

Armin Kremer

Naturwissenschaftlicher Unterricht und Standesinteresse

Zur Professionalisierungsgeschichte der Naturwissenschaftslehrer
an höheren Schulen

Teil 2 - Dokumentation

Reihe Soznat · Mythos Wissenschaft · Band 9

CIP - KURZTITELAUFNABME DER DEUTSCHEN BIBLIOTHEK

Kremer, Armin:

Naturwissenschaftlicher Unterricht und Standes-
interesse : zur Professionalisierungsgeschichte
d. Naturwissenschaftslehrer an höheren Schulen /
Armin Kremer. - 1. Aufl. - Marburg :
Redaktionsgemeinschaft Soznat, 1985.
(Reihe Soznat : Mythos Wissenschaft ; Bd. 9)
ISBN 3-922850-32-4

NE:Reihe Soznat / Mythos Wissenschaft

1. Auflage

(c) Redaktionsgemeinschaft Soznat Marburg
Im Gefälle 31 a 3550 Marburg
Druck: E. Weiss Dreieich
Alle Rechte vorbehalten

ISBN 3-922850-32-4

Dokumentation

INHALT

0. VORBEMERKUNG	S. 228
1. DIE SCHULKONFERENZEN VON 1890 UND 1900	S. 229
2. DIE REFORM DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN UN- TERRICHTS UND DER NATURWISSENSCHAFTLICHEN LEHRERAUSBILDUNG ZWISCHEN 1890 UND 1914	S. 234
H.Schotten: Wissenschaft und Schule	S. 234
Reformvorschläge für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht	S. 239
F.Pietzker: Die Stellung der Fachkreise zu den Vorschlägen der von der Naturfor- scher-Gesellschaft eingesetzten Unter- richtskommission	S. 249
K.Reinhardt: Die Hochschulausbildung der Lehramtskandidaten in der Mathematik und den Naturwissenschaften	S. 254
3. DER 1.WELTKRIEG UND DIE KRIEGSPROPADEU- TISCHE AUSRICHTUNG DES NATURWISSENSCHAFT- LICHEN UNTERRICHTS	S. 261
A.Witting: Die Naturwissenschaften und die militärische Jugenderziehung	S. 261
Ausstellung "Schule und Krieg" im Zen- tralinstitut für Erziehung und Unterricht	S. 265
A.Winderlich: Staatsbürgerliche Erziehung, die Aufgabe jeglichen Unterrichts	S. 267
Vereinsangelegenheiten: "Preisausschreiben"	S. 268
Dr.Jungbluth: "Die deutsche höhere Schule nach dem Weltkrieg" (Buchbesprechung)	S. 269
Eine Kundgebung zur Schulreform	S. 274
Von der Göttinger Vereinigung zur För- derung der angewandten Physik und Mathe- matik	S. 276
Leitsätze über Stellung und Aufgaben des mathematisch-naturwissenschaftlichen Un- terrichts, aufgestellt vom erweiterten Vor- stande des Fördervereins	S. 278

4. WEIMARER REPUBLIK: DIE DEUTSCHE OBER-SCHULE UND DIE "RICHERTSCHEN REFORMEN"	S. 279
Zwei EntschlieBungen zur Schulreform	S. 279
Von der 24.Hauptversammlung des F6rdervereins: "Beschl6sse"	S. 283
Die Jubil6umstagung in Bonn: "Resolution"	S. 285
Einspruch von Fachm6nnern der Universit6t und der h6heren Schulen M6nsters	S. 287
Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakult6t der Universit6t G6ttingen	S. 289
Denkschrift der Technischen Hochschulen	S. 291
EntschlieBung deutscher Chemiker	S. 292
Das rheinisch-westf6lische Industriegebiet zur Schulreform	S. 292
Zur Schulpolitik. EntschlieBung gegen die Neuordnung	S. 294
Von unserer 34.Hauptversammlung in Aachen: "EntschlieBungen"	S. 297
5. NS-STAAAT: DER NATURWISSENSCHAFTLICHE UNTERRICHT IM DIENST DES KRIEGES	S. 298
Lehrplan Physik	S. 298
Naturwissenschaftlich-mathematische Arbeitsgemeinschaften	S. 304
ErlaB "Die Organisation des Unterrichts an den h6heren Schulen im Kriege" vom 20.3.1940	S. 307
RunderlaB vom 28.9.1944 "Vorverlegung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in allen h6heren Schulen	S. 308
Der F6rderverein im Dritten Reich	S. 309
Von unserer 35. Hauptversammlung in Erfurt: Allgemeines Stimmungsbild	S. 327
B.Kerst: Mathematik und Naturwissenschaften im deutschen Erziehungswesen	S. 329
Vereinsmitteilungen	S. 332
E.G6nther: Die Bedeutung des Physikunterrichts f6r die Erziehung zur Wehrhaftigkeit	S. 333

H.Kupsch: Bericht über den Lehrgang "Wehr- erziehung im mathem. und naturwissenschaft- lichen Unterricht" in der Schulungsstätte Rankenheim des Zentralinstituts für Erzie- hung und Unterricht	S. 338
Major Dipl.-Ing.R.Schmidt: Welche Zweige der Mathematik und Physik braucht der Artillerist und für welche Teilgebiete ist eine eingehende Behandlung im Unter- richt erwünscht?	S. 340
E.Krüger: Buchbesprechung von E.Günther "Wehrphysik"	S. 343
J.Stark: Zur Neuordnung des physikalischen Unterrichts	S. 344
Bericht über die Erfahrungen an einigen höheren Schulen über die mathematisch- naturwissenschaftlichen Arbeitsgemein- schaften und Jahresarbeiten	S. 347
Oberstleutnant Prof.Dr.K.Hahn: Zum Luft- waffenhelfer-Problem	S. 352
Studienrat Dipl.-Ing.Ahrens: Nachwuchs- werbung "Physikunterricht"	S. 354
6. DER NATURWISSENSCHAFTLICHE UNTERRICHT IN DEN 50ER UND 60ER JAHREN: DAS BÜNDNIS MIT DER ATOM-INDUSTRIE UND DIE "SAARBRÜCKER RAHMENVEREINBARUNG"	S. 355
O.Höfling: Kernphysik an den Gymnasien	S. 355
Grüßwort des Herrn Bundesministers für Atomenergie und Wasserwirtschaft, Prof. Dr.S.Balke, an die 50.Hauptversammlung des Fördervereins	S. 357
Förderverein: "Entschließung"	S. 358
Zur Saarbrücker Rahmenvereinbarung der Kultusministerkonferenz	S. 360
Kundgebung zur Saarbrücker Rahmenverein- barung der Kultusminister	S. 364
Nürnberger Lehrpläne des Fördervereins: "Präambel" und "Rahmenplan für Physik"	S. 370
Fr.Mutscheller (Begrüßungsansprache) auf der 58. Hauptversammlung des Fördervereins	S. 373
Öffentliche Kundgebung zur Lage des mathe- matischen und naturwissenschaftlichen Un- terrichts in der Bundesrepublik Deutsch- land: Ansprache des 1.Vorsitzenden des Fördervereins	S. 374

7. DIE BILDUNGSREFORM: CURRICULUMREFORM IN DEN NATURWISSENSCHAFTEN UND DIE REFORM DER LEHRERAUSBILDUNG	S. 376
Fr.Mutscheller (Begrüßungsansprache) auf der 61.Hauptversammlung des Fördervereins	S. 376
Zur geplanten Rahmenvereinbarung für die Lehrerbildung	S. 377
Fr.Mutscheller (Begrüßungsansprache) auf der 62.Hauptversammlung des Fördervereins	S. 379
Stellungnahme des Fördervereins zur Ausbildung der Fachlehrer für Mathematik, Physik, Chemie und Biologie in der Sekundarstufe II	S. 380
E.Baumann (Begrüßungsansprache) auf der 64.Hauptversammlung des Fördervereins	S. 381
Förderverein: Aufruf zur Beseitigung der Praxisferne der wissenschaftlichen Lehrerbildung an den deutschen Hochschulen	S. 382
8. DIE BILDUNGSREFORMWENDE: DIE "KRISE" DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHTS	S. 383
Empfehlungen zum Physikunterricht an den Schulen des Sekundarbereichs. Beschluß des DPG-Vorstandsrats, Beschluß von Vorstand und Hauptausschuß des Fördervereins, Beschluß der Plenarversammlung der Konferenz der Fachbereiche Physik	S. 383
Rettet die mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung! Aufruf der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, der Gesellschaft Deutscher Chemiker, der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, des Fördervereins und des Verbandes Deutscher Biologen	S. 390
A.Klein: Aufruf "Rettet die mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung!"	S. 392

0. VORBEMERKUNG

Die vorliegenden Materialien umfassen im wesentlichen zentrale Dokumente aus der Geschichte des Fördervereins.

Aufgenommen wurden außerdem Dokumente von Industrie- und Wissenschaftsverbänden sowie des Militärs und amtliche Dokumente aus der Geschichte des naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Die Ordnung der Dokumente erfolgt entsprechend der Kapiteelfolge des Buches chronologisch. Kürzungen innerhalb der Texte sind durch Punkte gekennzeichnet.

Mit der Dokumentation ist die Vorstellung verknüpft, daß sich der Leser selber einen Eindruck von den Standesinteressen des Fördervereins und damit von der politisch-sozialen Eingebundenheit des naturwissenschaftlichen Unterrichts verschafft. Zudem sollen die Dokumente dazu dienen, die Darstellungen und Thesen zu überprüfen. Insofern ist dieses Buch ein Arbeitsbuch: Unter Heranziehung der ausführlichen Literaturhinweise (S.198ff) bietet es Grundlagen zur selbständigen Beschäftigung mit dem Thema. Wenn mit diesem Buch zudem Anregungen und Argumente als Hilfe in bildungspolitischen und fachdidaktischen Auseinandersetzungen gegeben werden, so hat sich die Arbeit gelohnt.

ad Kapitel 4.

1. DIE SCHULKONFERENZEN VON 1890 UND 1900

Die Schulkonferenzen von 1890 und 1900 fanden unter Ausschluß der Öffentlichkeit im Preußischen Kultusministerium statt, mit 43 (1890) bzw. 34 (1900) Teilnehmern. Zum Teilnehmerkreis der Konferenzen gehörten neben Ministerialbeamten hauptsächlich Leiter von höheren Schulen, Kirchenvertreter sowie Vertreter der Wissenschaft (Universität, Technische Hochschule), der Industrie und des Militärs. Aus der Fülle der auf den Konferenzen erörterten Probleme (Neuordnung des Lehrstoffs und der Reifeprüfung, Sprachenfolge, Berechtigungswesen, Lehrerbildung und -besoldung) sind hier Stellungnahmen widergegeben, die das schul- und bildungspolitische Standes-Interesse von Vertretern der höheren Schule, der Wissenschaft, der Wirtschaft und des Militärs am Realgymnasium und der Oberrealschule sowie der Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts dokumentieren. Ergänzend sind Stellungnahmen aus anderen Dokumenten aufgenommen worden.

