöhnliche Preßhefe, wie sie in den Brauereien hergestellt und auch im Bäckereibetriebe benutzt wird, zeigt bei mikroskopischer Betrachtung unzählige, kleine, ellipsoidische Zellen, die in einer Zuckerlösung bald Fortsätze treiben, welche zu gleichen Hefezellen heranwachsen: Die Hefe vermehrt sich so durch Sprossung. In einem Malz- oder Rosinenauszug, der auch bestimmte Salze enthält, entwickelt sie besonders lebhaft bei 25—35° unter Aufschäumen Kohlendioxyd, während die Flüssigkeit einen zunehmenden Gehalt an Alkohol aufweist, der beim Erwärmen des Gefäßes im Wasserbad ent-

weicht und entzündet werden kann. In den Rosinen findet sich der sog. Traubenzucker in Form gelblicher Körner, die weniger süß schmecken als der gewöhnliche Rohrzucker; dieser, eine Verbindung von höherem Molekulargewicht, wird von der Hefe zunächst in den einfacheren Traubenzucker umgewandelt und dann gleichfalls vergoren. Der Gärungsprozeß, der auch mit einer Lösung des käuflichen Traubenzuckers auszuführen ist, verläuft nach der Formel

$$\underset{\text{Traubenzucker}}{C_6H_{12}O_6} = \underset{\text{Alkohol}}{2C_2H_5OH} + \underset{\text{Kohlendioxyd}}{2CO_2}$$

Daneben entstehen Fuselöl, Glyzerin und Bernsteinsäure in geringen Mengen.

Zymase. Es ist nicht möglich, durch ein Reagens des Laboratoriums den gleichen Spaltungsvorgang auszuführen, so daß man lange Zeit die lebenden Zellen als Bedingung dafür ansah. 1898 hat aber Buchner durch Zerreiben von Hefe mit Kieselgur und Quarzsand, wobei alle Zellen zerstört wurden, und Auspressen unter hydraulischem Druck eine gelbe Flüssigkeit, Zymase, gewonnen, die ohne Gegenwart von Organismen in einem Glaszylinder mit Zuckerlösung alkoholische Gärung hervorruft und selbst durch Eintrocknen nur wenig an Wirkung einbüßt. Die Zymase gehört zu den sog. Encymen, in lebenden Zellen gebildeten Stoffen, die bestimmte chemische Zersetzungen bewirken können, ohne selbst dabei merklich verändert zu werden, wie man das ähnlich bei den katalytischen Vorgängen im Laboratorium beobachtet. Ein anderes von der Hefe gebildetes Encym, das Invertin, führt den Rohrzucker in Traubenzucker über.

Reinkulturen. Für die Verwendung der Hefen bei der Herstellung der verschiedenen alkoholischen Getränke ist ihre Reinzüchtung von großer Bedeutung geworden. Man hat auf diesem Wege erkannt, daß es unter den seit langem unterschiedenen Arten der Wein- und Bierhefe zahlreiche Rassen gibt, die Gärungsprodukte von verschiedenem Wert erzeugen, so daß man durch ausschließliche Verwendung edler Hefen besonders günstige Ergebnisse erzielen kann. Zum Teil bestimmt die Hefe geradezu den Charakter des Getränkes, wie die aus Malzwürze durch Vergärung mit bestimmten, rein gezüchteten Edelhefen unter Zuführung keimfreier Luft hergestellten Maltonweine beweisen.

Einige saprophytische und parasitische Pilze.

Unter den Bakterien lernten wir zwei durch ihre Ernährungsweise unterschiedene Gruppen kennen, solche, die sich von toten organischen Stoffen oder saprophytisch nähren, und andererseits Parasiten, die aus lebenden Organismen ihre Nahrung beziehen. Freilich ist der Unterschied kein ganz durchgreifender, denn die meisten parasitischen Bakterien können auch auf leblosem Material, eben in den künstlichen Kulturen, gedeihen. Ähnliche Ernährungsverhältnisse treten uns in einer zweiten Pflanzengruppe entgegen, deren Vertreter wegen des Mangels an Chlorophyll gleichfalls auf andere Lebewesen oder deren Reste als Nahrungsquelle angewiesen sind, bei den Pilzen. Saprophytisch leben die allbekannten Schimmelpilze; ein ganzes Heer von parasitischen Arten stellen dagegen die Erreger der verbreitetsten Pflanzenkrankheiten dar. Allgemein unterscheiden sich die Pilze von den Bakterien dadurch, daß sie lange, durch weiter entfernte Wände (meist) in schlauchförmige Zellen gegliederte, reich verzweigte Fäden, ein sog. Mycel, bilden, an dem die Fortpflanzungszellen, auch hier Sporen genannt, hauptsächlich auf zweierlei Weise entstehen. Verschiedene Ernährung.

Die bekanntesten Schimmelpilze, der mit spinnwebeartigem Mycel auftretende Köpfchenschimmel (Mucor) und die ein dichteres, bald bläulichgrün sich färbendes Fadenpolster bildenden Arten, wie Penicillium, zeigen uns diese Unterschiede in der Sporenbildung. Die anfangs weißen, später schwarzen Köpfchen von Mucor enthalten im Innern zahlreiche Sporen, die in diesem Falle nach dem Platzen der Umhüllung bei Wasserzutritt durch eine quellende Zwischensubstanz hinausgedrängt werden; bei Penicillium dagegen entstehen die alsdann Conidien genannten Sporen frei am Ende von Fäden in zusammenhängenden Ketten. Bei vielen Pilzen finden sich Conidien abwechselnd mit den in Behältern von verschiedener Form und Anordnung gebildeten Sporen. Sporenbildung.

Penicillium ist der anspruchsloseste aller Schimmelpilze. An feuchten Wandtapeten genügt ihm der Stärkekleister zur Ernährung, auf Schuhwerk findet er in der Stiefelwichse Fettstoffe vor, in Tinte kommt er mit den organischen Bestand- Einzelne Arten.

teilen aus. Andere unansehnliche Pilze leben mit ihrem Mycel in den Stoffen, auf denen unsere wertvollsten Speisepilze gezüchtet werden, in Dünger. Biologisch interessant ist der auf Pferdemist wachsende Pilobolus, weil seine Köpfchenträger in besonders auffälliger Weise durch das Licht in ihrer Wachstumsrichtung beeinflußt werden und überdies die schwarzen Sporenbehälter mit großer Gewalt meterweit fortschleudern, indem sich unter diesen eine dünnere Wandzone ausbildet, die dem Druck des in die Träger eingesaugten Wassers schließlich nachgibt. Bringt man daher eine feuchtgehaltene Kultur von Pilobolus unter einen Pappzylinder, der an einer Stelle ein kleines Glasfenster besitzt, so werden die Köpfchen mit hörbarem Geräusch angeworfen und sitzen nachher alle an und dicht neben dem Fenster fest. Auf diese Weise gelangen sie in der Natur auch unter ungünstigen Verhältnissen ins Freie und damit zur Verbreitung ihrer Sporen, die mit dem Futter aufgenommen werden, den Darmkanal des Pflanzenfressers passieren und auf seinen Exkrementen wieder zu Mycelien sich entwickeln.