Dezember-Konferenz 1890, S. 338, 343.

Kaselowsky (Direktor der Berliner Maschinenbau AG)

"Ich stehe als Industrieller, als Mann der Praxis, naturgemäß auf dem Boden der realen Bildung -ich will sie lieber n e u - k l a s s i s c h nennen- da mir die Gegensätze: humanistisch oder ideal und real nicht recht sympathisch sind. Wir, die wir eine neue Richtung der Bildung anstreben, sind auch human gesinnt. Dennoch bin ich durchaus kein Feind der altklassischen Bildung, nur ein Feind des Systemes und des Weges, auf welchem man uns dieselbe in den Gymnasien der Jetztzeit zuführt". Kaselowsky fordert "ein eingehendes Studium der realen Wissenschaften" nicht nur für "Mediziner", sondern auch für "Juristen und höhere Verwaltungsbeamte", "damit dieselben, die in steter Fühlung mit dem gewerblichen Leben stehen, uns Gesetze schaffen und danach Recht sprechen, auch unsere Bedürfnisse, unsere Wünsche und unser Können besser verstehen können".

Dezember-Konferenz 1890, S. 226f.

Major Fleck

"Die Verbreitung moderner Fremdsprachen (und naturwissenschaftlicher Kenntnisse, A.K.) in den Kreisen der Armee" ist eine "Lebensfrage", nicht nur weil die 'internationale Militärliteratur und die Erfindungen auf dem Gebiet der Waffentechnik in England und Amerika große Aufmerksamkeit erfordern', sondern vor allem, weil "wir uns darauf gefaßt machen" müssen, "daß wir in einem großen europäischen Kriege der Zukunft Schulter an Schulter mit nicht-deutschsprechenden Völkern gegen nicht-deutschsprechende Nationen kämpfen werden".

Zeitschrift des VDI, 10.10.1891, S. 1160.

Verein Deutscher Ingenieure (VDI)

"Viel zu wenig ist bei allen bisherigen Verhandlungen über die Schulfragen die Wichtigkeit des höheren Schulwesens für die gewerblichen Kreise, für die Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie zur Geltung gekommen. Auf dieser Leistungsfähigkeit beruht aber zum großen Teil Deutschlands Weltstellung in Frieden und Krieg, zu deren Erhaltung die Industrie die materiellen Mittel, die Technik der Waffen und Werkzeuge liefert. Deshalb ist es Aufgabe der Schulreform in viel höherem Maße als bisher durch Pflege der neusprachlichen und naturwissenschaftlichen Bildungsmittel die gewerblichen Kreise der Bevölkerung zu hohen Leistungen zu befähigen".

Zeitschrift des VDI, 17.10.1891, S. 1201f.

"Statt jener (klassischen) Unterrichtsgegenstände verlangt die Gegenwart in zunehmenden Maße neue Sprachen, Naturwissenschaften, Zeichnen sowie eine größere Pflege der Mathematik, und zwar sind es nicht etwa einzelne Berufsarten, welche dieser modernen Bildungsmittel bedürfen, sondern es ist die große Masse der Bevölkerung, auch der gebildeten. Dieses Verlangen steht im innigen Zusammenhang mit der Kulturentwicklung der ganzen Welt, mit der Geschichte unseres deutschen Vaterlandes im besonderen".

Danksagung an den Kaiser vom VDI für die "Gunst der im November-Erlaß gewährten Gleichberechtigung des Realgymnasiums und der Oberrealschule gegenüber dem Gymnasium". Zeitschrift des VDI, 23.2.1901, S. 284.

"Wenn heute jeder Deutsche mit unerschütterlichem Vertrauen zu unserer Armee und unserer Marine erfüllt ist, so gebührt ein ansehnlicher Teil dieser Anerkennung der deutschen Industrie, welche die technische Ausrüstung unserer Heere und Flotte zu liefern hat. Eifrig ist die Technik bemüht, die Gesundheit und das Wohlbehagen der Menschheit zu fördern und auf ihre nimmerrastenden Arbeit beruht der Verkehr von Volk zu Volk, zu Wasser und zu Lande. So sind die Leistungen der Technik von entscheidender Bedeutung für die Sicherheit des Vaterlandes und für die gedeihliche Entwicklung der Menschheit geworden. Deshalb stehen ihre Jünger begeistert zu ihren Diensten, und freudig geloben wir, daß Eurer Majestät erneute Huld und Anerkennung uns zu weiteren unermüdlichem Streben ansprechen soll".

Juni-Konferenz 1900, S. 1.

Kultusminister von Studt

"Daß ein entscheidendes Bedürfnis nach dieser Richtung (der Erweiterung der realistischen Bildung, A.K.) besteht, kann niemand bestreiten. Es handelt sich hierbei um eine hochbedeutsame Frage für die wirtschaftliche Weiterentwicklung unseres Volkes, die an Wichtigkeit noch zugenommen hat durch das Wachsen unserer

internationalen Beziehungen und durch das weitere Aufblühen der deutschen Seemacht".

Juni-Konferenz 1900, S. 7.

Dr. Slaby (Direktor der Technischen Hochschule Berlin)

"Viele überzeugte Anhänger der überlieferten Geistesbildung sahen in der modernen Richtung (der naturwissenschaftlichen Bildung, A.K.) bisher nur eine auf wirtschaftlichen Erwerb gerichtete Geistesströmung. Richtig ist, daß sie aus der Not, auf dem Boden wirtschaftlicher Arbeit erwachsen ist, aber sie hat diese Fesseln längst von sich gestreift und sich aufgeschwungen zu den reineren Höhen einer von wissenschaftlichem und ethischem Geist durchtränkten Natur- und Weltanschauung".

Juni-Konferenz 1900, S. 36,96,155,188,198.

Dr. Böttinger (Chemie-Unternehmer)

"Auch wir in der Industrie für unsere einfachen kaufmännischen Betriebe gehen immer mehr dazu über, nur solche jungen Leute anzustellen, die das Abiturrexamen an einer höheren Schule gemacht haben. Denn die paar Jahre, die sie an der Schule mehr aufwenden, lohnen sich reichlich dadurch, daß sie mit besserem Wissen, mit größerer Bildung zu uns kommen und in der Schule selbständig denken gelernt haben".

"Ich habe im Abgeordnetenhaus schon des öfteren darauf hingewiesen,* wie gerade das Ausland uns um die Stellung beneidet, die unsere chemischen Wissenschaften und Industrie einnimmt, und gerade im Interesse der Aufrechterhaltung unseres Prestiges ... möchte ich bitten, daß Sorge getragen wird, daß nicht minderwertiges Material an die Arbeit herantritt, sondern nur solche Leute, die wirklich den Nachweis (des Abiturs, A.K.) geliefert haben, daß sie im Stande sind, ihre Aufgabe zu erfüllen".
Der von Böttinger gestellte Antrag, "im Interesse der chemischen Wissenschaft, des Standes der Chemiker und der jungen Leute selbst", das Abitur zu einer obligatorischen Eingangsvoraussetzung für das Chemiestudium zu machen, wird mit überwältigender Mehrheit angenommen.

Zur Intensivierung des unterrichtlichen Praxisbezuges schlägt er vor, mit den Schülern der oberen Klassen Betriebsbesichtigungen durchzuführen: "Ferner wäre es für die Schüler höherer Klassen außerordentlich förderlich, wenn ihnen Gelegenheit geboten würde, durch Exkursionen mit den Lehrern größere Bauwerke und vor allem größere industrielle Anlagen zu sehen".

* Abgeordneter Dr. Böttinger in der 42. Sitzung des Preußischen Abgeordnetenhauses am 9.3.1900. Stenographische Berichte Berlin 1900, Spalte 2651 und 2652.

"Die Chemie im Gegensatz zu früher ist der Lebensberuf von Hunderten, Tausenden geworden. Während früher Chemie fast nur für den Lehrberuf studiert wurde, gehen heute fast 90% der Chemiestudierenden zur Technik über. Es gibt heute fast keine große Industrie, die nicht Chemiker beschäftigt ... auch die Gemeinden und Kommunalbehörden bedürfen bei der außerordent-

lichen Entwicklung des industriellen Lebens, bei dem stetigen Fortschritt in der Erkenntnis der Materie selbst, der Mitwirkung oder des Rates sachverständiger Chemiker ...".

Juni-Konferenz 1900, S. 372 u. 112f.

Dr. Schwalbe (Direktor des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums Berlin; Mitglied im Vorstand des Fördervereins)

"Ich selbst bin ein großer Verehrer des gymnasialen Unterrichts, muß aber doch die Herren vom Gymnasium aufmerksam machen, daß eine große Zahl ihrer Abiturienten in die Industrie und in die Praxis übergeht. Für diese ist es absolut notwendig, -daß sie gründlicher und eingehender mit den Naturwissenschaften vertraut werden ... Meine Herren! Wir haben doch heute ganz andere Anschauungen als vor 30 Jahren; die Anforderungen der Praxis haben sich immer mehr gesteigert, und wenn auch schon besonders bei den städtischen Gymnasien sehr viel durch Anschaffung reicher Sammlungen und Apparate geschehen ist, so ist das bei den Staatsanstalten (die Mehrzahl der Gymnasien, A.K.) nicht in dem Maße der Fall gewesen".

"Meine Herren, die moderne Kultur kann aufgrund der Naturwissenschaften meiner Ansicht nach dasselbe aufbauen, was sie in historischer Beziehung verlangen. Wir haben jetzt auch eine Geschichte der Erde, und die großen Gesichtspunkte, die wir in der Astronomie und in der Geologie haben, verbunden mit der Biologie, können auch den Schülern klar gemacht werden: und was liegen darin für erhebende Momente: wenn am letzten Montag vor acht Tagen, als die Sonnenfinsternis war, man den Schülern die Minuten und die Sekunden voraussagen kann, sie darauf hinweist, wie sich die Wissenschaften durch die menschliche Geistesarbeit entwickelt haben und wie wir jetzt in der Lage sind, Naturereignisse und Veränderungen für Jahrtausende vorherzusagen. Das, meine Herren, ist auch Kultur! ... Sie haben die Vergangenheit; aber daß die Naturwissenschaften auch für die Zukunft ein großes Moment sein werden in der Entwicklung des menschlichen Geistes, das werden gewiß nur wenige von Ihnen bestreiten wollen".

Juni-Konferenz 1900, S. 132.

Kapitän Truppel (Reichsmarineamt)

Truppel plädiert dafür, "den Soldaten, den Offizieren die Sprache des Landes zu lehren, in welchem sich voraussichtlich ein Krieg abspielen wird. Das Englische hat diese Bedeutung für die Marine".

G. Baumann: Die klassische Bildung der deutschen Jugend vom pädagogischen und deutsch-nationalen Standpunkt aus. Berlin 1900, S. 51.

"Gemäß der vielseitigen Aufgaben, welche an einen Offizier in Frieden und Krieg, im In- und Auslande und in den Kolonien herantreten können, ist für denselben als Vorbildung hauptsächlich Kenntnis der Naturwissenschaften, sowie der einen oder anderen neueren fremden Sprache notwendig. Unsere leitenden Kreise haben dies -zum Heil Deutschlands- von jeher gewürdigt".

Dr. Rhenius: Wo bleibt die Schulreform? Leipzig 1904, S. 86.

"Schlimm wäre es natürlich, wenn kein einziger Deutscher irgendeine fremde Sprache verstünde. Schon aus rein militärischen Gründen ist es nötig, daß zahlreiche Offiziere die Sprache unserer Grenznachbarn verstehen, namentlich Französisch und Russisch und in der Marine Englisch. Aber gerade die grammatische Kenntnis hat blutwenig Wert. Umgangssprache und Korrespondenz sind nötig, also das, was unsere Schüler so gut wie gar nicht lernen".

2. DIE REFORM DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHTS UND DER NATURWISSENSCHAFTLICHEN LEHRERAUSBILDUNG ZWISCHEN 1890 UND 1914

H. Schotten: Wissenschaft und Schule. Unterrichtsblätter 1900,
S. 37ff u. S. 61ff.

... Was uns bei der Betrachtung der historischen Entwicklung der höheren Schulen zunächst entgegentritt, das ist ein tiefgehender Gegensatz zwischen früher und jetzt; es kommt uns zum klaren Bewusstsein, was in der That die höhere Schule soll, was ihr eigentlicher Zweck ist: das ist die Vorbereitung für den gelehrten Beruf in erster Linie, die Vermittlung einer dem Praktischen abgewandten reinen Geistesbildung andererseits. Dieser Zweck konnte umso reiner zutage treten, umso unabhängiger verfolgt werden, als noch keine Berechtigungsfragen sich einmischten, noch nicht von allen Seiten alle möglichen Anforderungen, zumteil unerfüllbare Anforderungen an die höheren Schulen gestellt wurden. Und wie auf der einen Seite keine Berechtigungen besonderer Art mit dem Besuche der höheren Schulen vereinigt wurden, so brauchte andererseits die Schule auf das Verlangen nach besonderer Gestaltung, auf die Pflege von Sonderinteressen keine, auch nicht die mindeste Rücksicht zu nehmen. Es war noch die glückliche Zeit, da es genügte, dass der Vater seinen Sohn für befähigt und für reif erklärte, die Universität zu besuchen, sich dem frei gewählten wissenschaftlichen Studium zu widmen. Ob ein derartiger Zustand heutzutage überhaupt noch als möglich zu denken wäre, darf billig bezweifelt werden: sind wir doch in der Bevormundung der Individuen heute gar herrlich weit gediehen: so weit, dass wir in erster Linie nicht mehr fragen, was hast Du gelernt, sondern wo kommst Du her.

In das frühere glückliche Verhältnis wurde nun Bresche auf Bresche geschossen: das reine Verhältnis der Schule zur Wissenschaft wurde durch staatliche Bedenken allerhand Art gestört. Den Beginn dieser Epoche können wir wohl dahin setzen, wo die Reifeprüfung eingeführt wurde. Und doch wie himmelweit verschieden war die damalige Reifeprüfung von der heutigen.

Aber damit nicht genug: der Staat, ja die Gesellschaft selbst verlangten noch mehr: die Zahl der Eingriffe mehrte sich. Die allgemeine Wehrpflicht — die keine allgemeine ist, denn sie konstatiert Unterschiede, die für diese gemeinsame Pflicht aller Bürger verschiedene Klassen von Bürgern schafft — die allgemeine Wehrpflicht brachte eine weitere Belastung der höheren Schulen zunächst dadurch, dass die Versetzung nach einer bestimmten Klasse die

Berechtigung gewährte, einjährig zu dienen: dann dass ein zweites Examen nach den ersten sechs Jahren des vollständigen Kurses verlangt wurde.

Gerade diese Verquickung der Aufgaben der höheren Schulen mit einer ganz heterogenen Folge für ihre Schüler war dasjenige Moment, das das reine Verhältnis von Wissenschaft und Schule störte, das sogenannte praktische Gesichtspunkte in die Entwicklung des höheren Schulwesens hineinbrachte: und damit war nun überhaupt der Betonung der praktischen Gesichtspunkte Thür und Thor geöffnet. Sollen unsere höheren Schulen wieder frei werden von diesen ihrem inneren Wesen fremden, ja ihnen geradezu feindlichen Interessen, so müssen alle Berechtigungsfragen zum mindesten in ganz anderer Weise wie bisher geregelt werden: sie bilden den Krebschaden in der Entwicklung des höheren Schulwesens, mag man nun die Militärberechtigung oder die vielen Sonderberechtigungen für verschiedene Aemter oder die verschiedenen Berechtigungen der verschiedenen Arten der höheren Schulen ins Auge fassen. Die Berechtigungen bringen den Andrang von allen Seiten, auch von den ungeeignetsten Elementen, sie schaffen die Berücksichtigung von sogenannten praktischen Forderungen, sie erschweren nach jeder Richtung hin die eigentliche Aufgabe der höheren Schule, sie beeinflussen in verderblichster Weise das Verhältnis der Schule zur Wissenschaft.

Dass ich mich hier keiner Uebertreibung schuldig mache, das liegt für den Kundigen offen zutage, das vermag er aus den verschiedensten Beobachtungen zu erkennen. Aber auch der Laie dürfte wohl die Wahrheit meiner Ausführungen anerkennen, wenn er ohne Vorurteil an das Studium dieser Fragen aufgrund vergleichender Betrachtungen zwischen früher und jetzt herantritt. Welcher Fortschritt in der Methodik — die Kunst des Unterrichts ist eine Wissenschaft, d. h. lehrbar geworden: eine Wissenschaft, die trotz des Leugnens ihrer Gegner und trotz der Fehler und Uebertreibungen ihrer Freunde sieghaft vordringt. Die Zeiten, da man mit Mitleid auf den Nürnberger Trichter der Volksschule, auf die seminaristische Bildung und Unterweisung herabsah, sie sind vorüber: auch die Lehrer der höheren Schulen werden jetzt in einem Seminar für ihren Beruf

als Lehrer vorgebildet, freilich mutatis mutandis. Aber damit nicht genug, auch die Hochschule kann sich dieser Erkenntnis, diesen Bestrebungen nicht mehr entziehen: und das scheidende Jahrhundert, dessen Anfang fast noch keine andere Kunst des Unterrichtens, wie die natürliche kannte und anerkannte, es hat diese Kunst in ein System gebracht, die Kunst zur Wissenschaft entwickelt, es hat die Herrschaft der Methodik auf die höheren Schulen, es hat sie auf die Universität ausgedehnt: nicht wenige Gelehrte — und wahrlich nicht die schlechtesten — verlangen jetzt auch von den Lehrern der Hochschulen, die höher stehen als die höheren, eine Vorbereitung für den Beruf als Lehrer zu wirken neben der wissenschaftlichen Vorbildung, auf die selbstverständlich das Hauptgewicht auch weiterhin gelegt wird.

In dieser Beziehung also hat das 19. Jahrhundert einen ungeheuren Fortschritt gebracht: aber den höheren Schulen sind die Flügel gelähmt durch das Berechtigungswesen. Was die Methode geschaffen, es wird aufgewogen, reichlich aufgewogen durch die Nachteile, die die praktischen — ich bin immer wieder in Versuchung zu sagen: die sogenannten praktischen — Rücksichtnahmen den höheren Schulen aufgebürdet haben. Nur ein Beispiel für viele aus der neuesten Zeit: die höhere Schule soll — wie man hört — beauftragt werden in ihrem naturwissenschaftlichen Unterrichte dafür zu sorgen, dass die Schüler mit einer gehörigen Zahn- und Mundpflege bekannt gemacht werden.

Ja, es wäre wirklich zum Lachen, wenn es nicht so entsetzlich traurig wäre. . . .

Die höhere Schule muss befreit werden von der Rücksicht auf Momente, die ihrem eigentlichen Wesen, ihrem eigentlichen Zwecke völlig fern liegen; und die es unmöglich machen, ihr Verhältnis zur Wissenschaft unbeirrt durch Nebenfragen und nur im Hinblick auf ihre wesentliche Aufgabe zu regeln; die das Interesse einer Minorität — wenn nicht der Zahl, so doch der Bedeutung nach — in allzu prägnanter Weise vertreten.

Die wesentliche Aufgabe der Schule ist nun freilich im Laufe des Jahrhunderts auch eine wesentlich andere geworden: nicht mehr die Vorbildung für den gelehrten Beruf allein ist es oder auch nur in der Hauptsache, die die höhere Schule von heute zu geben hat: das, was früher nur in weitem Abstand daneben inbetracht kam, Bildung überhaupt zu vermitteln, das ist heute zum mindesten eine ebenbürtige Aufgabe geworden, die Fortschritte der Wissenschaft auch allen denen zu vermitteln, die auf diesem festen Grunde in das vielgestaltige Leben der Jetztzeit, in den Kampf ums Dasein als wahrhaft wohlgerüstete Männer eintreten wollen: sie arbeiten und denken und anschauen zu lehren: ihnen Freude an der Arbeit, Interesse für höheres geistiges Leben einzuprägen.

Und so erkennen wir denn, dass die höhere Schule — im Gegensatz zur Hochschule —

nicht die Aufgabe hat, die Wissenschaft als solche zu fördern, sondern für ihre Ausbreitung, für das Verständnis für sie zu arbeiten, indem sie ihre Schüler fördert:

Und deshalb darf kein Fach auf der Schule Selbstzweck sein, sondern alle müssen untergeordnet werden diesem allgemeinen Ziel. Sobald ein Fach als eins hingestellt wird, das zur Bildung unerlässlich sei, ist der Standpunkt ein verkehrter. Das mag auf den ersten Blick paradox erscheinen, aber, meine verehrten Herren, Hand aufs Herz und Wahrhaftigkeit im Herzen: werden wir einen hervorragenden Theologen für ungebildet halten, wenn ihm oft selbst die allgewöhnlichsten naturwissenschaftlichen Kenntnisse fehlen? Und erst recht umgekehrt, werden wir mit Loo fs den greisen Gelehrten Ha e c k e l einen Barbaren schelten, weil er von Theologie nichts versteht und Quellen für seine theologischen Ansichten benutzt, die von den Theologen selbst als höchst trübe bezeichnet werden?