Parasitische Arten.

Von parasitischen Pilzen, deren Mycel im Innern lebender Pflanzen wächst, sind am wichtigsten die als Rost und Brand, Mehltau und Holzzerstörer bekannten Arten. Die aus ihren Sporen hervorgehenden Keimschläuche finden entweder durch die dem Gasaustausch der Nährpflanzen dienenden Spaltöffnungen Eingang, oder sie scheiden Encyme aus, welche die Zellwände auflösen; noch leichter können sie in Wunden oder Bruchstellen der Äste eindringen. Merkwürdig ist, wie genau viele dieser Pilze den Entwicklungsgang der unentbehrlichen Nährpflanze innehalten. Mutterkörner, die man zur Erntezeit sammelt und zur Keimung bringen will, muß man zunächst trocken aufbewahren, später aber in feuchte Erde legen und kühl halten, um ihnen so die natürlichen Bedingungen zu geben; dann keimen sie mit Sicherheit im nächsten Frühjahr zur Zeit der Roggenblüte. Die aus den Schläuchen in den gestielten Köpfchen ausgeschleuderten nadelförmigen Sporen werden vom Wind erfaßt und auf die Ähren getragen; dort erzeugt das Mycel kleine rundliche Sporen; der glänzende, süße Saft, in den sie eingebettet sind, lockt Fliegen und Weichkäfer an, die sie auf andere Blüten übertragen, in denen dann gleichfalls die Dauerkörper des Pilzes sich bilden.

Gestaltsänderungen der Wirtspflanze.

Unter den verschiedenen Fruktifikationsformen der Rostpilze, die auf den Blättern ihrer mannigfachen Wirtspflanzen auftreten, sind kleine, rötlichgelbe, napfförmige Gebilde verbreitet, in denen zahlreiche, meist auf einer anderen Pflanze keimende Sporen entstehen; für den Becherrost der Cypressenwolfsmilch z. B. ist die Erbse der zweite Wirt. Die vom Pilz befallenen Wolfsmilchsprosse, in deren Wurzelstock das Mycel sich dauernd erhält, zeigen nun ein auffällig verändertes Aussehen: Sie ragen weit über die gesunden Pflanzen hervor und sind spärlicher beblättert, die vorhandenen Blätter aber sind verbreitert; die erkrankten Exemplare blühen ferner niemals, zeigen dafür jedoch an der Unterseite der Blätter die erwähnten Becherchen des Pilzes. Diese Veränderungen erscheinen uns in einem anderen Lichte, wenn wir ihre Bedeutung für den Pilz ins Auge fassen: Die breiteren Blätter ermöglichen eine ausgiebigere Sporenbildung, die Pflanze dient überhaupt nur noch dem Pilz zur Fortpflanzung, und die höher ragenden Sprosse sichern seinen vom Winde ausgeschüttelten Sporen einen größeren Verbreitungsbereich. Wir gewinnen den Eindruck, daß der Pilz, der doch als Schmarotzer von seinem Wirt abhängig ist, im Gegenteil dessen Form und Wachstum zu seinem eigenen Vorteil beeinflußt. An Holzgewächsen treten ähnliche Mißbildungen als „Hexenbesen“ auf, besonders ausgeprägt am Kirschbaum; die steif aufwärts gerichteten Äste eines solchen Besens, der niemals blüht und keine Früchte trägt, belauben sich vor dem übrigen Baum, so daß die Sporen des Pilzes (Exoascus Cerasi) bereits reif sind, wenn an den gesunden Ästen die zarten, gerade jetzt ansteckungsfähigen Blattknospen sich entfalten.

Flechten.

Wie hier Pilz und Pflanze zu einem Gebilde von besonderer Form und Entwicklung vereinigt scheinen, so finden wir eine Lebensgemeinschaft, eine Symbiose, von Fadenpilzen und grünen Algen bei einer Pflanzengruppe, deren Formen sich von denen der beiden Symbionten so weit entfernen, daß man sie lange Zeit für eine eigene Klasse hielt, bei den Flechten. In Wirklichkeit sind also die Flechten Doppelwesen, wie Schwender in den sechziger Jahren nachgewiesen hat. Die Fortpflanzung durch Sporen kommt auch hier dem Pilz allein zu, der die von den Algen gebildeten Kohlehydrate hauptsächlich für sich verwendet und überhaupt den größeren

Gewinn aus der Vereinigung zieht; immerhin führt er den in sein quellungsfähiges Gewebe eingelagerten Algenzellen Wasser mit Nährsalzen zu und befähigt sie auf diese Weise, auch an unwirtlichen Orten, an denen sie für sich nicht existieren könnten, wie auf kahlen Felsblöcken und Mauern, zu leben, wo die Flechten als erste Ansiedler die Verwitterung des Gesteins einleiten und damit den Boden für später nachfolgende Moose und höhere Pflanzen vorbereiten.

Im Menschen schmarotzende Bandwürmer.

Arten.

An die Schmarotzer aus dem Pflanzenreich schließen wir einige parasitische Würmer an. Von den aus einem sog. Kopf und zahlreichen Gliedern bestehenden Bandwürmern, in deren Entwickelungskreis die Blasenwürmer oder Finnen gehören, treten im Binnenlande als ausgebildete Formen Taenia solium und Taenia saginata, als Finne am häufigsten Taenia echinococcus im Menschen auf; die Finne von T. solium kommt im Schweinefleisch, die von T. saginata im Rinde vor, der nur 0,5 cm lange, meist dreigliedrige Bandwurm von T. echinococcus findet sich im Darm des Hundes. Infolge des häufigeren Genusses von rohem Rindfleisch ist die Übertragungsgefahr bei der starken T. saginata größer, sie ist wegen der vier kräftigen Saugnäpfe auch schwerer zu entfernen; andererseits besteht bei der am Hakenkranz des Kopfes kenntlichen T. solium die schlimmere Gefahr einer Selbstinfektion mit Eiern von Gliedern, die durch Verunreinigung der Nahrung oder vom Darm aus bei heftigem Erbrechen in den Magen gelangen können, dort ihren sechshakigen Embryo entlassen und als ausgebildete Finnen namentlich im Gehirn und in der Netzhaut des menschlichen Auges angetroffen werden. Noch schwerer sind die Schädigungen durch die großen, vielköpfigen Finnenblasen des Hundebandwurmes in der Leber des Menschen.