Wenn nun in der That diese zweite Aufgabe, die Vermittlung einer allgemeinen Bildung neben der ideellen Heranbildung zu arbeitsfreudigen, geistig interessierten Individuen als ebenbürtig neben die getreten ist, für das gelehrte Studium vorzubereiten, so dürfte es wirklich angemessen erscheinen, die höhere Schule so zu gestalten, dass sie ihren Schülern auf — wenn auch nicht allen — so doch möglichst vielen Gebieten Kenntnisse vermittelt. Dieser Gedanke ist zum Schaden der höheren Schulen leider in Wirklichkeit allmählich immer mehr bei den Lehrplänen und Reformen zum Ausdruck gekommen. Man hat — mehr das äusserliche, oberflächliche Wesen, als den inneren erzieherischen Wert unserer Arbeit beachtend — die Aufgabe der höheren Schule in die Breite getrieben, anstatt sie mit den Fortschritten der Wissenschaft zu vertiefen; man hat praktische Ziele massgebend sein lassen, wo man hätte Ideale verfolgen sollen. In dieser Verbreiterung des Unterrichtsstoffes, in diesem multa haben wir auch den Grund zu suchen für die weitgehende Uniformierung der höheren Schulen, für die bis ins einzelne hineingehenden Vorschriften, wodurch wahrlich kein echt wissenschaftlicher Geist gefördert wird.

Und dieses Vielerleivissen, dieses enzyklopädische Vielerei- und Halbwissen, das man als das Ziel der höheren Schulen aufgestellt hat, es wird seinen schädlichen Einfluss mit der Zeit noch immer mehr offenbaren.

An der Sprache — sei es Latein oder Englisch, Französisch oder Griechisch — soll der Schüler denken lernen; dass er nebenbei die Sprache erlernt, steht erst in zweiter Linie; an der Mathematik soll er denken und anschauen lernen, wieviel Kenntnisse er sich im speziellen erwirbt, ist Nebensache, an der Naturkunde soll er anschauen und denken lernen; auf die Summe der Einzelkenntnisse kommt es weniger an.

Und so könnten wir alle Fächer durchnehmen; in allen sind die Einzelkenntnisse nur die Be-

gleiterscheinung des allgemein bildenden Einflusses, den sie ausüben; in diesem Sinne darf kein Fach als Selbstzweck hingestellt werden: daher kommt es nicht auf die Menge der Fächer an, im Gegenteil eine zu grosse Anzahl von Fächern steht wirklicher Bildung feindlich gegenüber. Multum, non multa: jede wahrhaft wissenschaftliche Thätigkeit ist einseitig; aber in dieser Einseitigkeit liegt eine grosse, nicht zu unterschätzende Kraft. Ueber der Extension darf die Intension nicht zuschaden kommen.

Sollen unsere höheren Schulen wirkliche geistige Bildungsstätten sein, so müssen sie sich in der Beschränkung als Meister zeigen. Das gilt aber nicht nur in bezug auf die Anzahl der Fächer, das gilt in noch viel höherer Masse innerhalb der einzelnen Fächer selbst. Jede wahre Wissenschaft ist Kritik; es fragt sich also, inwieweit gehört die Wissenschaft auf die Schule. Selbstverständlich, da es nicht

... zu den Aufgaben der Schule gehört, die Wissenschaft zu fördern, muss alles Strittige; muss alles, was noch im Werden; alles, was noch im Zustande des „sub iudice lis est“ ist; dies alles muss von der Schule fern bleiben: das bleibt dem vorbehalten, der einen bestimmten Zweig der Wissenschaften als Studium erwählt, seine Kenntnis und seine Förderung zu seinem Lebenszwecke sich setzt: das gehört also auf die Hochschule — genau genommen, nur auf die Universität, nicht einmal auf die technische Hochschule, die doch im wesentlichen ihre Schüler nicht dazu vorbereitet, die Wissenschaft als solche zu fördern. Dem gegenüber muss die höhere Schule erst recht sich bescheiden.

Der Vorzug und die Stärke des früheren Gymnasiums beruhte nicht darin, dass es Latein und Griechisch betrieb, sondern darin, dass es diese Fächer intensiv betrieb und damit dem Lernenden wirkliche Bildung, nicht darin, dass es ihm eine grosse Summe von Kenntnissen übermittelte. Sobald man dem Gymnasium seinen intensiven Betrieb des Lateinischen nahm, sank es von seiner stolzen Höhe herab.

Hört man heutzutage die Klagen über die neuen Lehrpläne, immer wieder tönt es einem entgegen, der klassische Geist habe Einbusse gelitten; ehrlich gesagt, wie wenig wirklich klassischer Geist ist selbst bei dem intensiven Betriebe und bei den Fehlern der früheren Methodik ausgebreitet worden; die Vorzüge lagen nach einer ganz anderen Seite: die Schüler lernten arbeiten, sie lernten sich in eine Sache vertiefen, sie gewannen Freudigkeit an der Arbeit. Es liegt daher nicht im Latein die Kraft der Bildung, nicht im antiken Geiste, wie immer noch von allzuvielen fälschlich angenommen wird, sondern sie lag in der Konzentration, lange bevor dieser Begriff ein Schlagwort der modernen Pädagogik geworden, sie lag in dem intensiven Betriebe eines Faches, in der Abwendung von der Oberflächlichkeit und Verflachung.

Es ist meine feste Überzeugung: mit jedem Fache lassen sich Menschen bilden, mag das Fach sein, welches es will. Um ein bekanntes

Wort zu modeln: Jedes Fach ist gut, man muss es nur intensiv betreiben, in den Mittelpunkt stellen und darum herum die anderen Fächer gruppieren, so dass sie, wenn möglich, auch noch zur Unterstützung des Hauptfaches mitwirken. So war es früher am Gymnasium mit dem Latein — damals war das Gymnasium eine ausgezeichnete Schule.

Warum aber — frage ich — muss es gerade Latein sein? Warum nicht Deutsch oder eine moderne Sprache oder Mathematik oder Geographie?

Die heftigen Ausfälle, die von denen, die allein die wahre Bildung gepachtet zu haben meinen, gegen solche Ansichten gerichtet werden, haben mir nie den Beweis für deren wirkliche Bildung liefern können: und ich habe mit wahrem Vergnügen sehr oft erlebt, dass es ein Mensch für gebildet hielt, seinem Gegenüber zu sagen, Du bist nicht gebildet, weil Du nicht so viel Latein kannst, wie ich...

Noch ein weiterer Irrtum wird durch die an diese Fragen anknüpfenden Kontroversen gefördert: die schiefe Beurteilung der verschiedenen Arten der höheren Schulen. Der Unterschied zwischen diesen beruht nicht in der Methode und nicht in den Zielen, sondern einzig und allein in der Materie. Durch die Methode sind im Gegenteil die höheren Schulen als solche charakterisiert, im Gegensatz zu den Volksschulen einerseits, zu den Hochschulen andererseits. In den unteren Klassen werden wir uns in der Methode mehr jenen, in den oberen Klassen diesen nähern, aber wir bilden zwischen ihnen ein durchaus selbständiges Element für die Bildung — und darin sind alle Arten höherer Schulen durchaus gleichwertig...

Das Verhältnis der Wissenschaft zur Schule wird rein äusserlich genommen nach zwei Richtungen hin zutage treten: in den Prüfungsbestimmungen für die Lehrer und in den Lehrplänen. Auf beiden Gebieten weist das 19.-Jahrhundert grosse Aenderungen auf; die letzte Prüfungsordnung lenkt zum Glück wieder ein in eine gewisse wissenschaftliche Einseitigkeit, es werden nicht mehr so vielseitige Anforderungen gestellt, wie es besonders bei der vorletzten Prüfungsordnung der Fall war, wodurch ein entschieden unwissenschaftlicher Zug in die Prüfung gekommen war. Man braucht ja hier nur an die Fakultätenjäger zu erinnern: nur in sehr seltenen Fällen finden wir bei ihnen in ihrem ferneren Leben auch nur geringe Spuren wissenschaftlicher Thätigkeit. Freilich wird man mir hier entgegenen, die Schule soll ja die Wissenschaft nicht fördern: ganz gewiss; aber der Lehrer sollte doch neben seiner Schulthätigkeit ein Gebiet sich herausuchen, auf dem er — auch ohne durch Bestimmungen dazu getrieben zu werden, das reine Bad wissenschaftlicher Arbeit sich gönnt; allerdings muss diese Möglichkeit durch eine Entlastung im Beruf geschaffen werden, obwohl dem, der ernstlich will und der diese reinen Freuden produktiver Arbeit, wissenschaftlicher Thätigkeit kennen gelernt.

auch bei den heutigen Zuständen im allgemeinen Zeit genug übrig bleibt. Die Fähigkeit auf Einem Gebiete wissenschaftlich arbeiten zu können, muss die Prüfung nachweisen, daneben natürlich auch anderes berücksichtigen, aber da sollte man mehr Kenntnis der Prinzipien, der Grundgedanken, der Systeme und der Methoden verlangen, als auf eine grosse Menge von Einzelkenntnissen Gewicht zu legen. Aller rein gedächtnismässiger Ballast aber müsste aus den Prüfungsordnungen verschwinden.

In keinem Staatsexamen irgend einer anderen Fakultät wird der Nachweis der sogen. allgemeinen Bildung verlangt, nur die Lehramtsprüfung sieht einen solchen vor. Man könnte im Zweifel sein, ob man das nicht als einen Vorzug empfinden soll; aber ich glaube, der Nachteile sind doch zu viele, die aus dieser Forderung entspringen, als dass man sich wirklich darüber freuen sollte. Viel schwieriger ist die Frage zu lösen, welchen wissenschaftlichen Ansprüchen der Kandidat in seinem Hauptfache zu genügen habe: aber diese Schwierigkeit teilt unsere Fakultät mit den übrigen, wenn auch die zukünftigen Aufgaben in den verschiedenen Fakultäten sehr verschieden sind, die unsrige in erster Linie dahin geht, nicht die Kenntnisse praktisch zu verwerten, sie umzusetzen in kursmässige Münze, sondern die Kenntnisse, das Wissen anderen zu vermitteln.

Wesentlich anders liegt die Sache auf dem Gebiete der Lehrpläne. Ich habe schon erwähnt, dass unter Verkenning des eigentlichen Wesens der höheren Schulen in den Lehrplänen immer mehr ein praktischer Gesichtspunkt massgebend geworden ist, dass kein vornehmer, kein wissenschaftlicher Geist sie durchwehe, vielmehr ein subalternen Zug durch sie hindurchgehe. Schon das schöne Wort von der abgeschlossenen Bildung zeigt das sehr deutlich. Die in diesem Grundgedanken zum Ausdruck kommende Rücksicht auf eine Minorität hat auf die Gestaltung eines einheitlichen wirklich wissenschaftlichen Lehrplans keinen vorteilhaften Einfluss ausgeübt. Die Schule hätte einem solchen Drängen nicht nachgeben müssen, sie durfte nicht sich auf den Standpunkt stellen, dass in erster Linie diejenigen zu berücksichtigen seien, die — ohne die Schule durchmachen zu wollen — doch etwas nach mancher Seite hin Abgeschlossenes mitnehmen sollten; sondern die Lehrpläne mussten unbeirrt durch solche Forderungen die Schule als ein Ganzes und Unteilbares hinstellen; das wäre wahrhaft wissenschaftlich und würdig gewesen. Ich halte gerade das Nachgeben in dieser Frage für einen der wundensten Punkte der Lehrpläne, für das Moment, das am allernachteiligsten auf den wissenschaftlichen Geist an den höheren Schulen eingewirkt hat. Durch diese übertriebene Rücksichtnahme auf den Teil der Schüler, der nur die höhere Schule besucht, um eine Berechtigung zu erlangen: durch die Fassung der Lehrpläne, die dies Moment in erster Reihe berücksichtigt, ist eine Spaltung in den einheitlichen Lehrplan hineingetragen,

die sich nach mehr als einer Seite hin als höchst verderblich und unwissenschaftlich erwiesen hat, Dadurch ist es gekommen, dass man abgerissene Stücke einzelner Fächer in Klassen hineingepresst hat, wo sie garnicht hingehören: und dass man eine Oberflächlichkeit erzeugt, die sich bitter rächt, nicht nur bei denen, die die höhere Schule weiter besuchen, sondern in ihrem moralischen Einfluss viel bedeutsamer bei denen, die nun mit dieser angeblich abgeschlossenen Bildung hinaustreten in das Leben und dort erfahren, dass ihre Bildung nichts weniger als abgeschlossen ist. Ueber diese Erfahrung wird auch nicht hinwegtäuschen, wenn man das Können gegenüber dem Wissen in einer Weise betont, die echter wissenschaftlicher Durchbildung, geistiger Zucht, wirklichem wahren Wissen geradezu feindlich gegenübersteht.

Die Ausbreitung der Fächer, die Betonung der Wichtigkeit jedes einzelnen für die Ausbildung der Schüler, wie für die allgemeine Bildung überhaupt wuchs naturgemäss mit der Einführung des Fachlehrertums, das vom wissenschaftlichen Standpunkte aus das einzig berechnete ist. Dennoch darf nicht verkannt werden, dass damit ein grosser Zerfall der Einheitlichkeit im wissenschaftlichen Betriebe der höheren Schulen Hand in Hand ging. An sich ist es ja rein menschlich sehr wohl zu verstehen, dass jeder gerade sein Fach hochschätzt und es zur Anerkennung zu bringen sucht. Aber was haben sich infolgedessen für eine grosse Anzahl schwerwiegender Schäden herausgestellt. Wenn die Klagen über die Ueberbürdung der Schüler irgendwelche Berechtigung haben, so ist das die Folge davon, dass gewissermassen heutzutage keine Nebenfächer mehr existieren. . . .

Eingehender muss das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Schule auf dem Gebiete der Physik betrachtet werden. Ich glaube, es ist nicht übertrieben, wenn ich behaupte, dass heute auf den höheren Schulen mehr Physik getrieben wird, als vor 20 Jahren auf den Universitäten; d. h. dass die Physik wissenschaftlicher behandelt wird, als es vor nicht allzulanger Zeit auf den Universitäten der Fall war.

Aber wie gross ist gerade auf diesem Gebiete die Gefahr des Zuviel, des über das Ziel Hinausgehens. Massgebend muss auch hier zweierlei sein, erstens der Grundsatz, dass wir nicht die Aufgabe haben, Physiker zu bilden, für das physikalische Studium im besonderen vorzubereiten: und zweitens, die Erwägung, dass wir nichts bieten dürfen, was nicht als völlig sicherer Besitz der wissenschaftlichen Erkenntnis sich herauskristallisiert hat: ja man könnte als drittes vielleicht noch hinzufügen, dass wir nichts lehren dürfen, dessen methodische Behandlung nicht eine gewisse Vollkommenheit erlangt hat.

Um nur Ein Beispiel zu erwähnen, dürfte es in der That unzweckmässig erscheinen, auf den höheren Schulen die Maxwellsche Theorie schon durchweg als leitendes Prinzip einzuführen.

••• Die methodische Behandlung auf der Schule darf selbstverständlich nicht im Gegensatze stehen zu den wissenschaftlichen Ergebnissen und Thatsachen. Ob der Unterricht aber hier sich auf schwebende wissenschaftliche Ansichten einlassen darf, ist doch sehr die Frage. Auch hier muss ich mich gegen Missverständnisse verwahren: Ideen, Gedanken, Hypothesen, die aus dem allgemein bildenden Unterricht herauswachsen, aus ihm heraus verständlich sind, sie müssen mitgeteilt werden, soweit sie eben dem Verständnis der Schüler nahe zu bringen sind; aber den Unterricht darauf aufzubauen, das erscheint denn in der That doch sehr bedenklich. Keinesfalls darf der physikalische Unterricht an den höheren Schulen, selbst nicht an der Oberrealschule in Konkurrenz treten mit dem Experimentalkolleg des Physikers an der Universität. Das müsste ganz entschieden als ein unberechtigter Uebergreif zu verurteilen sein. •••

Es ist aber ferner immer wieder darauf hinzuweisen, dass die höheren Schulen keine Fachschulen auf irgend einem Gebiete oder nach irgend einer Seite hin sein dürfen, sollen sie anders als allgemeine Bildungsstätten ihrer hohen Aufgabe gerecht werden. Die Gefahr aber, dass aus den allgemeinen Vorbereitungsanstalten Fachschulen werden, wächst mit der Betonung der einzelnen Fächer als solcher. Wissenschaftlich, rein wissenschaftlich muss der Unterricht sein, daneben aber muss die Forderung aufrecht erhalten werden, dass dieser Unterricht rein elementar sein muss. Freilich ist es nicht leicht, beide — wie es auf den ersten Anblick den Anschein hat — direkt entgegengesetzte Forderungen mit einander in Einklang zu bringen: gerade die Forderung, rein wissenschaftlich Ideen und Gedanken zu vermitteln, und andererseits die, elementar zu unterrichten, scheinen ganz unvereinbar; aber die Frage wird sich umso leichter lösen lassen, je

wissenschaftlich gebildeter die Fachlehrer sind und je mehr sie sich dabei in den einheitlichen Gedanken des allgemeinen Schulorganismus einarbeiten. ••• Ich sage, was wir als Ideal zu verehren haben: das ist die allgemeine Bildung des Menschen, das ist die innere Einwirkung der geistigen Bildung auf die Bildung des Herzens und der Seele, auf den Menschen als Menschen, nicht als erwerbendes Individuum in der praktischen Welt, sondern als Repräsentant wirklicher, wahrhaftiger Menschlichkeit. Und dazu bedarf es mehr, als ins einzelne gehender Kenntnisse, es bedarf einer wirklich geistigen Durchbildung, der Erweckung wissenschaftlichen, d. h. idealen Sinnes, der Freude am Schaffen und Arbeiten, des Stolzes Mitarbeiter zu sein an der Fortbildung der Menschheit.

Daher muss auf den höheren Schulen das wesentliche Motiv, die eigentlich treibende Kraft, die ideale innere Triebfeder, eben dies Ideal der Bildung des Menschen zum Menschen sein: die Vorbereitung zum Erwerbenden, im Kampf ums Dasein wohlgerüsteten Individuum wird sich daneben dann von selbst ergeben: das übrige muss schon das Leben selbst bringen.

••• Aber das erlauben Sie mir noch auszusprechen: Wenn ich sowohl inbezug auf die Anzahl der Fächer, wie innerhalb der einzelnen Gebiete durchweg das Prinzip der Beschränkung zugrunde gelegt, wenn ich durchaus anstelle wissenschaftlicher Extension für einen intensiveren Betrieb eintrete, so nehme ich deshalb doch für mich in Anspruch, der Wissenschaft mindestens keine geringere Hochachtung entgegenzubringen: und der Schule mindestens keine geringere Wertschätzung — als diejenigen, die die wissenschaftlichen Ziele an den höheren Schulen nicht hoch genug stecken zu können für richtig halten.

Reformvorschläge für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

Entworfen von der Unterrichtskommission der GDNA, nebst einem allgemeinen Bericht über die bisherige Tätigkeit der Kommission von A. Gutzmer. Leipzig/Berlin 1905. Sonderdruck aus der Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, H 7/1905.

Allgemeiner Bericht.

. . .

Nichts hat der Kommission ferner gelegen, als eine Unterstützung des ethischen formalen, sachlichen und ethischen Bildungswertes der sprachlich-geschichtlichen Unterrichtsfächer; aber sie kann sowohl angesichts der außerordentlich verschiedenartigen menschlichen Beanlagung als auch im Hinblick auf die äußerst wichtige Rolle der mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildungselemente in dem Kulturleben der Gegenwart es nicht für richtig halten, daß es erforderlich ist, den Abiturienten aller höheren Lehranstalten eine vorwiegend sprachliche Bildung auf den Weg zu geben. Sie hat sich daher auf folgende allgemeine Leitsätze geeinigt:

Leitsatz 1: Die Kommission wünscht, daß auf den höheren Lehranstalten weder eine einseitig sprachlich-geschichtliche noch eine einseitig mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung gegeben werde.

Leitsatz 2: Die Kommission erkennt die Mathematik und die Naturwissenschaften als den Sprachen durchaus gleichwertige Bildungsmittel an und hält zugleich fest an dem Prinzip der spezifischen Allgemeinbildung der höheren Schulen.

Leitsatz 3: Die Kommission erklärt die tatsächliche Gleichberechtigung der höheren Schulen (Gymnasien, Realgymnasien, Oberrealschulen) für durchaus notwendig und wünscht deren vollständige Durchführung. . . .

Anders liegt die Sache bei den naturwissenschaftlichen Disziplinen, insofern hier . . . ein Teil der Naturwissenschaften, nämlich die biologischen Fächer, bisher von dem Unterricht auf den obersten Klassenstufen überhaupt ausgeschlossen war, während die den übrigen naturwissenschaftlichen Fächern zugewiesene Zeit als nur sehr knapp bemessen erscheint. Hier Wandel zu schaffen, dahin zu wirken, daß der den Naturwissenschaften innewohnende Bildungswert auf den Oberklassen voll zur Geltung komme, erachtet die Kommission für eine ihrer wichtigsten Aufgaben; wie sie sich die praktische Lösung dieser Aufgabe vorstellt, ist aus den anliegenden, auf ein Mindestmaß von 7 Wochenstunden für die oberen Klassen berechneten Lehrplänen ersichtlich . . .

Sie hat sich dabei einmütig von der Überzeugung leiten lassen, daß das in diesen Lehrplänen dargebotene Maß von naturwissenschaftlicher Bildung für ein volles, auf sicherer Grundlage ruhendes Verständnis des modernen Lebens unerläßlich ist.