Besonderheiten.

Mit der Lebensweise der Bandwürmer steht das Fehlen besonderer Organe für Bewegung, Aufnahme und Verdauung der Nahrung und für Sinneswahrnehmungen im Einklang; durch die ganze Körperwandung des Schmarotzers können die verflüssigten Nahrungsstoffe des Wirtes ungehindert eindringen. Gegen Auflösung durch die Verdauungssäfte des Menschen schützt den Bandwurm ein Encym; aus seinem Körper ausgezogen, verhindert es auch im Probierglase die Ver-

flüssigung von Eiweißstoffen durch die Darmabsonderungen. Die Notwendigkeit des Überganges der Bandwurmeier in ein zweites Lebewesen ist zunächst darin zu erblicken, daß der im Menschen verbleibende Schmarotzer spätestens mit dessen Tode für immer zugrunde geht; die Eier müssen also frühzeitig ins Freie gelangen. Manche Eingeweidewürmer nun, wie der Spulwurm, entwickeln sich ohne Zwischenwirt, indem ihre entleerten, sehr lange keimfähigen Eier z. B. mit ungereinigtem Gemüse wieder in den Darm des Menschen gelangen. Besondere Jugendformen, wie sie im Tierreich vielfach auftreten, hier die Embryonen und Finnen, haben aber bei einem Schmarotzer bessere Aussicht auf Fortkommen, wenn sie in einem dem ersten Wirt als Nahrung dienenden Tier, hier in den genannten Pflanzenfressern, sich bilden. Bei vielen Bandwürmern und Finnen des Tierreiches finden wir denn auch ein sehr nahes Verhältnis der beiden Wirtstiere, von denen das eine, die Finnen führende regelmäßig von dem anderen als Beute verzehrt wird und es auf diese Weise infiziert. Aber auch dann ist die Wahrscheinlichkeit für den Abschluß des Entwicklungskreises eine sehr geringe; sie wird erhöht durch die ungeheure Zahl von Eiern, bei einem Individuum von Taenia solium etwa 75 Millionen, von denen einige wohl den Weg in den Magen eines Schweines finden und weiter als Embryonen durch dessen Darmschleimhaut hindurch mit Benutzung des Blutstromes in die Muskeln gelangen mögen, wo sie zu Finnen werden können.

Die Ernährung der grünen Pflanzen.

Stärke.

Fassen wir die Nahrungsquellen eines Tieres ins Auge, so erkennen wir, daß auch ein Raubtier in seiner Existenz im letzten Grunde von der Pflanzenwelt abhängt; deren Ernährungsverhältnisse haben wir daher zunächst klarzustellen. Eine junge Bohnenpflanze findet im Samen einen auch für uns unentbehrlichen Nährstoff vor, die Stärke. Sie ist aufgespeichert in den Zellen der beiden großen, plankonvexen, nach ihrem späteren Verhalten als Keimblätter bezeichneten Gebilde, in welche sich der Bohnensame nach Entfernung der Schale leicht zerlegen läßt, und zwar tritt die Stärke hier wie überall in Form ansehnlicher, rundlicher Körner mit einer für die einzelnen Pflanzenarten charakteristischen, bei der Kartoffelknolle, dem Weizenkorn usw. verschiedenen Schichtung auf,

die den Wachstumszonen entspricht; bei der Bohnenstärke zeigen die Körner außerdem radiale Spalten. Bringt man eine geringe Menge Stärke durch Aufkochen mit Wasser zur Verquellung, so färbt sich die Flüssigkeit selbst mit einer sehr verdünnten Jodlösung intensiv blau; dem mikroskopischen Präparat zugesetzt, verleiht dieses Reagens jedem einzelnen Stärkekorn einen heller oder dunkler blauen Ton. Daß die Stärke ein Kohlehydrat ist, veranschaulicht ihr Verhalten beim trockenen Erhitzen im Reagenzglas: Sie zersetzt sich unter Wasserabscheidung an den kühleren Teilen des Rohres und Zurückbleiben einer schwarzen Masse. Ihre Molekularformel ist $(C_6H_{10}O_5)n$.

Keimung. Feuchtigkeit und Wärme sind notwendige Bedingungen der Keimung. Sie beginnt mit Schwellung des Bohnensamens unter Wasseraufnahme, und zuerst tritt nahe dem äußerlich sichtbaren hellen Fleck als weißer Kegel die Wurzel hervor, die ebenso wie die ersten Blättchen an einem kurzen Stengel schon in dem winzigen Keimling des Samens vorgebildet war. Die Wurzel wendet sich mit ihrer Spitze alsbald senkrecht abwärts, indem sie sich dabei infolge der verschiedenen Lagen der Samen in mannigfacher Weise krümmt. Auch weiterhin wächst sie als Hauptwurzel in lotrechter Richtung ins Erdreich hinein. Der junge Stengel dagegen durchbricht den Boden in hakenförmig gekrümmter Haltung, die Spitze mit den zusammengelegten zarten Blättchen nach sich ziehend und erst später in die Höhe streckend; indem diese ergrünen und sich frei in Licht und Luft entfalten, steht die junge Pflanze zu weiterem Wachstum bereit da. Im Dunkeln gezogene Keimlinge bringen nur kleine, bleiche Blätter an verlängerten und nach einer erhellten Öffnung hin sich streckenden Stengeln hervor. Die Entstehung der grünen Farbe der (meisten) Keimpflanzen ist sonach durch das Licht bedingt, und zwar sind es in den Zellen bereits vorhandene, zunächst farblose Körner, die im Licht unter Durchtränkung mit dem Chlorophyllfarbstoff ergrünen.