Eine Durchführung dieser Lehrpläne hat sie zunächst für die realistischen Anstalten in Aussicht genommen, bei denen die Verwirklichung der aufgestellten Forderungen verhältnismäßig leichter zu erreichen ist; die Einzelheiten dieser Durchführung ergeben sich aus den Lehrplänen selbst.

Was die humanistischen Gymnasien betrifft, so hält die Kommission grundsätzlich an dem Standpunkte fest, daß eine gründliche naturwissenschaftliche Bildung nach Maßgabe der anliegenden Lehrpläne auch für die Abiturienten dieser Anstalten im höchsten Grade notwendig ist, jedenfalls solange bei den herrschenden Verhältnissen, unter denen die humanistischen Anstalten an Zahl die realistischen in so hohem

Maße übertreffen, die weit überwiegende Mehrzahl der Männer, die später in leitender Stellung auf die Gestaltung unseres öffentlichen Lebens Einfluß zu nehmen berufen sind, ihre Schulbildung dem humanistischen Gymnasium verdankt.

Die Kommission fordert daher an den Gymnasien zunächst für die Physik eine Vermehrung der Stundenzahl, durch die es ermöglicht werden soll, wenigstens in diesem einen naturwissenschaftlichen Fache den Bildungswert der Naturwissenschaft voll zur Geltung zu bringen.

Eine lehrplanmäßige Verteilung dieses verhältnismäßig geringen Stundenzuwachses auf die Physik und die übrigen naturwissenschaftlichen Fächer würde nur den Erfolg haben, daß in keinem von ihnen ausreichende Unterrichtsergebnisse zu erzielen wären. Es bedarf vielmehr einer beträchtlichen Vermehrung der Stundenzahl, um insbesondere die Biologie und die Chemie in einem Maße zu betreiben, das eine mehr als bloß oberflächliche naturwissenschaftliche Ausbildung gewährleistet. Daß eine entsprechende Stundenzahl von den hierfür wohl allein in Betracht kommenden alten Sprachen abgegeben würde, ließe sich nur durch Zusammenwirken zahlreicher anderer Faktoren erreichen, und es bleibt daher der Kommission nichts anderes übrig, als das Vorhandensein einer klaffenden Lücke in der naturwissenschaftlichen Gymnasialbildung laut zu betonen und den maßgebenden Instanzen anheimzugeben, welche Stellung sie zu dem argen Mißstande einnehmen wollen.

Bezüglich der Realgymnasien erkennt die Kommission einen Mißstand und auch eine Überlastung der Schüler darin, daß in neuerer Zeit der sprachliche Unterricht so außerordentlich überwiegt, und daß insbesondere durch die drei sprachlichen Hauptfächer diese Anstalten zu Sprachschulen umgewandelt sind im Gegensatz zu ihrem Charakter vor 1882.

Auch ist die Kommission der Überzeugung, daß es um den gesamten naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterricht auf den höheren Schulen besser bestellt wäre, wenn diesen Fächern auch in den leitenden Stellen eine ausreichende Vertretung gewährt würde; sie spricht daher den Wunsch aus, daß in höherem Maße als bisher geschehen Mathematiker und Naturwissenschaftler zur Leitung der Schulen wie in die oberen Schulbehörden berufen werden.

Die anliegenden Lehrpläne für die naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer, die also im Gegensatz zu dem Plane für den mathematischen Unterricht in erster Linie für die realistischen Anstalten in Betracht kommen, geben im allgemeinen noch zu folgenden Bemerkungen Veranlassung.

A. Für den Unterricht in der Physik . . . erscheinen der Kommission folgende Grundsätze maßgeblich:

Grundsatz 1. Die Physik ist im Unterricht nicht als mathematische Wissenschaft, sondern als Naturwissenschaft zu behandeln.

Grundsatz 2. Die Physik als Unterrichtsgegenstand ist so zu betreiben, daß sie als Vorbild für die Art, wie überhaupt im Bereiche der Erfahrungswissenschaften Erkenntnis gewonnen wird, dienen kann.

Grundsatz 3. Für die physikalische Ausbildung der Schüler sind planmäßig geordnete Übungen im eigenen Beobachten und Experimentieren erforderlich.

Zur Durchführung dieser Grundsätze und zur vollen Erschließung der dem Physikunterrichte innewohnenden Bildungselemente ergeben sich einige Forderungen in bezug auf die dem physikalischen Unterrichte zur Verfügung zu stellende Zeit. An den Oberrealschulen und den Realgymnasien erweist sich die Erhöhung der Unterrichtszeit der Unterstufe (O III und U II) von zwei auf drei wöchentliche Stunden notwendig, während am Gymnasium wenigstens zwei volle Jahre mit je zwei Wochenstunden für den physikalischen Unterkursus angesetzt werden sollten. Für die physikalische Oberstufe des Gymnasiums wird eine Erhöhung der Stundenzahl auf wöchentlich drei verlangt. In bezug auf die Schülerübungen, auf die neuerdings immer mehr Wert gelegt wird, verlangt der den physikalischen Unterricht behandelnde Bericht an den Oberrealschulen und den Realgymnasien besondere obligatorische Übungsstunden auf der Oberstufe, während er für die Gymnasien die Einrichtung

wahlfreier Übungen auf der Oberstufe in Vorschlag bringt. Auch für die Unterstufe der Realanstalten sind Schülerübungen erwünscht, doch können diese bei drei wöchentlichen Unterrichtsstunden in die Unterrichtszeit selbst verlegt werden.

Von einer Seite ist innerhalb der Kommission noch der Vorschlag gemacht worden, den Unterkursus nach U III und O III zu verlegen; indes trug die Mehrheit der Kommission doch Bedenken, zwischen dem Unter- und dem Oberkursus eine Unterbrechung eintreten zu lassen. Im übrigen sei auf den Lehrplan selbst hingewiesen, der — was auch hier betont werden mag — nur ein Beispiel sein soll, wie der reiche Stoff innerhalb des vorgeschlagenen Rahmens erledigt werden kann. . . .

Bericht über den Unterricht in der Physik an den neunklassigen höheren Lehranstalten.

1. Aufgaben des physikalischen Unterrichts. Dem Unterricht in der Physik sind, wie jedem naturwissenschaftlichen Unterricht, Aufgaben von hervorragender Wichtigkeit gestellt. Er soll nicht nur eine Summe einzelner im Leben verwendbarer Kenntnisse übermitteln, sowie die Schüler zum richtigen Gebrauch ihrer Sinne und zu wahrheitsgetreuer Beschreibung des Wahrgenommenen anleiten, er soll auch zur Einsicht in den gesetzmäßigen Zusammenhang der Naturerscheinungen führen und die Wege verstehen lehren, auf denen eine solche Einsicht gewonnen wird. Ein hierauf gerichteter Physikunterricht wird in den Schülern zugleich die Fähigkeit ausbilden, reale Verhältnisse zutreffend zu beurteilen, und ihnen hierdurch für jeden künftigen Beruf, insbesondere auch für den des Mediziners und des Juristen, eine durch nichts anderes zu ersetzende geistige Schulung gewähren.

2. Zahl und Verteilung der Unterrichtsstunden. Angesichts des hohen Wertes, der dem Physikunterricht eigen ist, und der auch von den neuesten preußischen Lehrplänen anerkannt wird, bleibt hinsichtlich der Stellung der Physik in der Lehrverfassung unserer höheren Schulen noch vieles zu wünschen übrig.

An den preußischen Oberrealschulen sind der Physik auf den drei obersten Klassen je drei Stunden zugeteilt. Dies Zeitmaß ist als ausreichend anzusehen, vorausgesetzt, daß für die praktischen Schülerübungen besondere Stunden angesetzt werden. Für die Unterstufe dagegen (O III u. U II) sind nur je zwei Stunden bestimmt. Die Kommission erachtet diese Zeit als zu gering, in Anbetracht, daß 1. an den Realanstalten auch auf der Unterstufe eine volle Ausnutzung der in der Physik liegenden Bildungselemente erfolgen sollte, und daß 2. die auch für diese Stufe wünschenswerten praktischen Übungen, die am zweckmäßigsten in organische Verbindung mit dem Unterricht zu bringen sind, naturgemäß einen Mehraufwand an Zeit nach sich ziehen werden. Sie hält daher eine Erhöhung der Unterrichtszeit der Unterstufe von zwei auf drei wöchentliche Stunden für erforderlich. Zu gunsten dieser Forderung dürfte auch ins Gewicht fallen, daß sie von der Hamburgischen obersten Schulbehörde bereits als berechtigt anerkannt und in den Lehrplänen von 1904 für die Oberrealschulen des Hamburgischen Staates verwirklicht ist.

An den preußischen Realgymnasien gilt für die Oberstufe das Gleiche wie für die Oberrealschulen. Für den Unterkursus jedoch (O III u. U II) ist die Zeit jetzt noch so karg bemessen, daß an eine ersprießliche Bearbeitung des dieser Stufe zukommenden Lehrstoffes bisher nicht gedacht werden konnte. Es sind nämlich dem Unterricht zwei wöchentliche Stunden in U II und nur eine wöchentliche Stunde in O III zugewiesen (da die für O III angesetzten zwei wöchentlichen Stunden zur Hälfte dem biologischen Unterrichte gehören). Hierzu kommt, daß der Regel nach auch noch ein propädeutischer Kursus in der Chemie in derselben knappen Zeit mit erledigt werden soll. Hier ist aufs entschiedenste eine Änderung zu fordern. Solange die Realgymnasien nicht darauf verzichten, in erster Linie Realanstalten zu sein, gebührt den Naturwissenschaften an ihnen auch auf der Unterstufe dieselbe Zeitzuteilung wie an den Oberrealschulen.

An den preußischen Gymnasien endlich ist die Zeit auf beiden Stufen so beschränkt, als daß der Wert dieses Unterrichts gegenüber dem so sehr überwiegenden Einfluß der sprachlichen Ausbildung auch nur einigermaßen zur Geltung kommen könnte. Für die Oberstufe sind auf drei Klassen nur je zwei Stunden angesetzt. Das treffende Wort von der „wahrhaft furchtbaren Hast“, mit der der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht hier seine Aufgabe zu lösen suchen muß, gilt ganz besonders auch von dem physikalischen Unterricht. Und wenn es als ausgeschlossen anzusehen ist, daß der chemische und biologische Unterricht an den Gymnasien jemals in gleichem Umfang betrieben werden könnten wie an den Realanstalten, so ist um so mehr zu fordern, daß auch an den Gymnasien wenigstens in einem naturwissenschaftlichen Fache, nämlich in der Physik, der volle Bildungswert der Naturwissenschaft unverkürzt zur Wirkung gelange. Die Kommission hält daher für die drei oberen Klassen des Gymnasiums eine Erhöhung der Unterrichtszeit auf je drei wöchentliche Stunden für notwendig.