Wasser und Nährsalze. Das Wasser, dessen die junge Pflanze bis zu diesem Punkte ihrer Entwicklung bedurfte und das ihr, wie die tägliche Erfahrung zeigt, auch später stets als Nahrung unentbehrlich ist, finden die Wurzeln im Boden nicht in chemisch reiner Form vor, sondern es enthält hier Mineralstoffe,

namentlich kohlensaures und schwefelsaures Calcium, und Gase gelöst. Die Frage nach der Notwendigkeit und Bedeutung dieser Stoffe, namentlich der Salze, wird durch Kulturversuche der Pflanzen in destilliertem Wasser mit Zusatz oder Fortlassung der im Boden vorkommenden löslichen Verbindungen, in sog. Nährsalzlösungen, entschieden. Dabei hat sich ergeben, daß alle Pflanzen zu ihrer Ernährung der Elemente Kalium, Calcium, Magnesium und Eisen, und zwar in Form von salpeter-, schwefel- und phosphorsauren Salzen bedürfen, während ihnen die Elemente Sauerstoff und Wasserstoff noch als Wasser geboten werden müssen. Welche Rolle jedes einzelne der bisher genannten neun Elemente beim Aufbau der Pflanze spielt, erkennt man durch den Kulturversuch in einer Nährlösung, der dies eine Element fehlt: Ohne Eisen werden allmählich die neu gebildeten Blätter gelblichweiß, sie ergrünen jedoch nachträglich, wenn man der Lösung etwas Eisensalz zusetzt; bei Mangel an Kalium steht das Wachstum der Pflanze bald still; Kalium und Magnesium sind wahrscheinlich bei der Plasmabildung unentbehrlich. Das Wasser mit den darin gelösten Salzen wird im Holzkörper der Bäume geleitet, und zwar in den früher beschriebenen Gefäßen, nicht in der Rinde, denn bei vorsichtiger Entfernung derselben bleiben die Versuchsäste frisch. Doch ist die Frage nach den bewegenden Kräften, welche diesen Saftstrom selbst in die Kronen der 155 m hohen Eukalypten heben, noch nicht völlig geklärt; jedenfalls ist eine Mitwirkung von lebenden Zellen unwahrscheinlich, da selbst die giftigsten Lösungen bis in die letzten Verzweigungen befördert werden.

Kohlenstoff-Assimilation.

Bis jetzt ist die Herkunft des Kohlenstoffes noch nicht erklärt worden, den wir in den Stärkekörnern der Samen auch bei einer in Nährlösung aufgezogenen Bohne vorfinden und überhaupt in allen Pflanzenteilen beim Erhitzen als schwarze Masse nachweisen können, die schließlich verbrennt, während nur noch die Salze als Asche übrig bleiben; nach den Ergebnissen der Wasserkulturen steht fest, daß er nicht mit den Wurzeln aus dem Boden aufgenommen wird. Angesichts des geringen Gehaltes der Luft an Kohlendioxyd (etwa 0,03%) war es kaum glaubhaft, daß der Kohlenstoffgehalt der Pflanzen aus der Atmosphäre stammen sollte. Trotzdem ist die Bildung von Stärke in den von der

Luft umspülten grünen Teilen der Pflanzen mit Hilfe der Jodreaktion leicht nachzuweisen. Da die Bildung des grünen Farbstoffes vom Licht abhängt, so liegt es nahe, auch an einen Zusammenhang zwischen Sonnenschein und Aneignung (Assimilation) des Kohlenstoffs zu denken. Das beweist ein Versuch etwa mit einer Kapuzinerkresse, deren Blätter man durch aufgelegte dünne Metallscheiben oder Korkstücke teilweise verdunkelt, nach längerer Besonnung zur Entfernung des Chlorophylls in Alkohol bringt und schließlich in eine Jodlösung überträgt: Die belichteten Stellen färben sich tiefblau, während an den bedeckten Teilen höchstens die Blattnerven gefärbt erscheinen. In kohlensäurefreier Luft findet auch im Sonnenschein keine Stärkebildung statt. Aus der Gleichung

$$6\,CO_2 + 6\,H_2O = \underset{\text{Traubenzucker}}{C_6H_{12}O_6} + 6\,O_2$$

ergibt sich, daß aus Kohlendioxyd und Wasser in den Zellen gleichzeitig mit der Bildung des Kohlehydrates (hier des einfacheren Traubenzuckers, der tatsächlich bei manchen Pflanzen als erstes Assimilationsprodukt nachgewiesen ist und in den Zellen unmittelbar zu Stärke umgewandelt werden kann) freier Sauerstoff entsteht, wie am besten an einer von der Sonne beschienenen Wasserpflanze zu zeigen ist. An der Zahl der feinen Sauerstoffbläschen, die an der Schnittstelle eines Sprosses der Wasserpest austreten, können wir die Abhängigkeit der Assimilation von Sonnenlicht und Kohlendioxyd nachweisen: Bei Verdunkelung durch eine vorgehaltene Pappscheibe läßt die Entwicklung der Bläschen nach und hört bald auf, bei schwacher Besonnung bleibt sie gering; in abgestandenem Wasser tritt sie auch im direkten Sonnenlicht nicht ein, beginnt aber sogleich auf Zusatz von schwach kohlensäurehaltigem Wasser. In den Blättern der Sauerstoff abscheidenden Wasserpest, und zwar in ihren Chlorophyllkörnern, kann man mit Jod färbbare Stärkekörnchen durch das Mikroskop erkennen. Für eine ergiebige Assimilation ist die flächenhafte Ausbreitung der Blätter von Wichtigkeit; die locker zusammengefügten Zellen des unteren Blatteiles gestatten der durch die Spaltöffnungen eintretenden Luft eine leichte Verbreitung und nehmen mit ihren feuchten Wänden das Kohlendioxyd auf.

Von diesem Doppelvorgang der Stärkebildung und der Sauerstoffentbindung aus dem Kohlendioxyd der Luft durch lebende grüne Pflanzenteile bei Gegenwart von Wasser sind Mensch und Tier während ihres ganzen Lebens bei ihrer Ernährung und Atmung abhängig. Die Energie, welche die Zelle befähigt, die chemische Bindung von C und O_2 im Molekül zu sprengen oder Kohlendioxyd zu reduzieren, wird der Pflanze von der Sonne geliefert. Sichtbar tritt diese Energie als Wärme und bei deren Umwandlung als mechanische Arbeit wieder zutage bei der Benutzung der Pflanzenstoffe, auch der verkohlten und versteinerten, als Brennmaterial oder zum Betriebe einer Dampfmaschine. Von der Sonnenenergie stammt aber auch im letzten Grunde die Energie der Lebensprozesse bei Tieren und Pflanzen, wie die Betrachtung der Atmung zeigen wird. — Die Bildung der zweiten wichtigen Gruppe organischer Verbindungen, der Eiweißkörper, erfolgt auch im Dunkeln aus Kohlehydraten durch chemische Umsetzung mit den aus dem Boden stammenden Stickstoff- und Schwefel- (bzw. Phosphor-) Verbindungen.

Wirkung der Sonnenenergie.