Der physikalische Unterkursus am Gymnasium endlich befindet sich in einer ähnlichen Notlage wie der am Realgymnasium. Ihm ist nur $\frac{1}{2}$ Jahr mit zwei wöchentlichen Stunden in O III und ein Jahr mit zwei wöchentlichen Stunden in U II zugewiesen, wozu noch kommt, daß das eine Jahr in U II auch die einzige Stelle ist, wo den Schülern einige Vorbegriffe aus der Chemie übermitteln werden sollen. Hier ist zu fordern, daß wenigstens zwei volle Jahre mit je zwei wöchentlichen Stunden für den physikalischen Unterkursus angesetzt, für den chemischen Unterricht aber besondere Möglichkeiten geschaffen werden. Das derart für den Physikunterricht geforderte Zeitmaß entspricht genau dem, was an den österreichischen Gymnasien seit Jahrzehnten diesem Gegenstande zugewiesen ist. Es wird dort ein Jahreskurs von wöchentlich drei Stunden und ein halber Jahreskurs von wöchentlich zwei Stunden auf die Unterstufe der Physik verwendet; nur daß in dieser Zeit auch noch eine sehr kärglich bemessene Einleitung in die Chemie untergebracht werden muß. —

Sollte sich das geforderte Ausmaß von Stunden am Gymnasium nicht erreichen lassen, so würde eine entsprechende Reduktion des Lehrstoffs vorgenommen werden müssen, deren Umfang festzusetzen den dafür entscheidenden Stellen überlassen bleiben mag. Es sei jedoch ausdrücklich betont, daß sich eine solche Reduktion nicht ohne erhebliche Schädigung des von diesem Unterricht für die allgemeine Bildung zu leistenden Beitrages wird ausführen lassen. —

Was endlich die Lage des Unterkursus innerhalb des Gesamtlehrplans betrifft, so würden die betreffenden beiden Jahrgänge gemäß den bisher geltenden Lehrgängen nach O III u. U II zu legen sein. In der Kommission ist von einer Seite der Vorschlag gemacht worden, sie nach U III und O III zu verlegen. Für diese Verschiebung sprechen insbesondere: das große Interesse, das bereits jüngere Schüler dem Gegenstande entgegenbringen; die Erfahrungen, die in Österreich seit Jahrzehnten mit der Zuweisung des Unterkursus an die entsprechenden beiden Schülerjahrgänge gemacht sind; endlich die gleichen Erfahrungen an den Berliner sechsklassigen Realschulen. Auch würde hierdurch ermöglicht werden, an den Gymnasien den Abschluß des biologischen Unterrichts der Unter- und Mittelstufe nach U II zu verlegen. Die Mehrheit der Kommission trug indes Bedenken, zwischen dem physikalischen Unter- und Oberkursus eine Unterbrechung eintreten zu lassen, und hat sich deshalb dem Vorschlage nicht angeschlossen.

3. Methode des Unterrichts. Der Physikunterricht ist in seinem spezifischen Wert für die allgemeine Bildung lange Zeit dadurch beeinträchtigt worden, daß die Physik vorwiegend als eine mathematische Wissenschaft behandelt worden ist. Der hauptsächlichste Grund hierfür ist, daß es für die Physik selber von jeher als ein Ideal angesehen worden ist, sie nach Art eines mathematischen Lehrgebäudes in deduktiver Form darzustellen. Dies gilt insbesondere von dem grundlegenden Gebiete der Physik, von der Mechanik, deren Aufbau auf einer kleinen Anzahl von Axiomen ihr als besonderer Vorzug angerechnet wird. Auch die mathematischen Formulierungen zahlreicher physikalischer

Gesetze haben dazu beigetragen, diese Auffassung zu unterstützen. Und andererseits ist es in derselben Richtung von Einfluß gewesen, daß der Physikunterricht zumeist in den Händen von Lehrern lag und noch liegt, die an erster Stelle Mathematiker sind, und daß auch bei den Lehramtsprüfungen für dieses Fach bis in die neueste Zeit häufig mehr Gewicht auf die Kenntnis der mathematischen Physik als auf den Nachweis einer gründlichen experimentellen Ausbildung gelegt worden ist.

Gegenüber dem bezeichneten Mißstand hat sich in neuerer Zeit immer allgemeiner die Einsicht Bahn gebrochen, die wir als Grundsatz I an die Spitze unserer Forderungen in betreff der Methode des Physikunterrichts stellen: Die Physik ist im Unterrichte nicht als mathematische Wissenschaft, sondern als Naturwissenschaft zu behandeln.

Dieser Grundsatz hat zur Folge, daß der Unterricht soviel als irgend möglich an die in der Natur sich abspielenden Vorgänge anzuknüpfen hat, und andererseits sein Ziel darin suchen muß, an seinem Teil zu einem Verständnis der Erscheinungen der uns umgebenden leblosen und lebenden Natur zu führen. —

Eine nicht minder große Schädigung, wie aus dem einseitig mathematischen Betrieb, erwächst der Physik aus der entgegengesetzten Ursache, wenn nämlich das experimentelle Moment zu ausschließlich betont wird und hinter der Vorführung zahlreicher und glänzender Versuche die denkende Bearbeitung und geistige Durchdringung des Stoffes zurücktritt. Es kann bei einem solchen Betrieb nicht vermieden werden, daß der Erfolg des Unterrichts in der Anhäufung von Einzelkenntnissen gesucht wird, deren äußerlich systematische Anordnung keinen Ersatz für den mangelnden inneren Zusammenhang bietet.

Als Grundsatz II hat daher zu gelten: Die Physik als Unterrichtsgegenstand ist so zu betreiben, daß sie als Vorbild für die Art, wie überhaupt im Bereiche der Erfahrungswissenschaften Erkenntnis gewonnen wird, dienen kann. Gerade die Physik ist für diesen Zweck besonders geeignet, denn sie hat den Vorzug vor anderen Unterrichtszweigen, daß in ihr „an dem denkbar einfachsten Stoff die denkbar exaktesten Methoden des Erkennens“ zur Anwendung kommen.

Für die Methodik folgt hieraus, daß der Unterricht im wesentlichen heuristisch zu handhaben ist. Es muß von Problemen ausgegangen werden, wie sie sich bei denkender Betrachtung der Erscheinungen schon dem Kinde darbieten, und wie sie beim Fortschreiten des Forschens in stets wachsender Zahl auftreten. Die Kunst des Lehrers wird zu einem wesentlichen Teil darin bestehen, die Probleme zu sichten und die einen zurückzustellen, die anderen in den Vordergrund der Betrachtung zu rücken, so daß ein gleichmäßiger Fortschritt zu immer umfassenderen Erkenntnissen stattfinden kann. —

Es genügt endlich nicht, daß der Schüler die Versuche nur von weitem, auf dem Experimentiertisch des Lehrzimmers, vor sich gehen sieht, wobei selbst unter günstigen Umständen nur eine mangelhafte Auffassung der Vorgänge möglich ist. „Man lernt selbst beim einfachsten Experiment erst umsichtig, logisch und kritisch beobachten und handeln, wenn man es selbst ausführen muß“. Es muß daher dem Schüler die Möglichkeit geboten werden, durch Selbstanstellen von Versuchen in innigere Fühlung mit den Objekten zu treten. Nur auf diesem Wege wird ein Hauptmangel beseitigt werden, der heute unseren höheren Schulen mit Recht zum Vorwurf gemacht wird, nämlich daß den Schülern die Fähigkeit fehlt, Naturobjekte und Naturvorgänge genau zu beobachten und richtig zu beurteilen.

Den ersten beiden Grundsätzen ist daher als Grundsatz III anzuschließen: Für die physikalische Ausbildung der Schüler sind planmäßig geordnete Übungen im eigenen Beobachten und Experimentieren erforderlich.

4. Der Lehrplan im allgemeinen. Die bisherige Gliederung des

Physikunterrichts in zwei Stufen, derart, daß ein Unterkursus auf die Mittelklassen, ein Oberkursus auf die Oberklassen gelegt wird, ist durch die Erfahrung als zweckmäßig erwiesen. Der verschiedenen geistigen Entwicklungsstufe der Schüler entsprechend sind beide Kurse verschieden zu gestalten; der Unterkursus soll vorwiegend anschaulich sein und nur im engeren Bereich auf den Zusammenhang der Erscheinungen eingehen, der Oberkursus soll neben der Anschauung die theoretische Seite betonen und, indem er den größeren systematischen Zusammenhängen nachgeht, zu einer einheitlichen Auffassung der Gesamtheit der physikalischen Erscheinungen hinleitet.

Über die Anordnung des Lehrstoffes im einzelnen gehen die Ansichten auseinander; ja es würde mit dem Charakter der physikalischen Wissenschaft und mit der Vielheit von Verknüpfungsmöglichkeiten ihres reichen Inhalts unverträglich sein, eine einzige Anordnung als musterförmig zu bezeichnen. Es ist daher nicht wünschenswert, daß von seiten der obersten Schulbehörden Normallehrpläne mit genauer Stoffverteilung vorgeschrieben werden; vielmehr sollte den Fachlehrern, bezw. den einzelnen Anstalten die weiteste Freiheit in dieser Hinsicht zugestanden werden. Auch im vorliegenden Bericht wird kein Normallehrplan aufgestellt; doch seien die nachfolgenden Gesichtspunkte der Erwägung unterbreitet.

Im Unterkursus liegt die Gefahr nahe, daß eine enzyklopädische und darum oberflächliche Übersicht über das ganze Gebiet Platz greift. Dem entgegen muß verlangt werden, daß die auch von den preußischen Lehrplänen geforderte sorgfältige Auswahl des Stoffes streng durchgeführt wird. Es empfiehlt sich sogar ganze Abschnitte wegzulassen, damit die übrigen dafür um so gründlicher und mit um so mehr Erfolg bearbeitet werden können. Unter diesem Gesichtspunkte ist der Stoff in dem nachfolgenden Entwurf eines Lehrplans ausgewählt.

Es ist ferner bisher vielfach üblich gewesen, im Unterkursus mit den magnetischen und elektrischen Erscheinungen zu beginnen, weil bei diesen die experimentelle Behandlung die allein mögliche ist, und auch das Rechnerische ganz in den Hintergrund tritt. Doch bedarf für jene Gebiete der Unterricht, wenn er nicht ganz oberflächlich bleiben soll, schon gewisser abstrakter Begriffe, die nicht unmittelbar den Erscheinungen entnommen, sondern als Hilfsbegriffe zur Deutung der Vorgänge eingeführt sind. Demgegenüber hat man es in der Mechanik mit bei weitem leichteren, der sinnlichen Wahrnehmung unmittelbar zugänglichen Begriffen zu tun. Es ist daher in dem folgenden Lehrplan, entsprechend der historischen Entwicklung, mit den einfachsten Grundbegriffen der Mechanik begonnen und daran in der untersten Klasse nur noch die Wärme angeschlossen, während die übrigen Gebiete erst auf der nächsten Klassenstufe folgen. Schon auf der Unterstufe ist es auch angemessen, das Gesetz der Erhaltung der Arbeit und die Unmöglichkeit eines Perpetuum mobile darzulegen.