Unter Synthese versteht man in der Chemie den Aufbau eines Stoffes aus seinen Elementen oder aus einfacheren, im letzten Grunde aus den Elementen darstellbaren Verbindungen mit den Mitteln des Laboratoriums. Es handelt sich nun um die Frage, ob man beispielsweise Zucker oder Stärke auch künstlich ohne Mithilfe der Pflanzen aus Kohlensäure herstellen kann. Man glaubte ehedem, daß alle im Tier- und Pflanzenreich vorkommenden Stoffe nur unter dem Einfluß einer besonderen Lebenskraft entstünden und daß sie aus den einfacheren Verbindungen, in die sie nach dem Tode zerfallen, sich außerhalb des Organismus nicht wieder aufbauen ließen. 1828 hat aber Wöhler beobachtet, daß Ammoniumcyanat in wässriger Lösung beim Verdampfen sich in Harnstoff verwandelt, und da man Ammoniumcyanat schließlich aus den Elementen herstellen konnte, so war damit die Synthese eines der wichtigsten Endprodukte des tierischen Stoffwechsels im Laboratorium ausgeführt. Seitdem hat man mehr und mehr erkannt, daß die Unterscheidung von organischen und anorganischen Verbindungen nur in der besonderen Natur des Kohlenstoffs ihren Grund hat; die organische Chemie ist die Chemie der Kohlen-

Synthese organischer Verbindungen.

stoffverbindungen. Nachdem es ihr gelungen ist, auch die verschiedensten Pflanzenstoffe, wie Salicylsäure, Indigo, Coniin, synthetisch darzustellen, hält man das allgemein für möglich, sobald die chemische Konstitution der betreffenden Verbindung richtig erkannt ist. Einer der größten Erfolge in dieser Richtung ist die von Emil Fischer ausgeführte Synthese des Traubenzuckers. Mit der Bildung der Kohlehydrate in der lebenden Pflanze verglichen, stellt das Verfahren des Chemikers freilich einen großen Umweg dar; auch könnte die Pflanze nicht solche Reagentien und Temperaturen vertragen, wie sie bei den Prozessen im Laboratorium angewendet werden. —

Geotropismus.

Die Pflanzen beziehen nach den Ergebnissen unserer Versuche als Bildungsstoffe Salze und Wasser mittels der Wurzeln aus dem Boden und Kohlendioxyd mittels der grünen Blätter aus der Luft. Daß die Wurzeln in die Erde und die Stengel mit den Blättern aufrecht wachsen, erscheint uns von dem gewohnten Anblick her selbstverständlich und entspricht überdies den besonderen Aufgaben dieser Pflanzenteile. Die Frage nach der Ursache dieser Erscheinung wurde zuerst von Knight 1809 gestellt und durch Versuche dahin beantwortet, daß die Wachstumsrichtung der Pflanzen durch die Schwerkraft beeinflußt wird. An einer Scheibe befestigte er keimende Samen und ließ sie an einer Schwungmaschine in vertikaler Haltung schnell rotieren; unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft wandten sich nun die wachsenden Wurzeln vom Scheibenmittelpunkte in radiärer Richtung ab, die Stengelteile wuchsen nach ihm hin. Dreht man dagegen die Scheibe, etwa mit Hilfe einer Weckeruhr, langsamer, so daß lediglich die einseitige Wirkung der Schwerkraft auf die wachsenden Teile aufgehoben, aber keine neue Massenwirkung in das Experiment eingeführt wird, so verlängern sich die Wurzeln in allen beliebigen Richtungen, in denen sie gerade die Samenschale durchbrochen haben. — Auch die schräge oder wagerechte Lage von Seitenästen ist eine Folge des Geotropismus, d. h. der Eigenschaft der Pflanzenteile, gegen die Gravitationsrichtung eine bestimmte Lage einzunehmen und beizubehalten; durch angebrachte Tuschestriche kann man zeigen, daß hierbei die gegenüberliegenden Seiten im Wachstum gefördert bzw. gehemmt werden. Daß es freilich nicht einfach die

Schwere ist, welche die zum Zustandekommen geotropischer Krümmungen nötige Arbeit leistet, geht aus der Gewalt hervor, mit welcher die Wurzel einer Pflanze in eine Quecksilberschicht hineinwächst.

Daß auch das Licht eine richtende Wirkung auf wachsende Pflanzenteile ausübt, wurde bei dem düngerbewohnenden Pilobolus und bei der im Dunkeln gekeimten Bohne schon erwähnt; die Beobachtung der Pflanzen eines vom Fenster her einseitig beleuchteten Blumentisches zeigt, daß sich die Stengel nach dem Licht hinwenden, die Blätter senkrecht zu den einfallenden Strahlen ihre Flächen ausbreiten. Durch die Methode der langsamen Drehung bei aufrechter Stellung kann man auch hier einseitige Lichtreize ausschließen und so die Richtung der Beleuchtung als ausschlaggebenden Faktor für die Bewegung eines Pflanzenorgans erweisen. Stengel sind — in einer beim Geotropismus entsprechend gebräuchlichen Bezeichnung — positiv, Blätter transversal, Luftwurzeln negativ heliotropisch. — In der Erde wachsende Wurzeln unterliegen auch dem Einfluß der Feuchtigkeit, die sie aus ihrer durch die Schwerkraft bestimmten Haltung erheblich ablenken kann. Dagegen wenden sich die Träger der Sporenköpfchen der gewöhnlichen Schimmelpilze von dem feuchten Nährboden fort und gelangen so bei jeder Lage desselben zur Ausstreuung ihrer Sporen. Heliotropismus.

Die Atmung von Pflanze, Tier und Mensch.

Bei der Atmung eines Lebewesens ist zunächst an die Aufnahme von O und Abscheidung von CO_2 (und H_2O) zu denken, so wie der Vorgang vom Menschen her bekannt ist. Bei den grünen Pflanzen verläuft diese Atmung beständig neben der im Ausgangs- und Endprodukt gerade entgegengesetzten Assimilation, die aber im Sonnenlicht bei weitem überwiegt. Verwendet man jedoch chlorophyllfreie lebende Pflanzenteile oder läßt man etwa Rapssamen am Grunde eines verschlossenen Zylinders zwischen feuchtem Fließpapier im Dunkeln keimen, so findet man nach einiger Zeit fast genau ein Fünftel des Gefäßes mit CO_2 erfüllt. Auch eine Temperatursteigerung um 2° kann man in zusammengehäuften und feucht gehaltenen Erbsensamen nachweisen. Das Brennmaterial hier- Pflanzen.

für liefern, ebenso wie bei den Tieren, organische Substanzen, namentlich Kohlehydrate, und dabei wird die Wärme- oder Energiemenge wieder frei, welche die Pflanzenzellen bei der Bildung dieser Stoffe den Sonnenstrahlen entnommen hatten.

Tiere.

Bei den niederen Tieren vollzieht sich der Austausch der Luftarten wie bei den Pflanzen unmittelbar durch Diffusion, auch beim Frosch z. B. spielt diese Hautatmung noch eine große Rolle; wichtiger ist für die Atmung insbesondere der Wirbeltiere der Besitz eines besonderen Transportmittels, des Blutes, welches den O, locker gebunden an das Hämoglobin der roten Blutkörperchen, in Berührung mit den Gewebezellen der verschiedenen Organe bringt. Erst in den einzelnen Zellen selbst findet der Oxydationsvorgang, die innere Atmung, statt, während die Lungen- oder Kiemenatmung der Aufnahme des gesamten von den Zellen benötigten O und der Abgabe einer entsprechenden CO_2-Menge nach außen dienen.

Intramolekulare Atmung.

Man schrieb zunächst dem O der Luft die aktive Rolle bei diesem Oxydationsprozeß zu und hielt infolgedessen eine Atmung, also auch eine Existenz von Organismen ohne freien O für ausgeschlossen. Indessen leben Frösche auch in reinem Stickstoff und Samen in einer Torricellischen Leere eine Zeitlang weiter und fahren dabei fort, CO_2 auszuscheiden; den dazu erforderlichen O entnehmen sie den eigenen Körperstoffen. Spricht die allgemeine Verbreitung der Atmung im Reich der Organismen dafür, daß die entbundene chemische Spannkraft zur Unterhaltung der Lebensäußerungen dient, so muß man sich mit Rücksicht auf die eben dargelegte intramolekulare Atmung die Vorstellung bilden, daß im Plasma fortwährend Spaltungsprodukte entstehen, die O an sich reißen und auf diese Weise das Spiel der Energien, im Gegensatz zu den Vorgängen der anorganischen Natur, nicht zur Ruhe kommen lassen. — Daß der Energiegewinn — in einem solchen ist allgemein die Bedeutung der Atmung zu erblicken — auch durch andere chemische Prozesse erzielt werden kann, zeigen die Schwefelbakterien, die H_2S in ihren Zellen zu S und diesen weiter zu H_2SO_4 oxydieren, ferner viele bei Luftabschluß lebende andere Bakterien und Hefen, welchen die Zerlegung organischer Substanzen die erforderlichen Spannkräfte liefert.

Die Nährstoffe des Menschen und ihre Verdauung.

Mensch und Tier können weder den C der Luft assimilieren noch aus Kohlehydraten Eiweißkörper bilden; sie sind somit in ihrer Ernährung von den grünen Pflanzen abhängig. Eiweißkörper, Kohlehydrate, Fette, Salze und Wasser sind die unentbehrlichen Nährstoffe des Menschen. Unter ihnen bedürfen Eiweiß, Stärke und Fette besonderer Mittel zur Verflüssigung oder feinen Verteilung, der Verdauungssäfte, um nachher die Darmwandung mit ihrer durch Zotten stark vergrößerten Oberfläche passieren und mit dem Blute den Verbrauchsstellen, den Zellen, zugeführt werden zu können. Schon im Munde wird ein Teil der Stärke durch das Ptyalin des Speichels in Dextrin und Traubenzucker umgewandelt, der eine alkalische Kupfervitriollösung beim Erhitzen reduziert. Der von Drüsen der Magenschleimhaut abgeschiedene, Pepsin und 0,1—0,4% Salzsäure enthaltende Saft führt Eiweißkörper in lösliche Albumosen und Peptone über, ebenso wie künstlicher Magensaft ein Stückchen hartgekochtes Hühnereiweiß im Reagenzglase allmählich auflöst. Aus Beobachtungen an Tieren unter besonderen Verhältnissen weiß man, daß die Abscheidung des Magensaftes wesentlich vom Nervensystem aus bei der Aufnahme und selbst beim Anblick von Speisen hervorgerufen wird, daß sie außerdem aber auch von der chemischen Beschaffenheit der in den Magen gelangten Nahrung abhängig ist. Das Pepsin ist ein Encym, welches in saurer Lösung eine fast unbegrenzte Menge von Eiweiß in die genannten Verbindungen umzusetzen vermag. Die von der Leber gebildete und in den Anfang des Dünndarmes entleerte Galle verteilt Öl, Butter und andere Fette in feinste Tröpfchen, zu einer sog. Emulsion, worauf eine Spaltung, wohl durch ein Encym, in Glyzerin und Fettsäuren erfolgt. Alle noch nicht zersetzten Nährstoffe vermag endlich die Absonderung der Bauchspeicheldrüse aufzulösen; eines ihrer Encyme, das Trypsin, zerlegt die Albumosen und Peptone weiter in einfachere Amidosäuren, aus denen der Körper, wie Ernährungsversuche an Tieren zeigen, seine eigenen, von denen der Nahrungsmittel abweichenden Eiweißkörper aufzubauen vermag, ohne jedoch die Amidosäuren selbst bilden zu können. Auch der alkalische Darmsaft beteiligt sich an der Zerlegung der Eiweißkörper. Spaltpilze wirken als Gärungs- und Fäulniserreger bei der Verdauung der Nährstoffe mit.

Kreislauf des C, N und S in der belebten Natur.

Kohlenstoff. Ein Kreislauf, wie er in der unbelebten Welt vom Wasser bekannt ist, spielt sich in großartiger und verwickelter Form als Übergang von Stoffen aus dem Unorganischen in Pflanzen, von diesen in die Tiere und wieder zurück in totes Material ab. Das Kohlendioxyd der Luft, das zu einem Teile bei Zersetzungsvorgängen der Gesteine entsteht, wird von den grünen Pflanzen bei der Assimilation in verbrennbare Kohlehydrate übergeführt. Die Oxydation dieser Verbindungen findet bei der Atmung der allermeisten Lebewesen statt und liefert CO_2 an die Pflanzen zurück. Außerdem ergeben die Gärung von Kohlehydraten und die Fäulnis von Eiweißkörpern, beides Wirkungen von Mikroben, CO_2 als eines ihrer Endprodukte.

Stickstoff. Stickstoff, im Luftmeer zwar in unerschöpflicher Menge vorhanden, aber als Element fast allen Organismen unzugänglich, wird besonders in Form salpetersaurer Salze von den Pflanzen aufgenommen und mit Kohlehydraten zu Eiweißkörpern verarbeitet, von denen Tier und Mensch sich nähren; bei ihrer Verwesung entsteht neben freiem N ausschließlich NH_3, das auch bei der Harnzersetzung durch bestimmte Bakterien sich bildet, aber in der Ernährung der meisten Pflanzen eine untergeordnete Rolle spielt. Nitrifizierende Bakterien oxydieren es zu HNO_2 und schließlich zu HNO_3, die, meist an K oder Na gebunden, den Pflanzen die nur in beschränkter Menge zur Verfügung stehenden Rohstoffe ersetzt. Daß auch freier N von vereinzelten Bakterienarten in Verbindungen niedergelegt werden kann, — eine Aufgabe, um deren Lösung sich die moderne Technik mit Erfolg bemüht — haben wir bei den Wurzelknöllchen der Leguminosen erwähnt.

Schwefel. Auch der Kreislauf des Schwefels wird an zwei Punkten nur durch das Eingreifen von Bakterien ermöglicht. Die schwefelsauren Salze des Bodens werden von der Pflanze bei der Bildung der Eiweißkörper gebraucht; beim Abbau der komplizierten Moleküle des pflanzlichen und tierischen Eiweißes durch Fäulnisbakterien wird aber S als H_2S wieder frei, der für die meisten Lebewesen ein Gift ist. Die nicht bloß in Schwefelquellen, sondern in allen Sumpfwässern auf faulenden Pflanzenteilen verbreiteten Schwefelbakterien

führen ihn jedoch in H_2SO_4 über, die in Form von Sulfaten frei wird, womit der Kreislauf auch für dieses Element vollendet ist.

Grunderscheinungen der Fortpflanzung in beiden Naturreichen.

Ungeschlechtliche Vermehrung.

Bei den Einzelligen haben wir die einfachste Art der Vermehrung durch Teilung oder Sprossung kennen gelernt; sie besteht in einem Wachstum der Zelle über das gewohnte Maß hinaus und nachfolgendem Zerfall in zwei Zellen. Auch von der Ablösung einzelner Fortpflanzungszellen war bei niederen Gewächsen schon die Rede; den Sporen der an der Luft lebenden Pilze entsprechen bei manchen Algen und Pilzen des Wassers die in gleicher Weise entstandenen, aber durch Geißeln beweglichen Schwärmsporen. Bei vielzelligen Pflanzen und Tieren kommt es vor, daß eine Zellgruppe zu einem neuen Wesen der gleichen Art auswächst und dann sich von dem Mutterorganismus loslöst; Beispiele hierfür bieten die Knospung von Hydra und die Bildung neuer Pflänzchen an den der Erde angedrückten Blättern von Begonien.

Verschmelzung von Zellen und Befruchtung.

Aber schon bei den einfachsten Organismen, mit Ausnahme der Spaltpflanzen und Flagellaten, treten zeitweilig Verschmelzungen zweier Individuen ein, die sich bei Infusorien auf den Austausch von Kernbestandteilen beschränken. Die Vereinigung zweier Zellen bei der Fortpflanzung niederer Lebewesen zeigen am reinsten die Algen Spirogyra und Zygnema, deren Fäden man im Ausgang des Sommers parallel gelagert und durch gegen einander getriebene Fortsätze verbunden findet; in dem so entstandenen Gang schlüpft der Inhalt der einen Zelle in die andere hinüber und vereinigt sich mit deren entsprechenden Bestandteilen. Andere Algen, wie Ulothrix, bilden in ihren Zellen kleine Schwärmer aus, Gameten genannt, die im Gegensatz zu den bei der gleichen Art vorkommenden, aber größeren ungeschlechtlichen Schwärmsporen in der Regel erst nach paarweiser Verschmelzung entwickelungsfähig sind. Während in diesen beiden Fällen die sich vereinigenden Zellen gleichwertig sind, kommt es bei anderen niederen und allen höheren Wesen zu einer verschiedenen Ausbildung derselben, indem die eine, groß, unbeweglich, mit Nährstoffen angefüllt, als Ei,

die andere, sehr klein und lebhaft beweglich, als Spermatozoon auftritt; nach ihren von einander verschiedenen Trägern in weiten Kreisen des Tierreiches heißen sie allgemein auch weibliche und männliche Zelle. In einer Reihe von Fällen ist nachgewiesen, daß chemische Stoffe, welche die Eizelle ausscheidet, anlockend auf die Samenfäden wirken, bei Farnen z. B. Äpfelsäure, bei manchen Moosen Rohrzucker in sehr verdünnten Lösungen. Das Eindringen eines Spermatozoons, wie man es am besten bei Seeigeln und Blasentangen — in beiden Lebensreichen durchaus übereinstimmend — beobachten kann, genügt, um die Eizelle zu befruchten, d. h. entwickelungsfähig zu machen. Bei den Blütenpflanzen ist in jeder der zarten Samenanlagen des Fruchtknotens eine Eizelle eingeschlossen; die männlichen Zellen sind unbeweglich und bilden sich erst bei der Keimung der Pollenkörner. Diese treiben auf der klebrigen Narbe schlauchartige Fortsätze, die, von bestimmten Reizen geleitet, durch das Gewebe des Griffels bis an die Eintrittsstelle der Samenanlage wachsen; hierauf erfolgt die Verschmelzung einer im Pollenschlauch gebildeten Zelle mit der Eizelle, insbesondere, wie immer bei der geschlechtlichen Fortpflanzung, die Vereinigung der beiderseitigen Kerne.

Bedeutung der Sexualität.

Wenn man von einigen Ausnahmen, unter denen die Entwickelung unbefruchteter Bieneneier zu Drohnen am bekanntesten ist, absieht, so wird die Eizelle immer erst durch die Verschmelzung mit dem Spermatozoon befähigt, zu einem neuen Wesen heranzuwachsen. Hierin liegt aber eine Beschränkung der Fortpflanzung, und es fragt sich, was für eine Bedeutung diesem Nachteil gegenüber die Sexualität haben kann. Vorerst sei bemerkt, daß an einigen Algen und Pilzen, bei denen, wie schon erwähnt, geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung oder doch die Entstehung verschiedener Sporenformen abwechseln, von Klebs der experimentelle Nachweis erbracht worden ist, daß durch Abänderung der Lebensbedingungen, der Ernährung, Temperatur und Belichtung, die eine oder andere Sporenbildung oder die Entstehung von Geschlechtszellen nach Belieben in den Kulturen hervorgerufen werden kann; bei Daphnien und Rädertieren kann man durch ähnliche Einflüsse willkürlich Männchen oder Weibchen aus den Eiern entstehen lassen. Die Geschlechtsprodukte der genannten Pflanzen sind zwar widerstandsfähiger

gegenüber ungünstigen Verhältnissen als die Schwärmsporen oder Conidien; doch kann hierin nicht das ausschlaggebende Moment liegen, da beispielsweise die ungeschlechtlich entstandenen Farnsporen gerade erst nach längerer Zeit zu keimen pflegen. Vielmehr liegt die Bedeutung der Sexualität in der Vermischung der Eigenschaften zweier Individuen durch die Substanzen der Geschlechtszellen, denn damit wird eine doppelte Möglichkeit zur Beeinflussung der Qualität geboten, indem einerseits durch Ausgleich von Entartungen des einzelnen Wesens Bewährtes erhalten und andererseits vorteilhafte Abänderungen zweier Individuen der gleichen Art (oder auch verschiedener Arten) in der Nachkommenschaft fixiert und verstärkt werden können. Damit diese Mischung zweier Erbmassen verschiedener Herkunft erreicht wird, mag in der Eizelle eine Art Sperrung vorliegen, die in der Regel nur durch das Eindringen des Spermatozoons überwunden wird, im übrigen aber auch durch andere Einwirkungen aufgehoben werden kann, wie das Verhalten von Seeigeleiern beweist, aus denen man durch Einwirkung von Magnesiumchlorid kleine Larven von kurzer Lebensdauer erziehen konnte.

Bemerkungen über Blütenbestäubung und Samenverbreitung.

Fremdbestäubung.

Soll die geschlechtliche Fortpflanzung die dargelegten Wirkungen erzielen, so dürfen die sich vereinigenden Sexualzellen nicht von den Nachkommen desselben oder nahe verwandter Individuen einer Art, wie bei der nachteiligen Inzucht der Haustiere, oder gar von demselben zwittrigen Organismus stammen, wie er bei der großen Mehrzahl der Blütenpflanzen vorliegt. Bei diesen finden wir in der Tat weit verbreitet Einrichtungen, welche die Vermischung der Geschlechtszellen verschiedener Blüten nicht bloß eines Exemplars, sondern häufig selbst getrennter Stöcke sichern. So besitzen die Blüten der Primeln Staubgefäße und Griffel von verschiedener Länge, eine auch bei anderen Pflanzen anzutreffende Erscheinung, die man als Heterostylie bezeichnet. Auf derselben Höhe wie die knopfförmige Narbe in der einen Blütenform stehen in der anderen die Staubbeutel, so daß hier die Insekten nur eine Bestäubung verschiedener Blüten und, da ein Exemplar nur kurz- oder langgrifflige Blüten

enthält, auch verschiedener Stöcke herbeiführen können; gerade diese Fremdbestäubung aber hat, wie Darwin durch Versuche zeigte, eine reichlichere Samenbildung und einen kräftigeren Nachwuchs zur Folge. Bei manchen Orchideen, deren „Staubkölbchen“, wie Sprengel 1793 zuerst gefunden hat, immer nur von bestimmten Insekten hervorgeholt werden können und beim Besuche einer anderen Blüte auf deren Narbe abgelagert werden müssen, stirbt sogar die Blüte bei dem Versuche künstlicher Selbstbestäubung ab, oder der Pollen wird von dem Narbensaft der eigenen Blüte vergiftet.

Flugvorrichtungen.

Über die Entstehung der mannigfachen Einrichtungen zur Verbreitung der Früchte und Samen, die uns in verschiedenen Stufen der Ausbildung entgegentreten, kann man sich im Zusammenhang mit allgemeinen Anschauungen folgende Vorstellung machen. Zu den Variationen, die an Pflanzen erfahrungsgemäß sehr häufig auftreten und zum Teil erbfähig sind, gehören Haarbildungen einzelner Teile. Behaarte Früchte können nun bei der Reife infolge des größeren Luftwiderstandes leichter vom Winde erfaßt werden oder an einem vorbeistreifenden Tier hängen bleiben und in beiden Fällen auf eine größere Entfernung fortgetragen werden; sie können so an einen von der Art noch nicht bewachsenen Ort gelangen, sich hier ungehindert entfalten und jenes Merkmal der behaarten Samen in wechselseitiger Befruchtung sich erhalten und noch stärker ausbilden, so daß es in uns den Eindruck einer „Anpassung“ an die betreffende Verbreitungsweise hervorruft.

Rückblick.

Übereinstimmungen aller Lebewesen.

Wir haben das Reich der Lebewesen als ein einheitliches erkannt, einheitlich im Aufbau aus Zellen, in der Erhaltung des Getriebes durch chemische Vorgänge, die fast immer in einer Oxydation von C-Verbindungen bestehen, einheitlich endlich in den Grundzügen der Fortpflanzung. Die Berührungspunkte tierischer und pflanzlicher Formen fanden wir bei den Einzelligen; auch jedes höhere Lebewesen hat sich einmal auf der Stufe einer einzigen Zelle befunden, aus der es sich durch übereinstimmende Vorgänge der Kern- und Zellteilung weiter entwickelte. Wo Unterschiede in der Ernährung zutage traten, griffen die Prozesse in einem Kreislauf der

Stoffe ineinander, in den sie von den grünen Pflanzen mit der den Sonnenstrahlen entliehenen Energie hineingezogen wurden.

Physikalische und vitale Eigenschaften.

Wir sahen vielfach chemische und physikalische Kräfte in die Tätigkeiten von Tieren und Pflanzen eingreifen und an ihnen beteiligt; es drängt sich zum Schluß die Frage auf, inwieweit man die Lebensäußerungen selbst auf diese bekannten Erscheinungen der unbelebten Natur zurückführen kann, ohne besondere gestaltende und leitende Kräfte in den Organismen anzunehmen. Die Aussicht dafür scheint von vornherein gering, denn die wenigen zu physikalischen Versuchen benutzten Stoffe zeigen niemals die Eigenschaften des lebenden Protoplasmas, und auch die Chemie beschränkt sich auf das Studium der Stoffveränderungen in der unbelebten Natur. Wohl hat man Bildungen gefunden, die die Grenze zu verwischen schienen, wie die flüssigen Kristalle mit ihren merkwürdigen Bewegungen und Teilungen oder die Encyme mit ihrer eigenartigen Wirkungsweise; aber diese Dinge hat noch niemand für lebendig angesehen. Indessen muß ein bestimmter Zusammenhang beispielsweise zwischen der Schwerkraft und dem abweichenden Verhalten verschiedener Pflanzenteile ihr gegenüber angenommen werden; man sucht ihn in einem besonderen Bau der einzelnen Organe, indem man an die komplizierte, aber uns bekannte Konstruktion des Motorwagens denkt, den die Stromzuführung in verschiedene Bewegung bringt, und man erblickt auch wohl in isolierten Stärkekörnern der Zellen, die bei Änderung der Lage des Organes einen Druck auf verschieden empfindliche Plasmaschichten ausüben, Mittel zur Empfindung der Gravitationsrichtung; doch sind auch hier die entscheidenden reizbaren Strukturen des Protoplasmas nicht aufgeklärt. Was über diese Reizwirkungen, in denen die ganze Eigenart der Lebewesen zum Ausdruck kommt, sich sagen läßt, kann man als ein System von Gleichungen bezeichnen, von denen weniger gegeben sind, als unbekannte Größen darin vorkommen.

TIFFEN Gray Scale
© The Tiffen Company, 2007
R G B W G K C Y M
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19