Es empfiehlt sich auch (wie in Österreich) in den Unterkursus Belehrungen über die einfachsten Vorgänge am gestirnten Himmel, namentlich die scheinbaren Bewegungen der Himmelskörper aufzunehmen und damit so viel als möglich Anleitungen zu eigener Beobachtung jener Vorgänge zu verbinden.

Die Oberstufe unterscheidet sich von der Unterstufe besonders auch dadurch, daß das Quantitative in den Erscheinungen in stärkerem Maße in Betracht gezogen wird. Hier hat die Mechanik die führende Stelle einzunehmen und muß daher schon auf der ersten Klassenstufe (O II) behandelt werden; doch ist nicht erforderlich, daß die gesamte Mechanik hier erledigt wird, vielmehr wird empfohlen die schwingende Bewegung und die Wellenlehre auf einer höheren Stufe (U I) zusammen mit der Akustik und Optik zur Besprechung zu bringen. Endlich steht die Lehre vom Kraftfeld der Erde und vom Potential in enger Beziehung zu den entsprechenden magnetischen und elektrischen Begriffen, und ihre genauere Bearbeitung wird zusammen mit diesen erst auf der obersten Stufe erfolgen können. Hier kann auch erst die kosmische Mechanik behandelt werden, da sie Kenntnisse aus der analytischen Geometrie und eventuell der Infinitesimalrechnung voraussetzt.

Den hier angedeuteten Gesichtspunkten gemäß ist das nachstehende von der Kommission gutgeheißene Beispiel eines Lehrplans entworfen.

Es soll damit hauptsächlich der Umfang des zu behandelnden Stoffes gekennzeichnet werden. Dagegen soll, wie schon erwähnt, hinsichtlich der Anordnung im einzelnen, die von besonderen didaktischen Erwägungen und Rücksichten (man vergl. auch Nr. 7, Schülerübungen) abhängig bleibt, keine Vorschrift gegeben werden.

Beispiel eines Lehrplans.

A. Unterstufe.

Erstes Jahr.

Einleitendes über die Aggregatzustände und einige Erscheinungen der Schwere. — Aus der Mechanik fester Körper: Bewegungsercheinungen, Fall auf der schiefen Ebene und freier Fall. Die Kräfte als Ursachen von Bewegungen und von Druck oder Zug. Zusammensetzung und Zerlegung von Bewegungen und von Kräften. Der mechanische Zusammenhang der Körper (Festigkeit, Elastizität, Kohäsion). Vorrichtungen für mechanische Kraftübertragung (Rolle, Flaschenzug, Hebel usw.). Lehre vom Schwerpunkt, einiges über Wage und Pendel.

Aus der Mechanik flüssiger Körper: Die Gesetze des hydrostatischen Druckes; hydraulische Presse; kommunizierende Gefäße. Archimedisches Prinzip, Bestimmung des spezifischen Gewichts, das Schwimmen.

Aus der Mechanik gasförmiger Körper: Die Luftpumpe; der Luftdruck und seine Größe; das Barometer. Die Spannkraft der Luft. Gewichtsverlust und Auftrieb in der Luft; der Luftballon.

Aus der Wärmelehre: Wärmezustand und Wärmemenge; Thermometer. Ausdehnung fester, flüssiger und gasförmiger Körper durch die Wärme. Schmelzen und Erstarren, Verdampfen, Sieden und Kondensieren; Prinzip der Dampfmaschine. Ausbreitung der Wärme durch Leitung, Strömung und Strahlung. Quellen der Wärme.

Zweites Jahr.

Vom Magnetismus: Grundgesetze der magnetischen Erscheinungen (Magnetpole, magnetische Verteilung, magnetisches Kraftfeld). Der Kompaß. Magnetisierung durch das magnetische Kraftfeld der Erde.

Aus der Elektrizitätslehre: Elektrische Körper, Elektrisierung durch Mitteilung; gute und schlechte Leiter. Elektrisierungsgrad und Ladungsmenge; Elektrometer. Die Reibungs-Elektriermaschine. Sitz der Ladung an der Oberfläche der Leiter; elektrische Influenz; Spitzenwirkung; Leidener Flasche, Influenz-Elektriermaschine. Wirkungen der Entladung. Elektrische Erscheinungen in der Atmosphäre. — Das galvanische Element; der elektrische Strom, seine Wärme-, Licht-, physiologischen und chemischen Wirkungen. Die magnetischen Wirkungen des Stroms, Elektromagnetismus; elektrische Klingel, Mors-Telegraph, Mikrophon und Telephon.

Aus der Akustik: Erregung des Schalles; Schwingungen von Saiten, Stäben, Platten und Pfeifen. Das menschliche Stimmorgan, Ausbreitung und Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles; Reflexion; Resonanz und Mittönen; das Einfachste vom Bau des Ohres und vom Hören.

Aus der Optik: Licht und Lichtstrahlen, Dunkelkammer ohne Linse; Schatten; Beleuchtungsstärke. Reflexion an ebenen Spiegeln. Brechung des Lichts an einer ebenen Fläche. Durchgang des Lichts durch Platten und Prismen. Bilder an Sammellinsen. Wirkung der Zerstreuungslinsen. Das Einfachste vom Bau des Auges und vom Sehen. Accommodation; Schinkel.

(Aus der Astronomie: Elementarste Begriffe der astronomischen Geographie im Anschluß an die eigne Anschauung der Schüler; die Bewegungen von Sonne und Mond in bezug auf die Erde und auf den Fixsternhimmel; erste orientierende Einführung in die Kopernikanische Lehre.)

B. Oberstufe.

Erstes Jahr (O II).

Mechanik: Phronomie des Punktes: Geschwindigkeit, Beschleunigung; Bewegung freifallender und geworfener Körper; Zentripetalbeschleunigung. — Dynamik des Punktes: Kräfte und Massen; Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften mit gemeinsamem Angriffspunkt; Anwendung auf die schiefe Ebene und die zwangsläufige Bewegung in krummliniger Bahn (Zentrifugalkraft). Mechanische Arbeit und lebendige Kraft. Verwandlung und Erhaltung mechanischer Energien. — Mechanik starrer Systeme: Schwerpunkt; Kraftmoment; Arbeit an starren Systemen. — Hydro- und Aëro-Mechanik: Vertiefung des Pensums der Unterstufe. Boylesches Gesetz. Dichteverteilung in hohen Gassäulen; Bewegungserscheinungen bei Flüssigkeiten und Gasen. — Mechanik der Molekularwirkungen, insbesondere Kapillarscheinungen und Diffusion.

Wärmelehre: Wärmegrad, Thermometrie; Wärmemenge, spezifische Wärme. — Gesetz von Boyle-Gay Lussac. Schmelzen und Sieden; Dämpfe und Gase; kritischer Punkt. — Mechanisches Äquivalent der Wärme. Dampfmaschine und Gaskraftmaschine. — Wärmeausbreitung, Wärmequellen, Wärmevorgänge in der Atmosphäre.

Zweites Jahr (U I).

Mechanik: Kreisbewegung und schwingende Bewegung; das einfache Pendel. — Rotation starrer Systeme; Trägheitsmoment; zusammengesetztes Pendel. — Wellenbewegung in Punktreihen (Seilwellen); Superposition und Reflexion; stehende Wellen. Wellenausbreitung nach zwei und drei Dimensionen. Kugelwellen, und ebene Wellen, Huygenssches Prinzip.

Akustik: Die physikalischen Grundlagen der Musik; Zusammenhang von Tonhöhe und Schwingungszahl; Gesetze schwingender Saiten, Stäbe, und Platten; Klangfarbe und Teiltöne. Die Ausbreitung des Schalls nach der Wellentheorie; Geschwindigkeit, Reflexion und Brechung, Beugung und Interferenz des Schalls. Schwingungen von Luftsäulen; Mittönen und Resonanz. Bau und Funktion des Gehörorgans.

Optik: Wiederholung der Gesetze der Reflexion und Brechung, Anwendung auf sphärische Spiegel und Linsen, Bau und Leistung des Auges, optische Instrumente. — Das Spektrum; optische, thermische und chemische Wirkung der Strahlen, Körperfarben und Absorption. — Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes, Abnahme der Lichtstärke mit der Entfernung, Photometrie. — Elemente der Wellentheorie des Lichts; Beugung und Interferenz des Lichts. Erklärung der Reflexion und Brechung aus der Wellentheorie; Wellenlängen und Schwingungszahlen der verschiedenen Strahlengattungen. — Emission und Absorption des Lichts, Spektralanalyse, Phosphoreszenz und Fluoreszenz. — Einige Erscheinungen der Polarisation des Lichts. — Wärmestrahlung. Zusammenfassung der Strahlungserscheinungen.

Drittes Jahr (O I).

Magnetik und Elektrik: Coulombs Gesetz für magnetische Kräfte; magnetisches Potential und Kraftlinien; das magnetische Kraftfeld der Erde; absolute magnetische Maße. — Coulombs Gesetz für elektrische Kräfte; elektrisches Potential, Ladungsmenge und Kapazität; Potential und elektrischer Strom. — Wirkung von Strömen auf Magnete; elektromagnetisches Maß der Stromstärke; das Ohmsche Gesetz. — Stromarbeit und Wärme: kalorische Maß der Stromstärke. — Chemische Arbeit des Stroms: chemisches Maß der Stromstärke. — Magneto- und Elektro-Induktion; Maßbestimmungen für Induktionsströme; Generatoren für Gleich-, Wechsel- und Drehstrom; Kraftübertragung. — Beziehungen zwischen Elektrizität und Licht: Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen. Elektrische Wellen. Drahtlose Telegraphie.

Kosmische Mechanik: . . .

Keplersche Gesetze, Newtons Gravitationsgesetz und das Gravitationspotential; Rotation der Weltkörper, Foucaults Pendelversuch, Präzession der Nachtgleichen; physikalische Eigenschaften der Weltkörper; Weltbildungshypothesen.

Zusammenfassender Rückblick auf die Gesamtheit der physikalischen Erscheinungen unter dem Gesichtspunkt der Energieverwandlung.

6. Erläuterungen zum Lehrplan. Über die Behandlung des Stoffes im einzelnen Näheres anzugeben würde die Aufgabe einer ausführlicheren Didaktik sein müssen, es seien daher nur einige an die oben . . . aufgestellten Grundsätze anschließende Normen hervorgehoben, über deren Angemessenheit die Kommission einig ist.

a) Das Experiment spielt auf allen Stufen, insbesondere auch in der Mechanik, nicht nur eine wesentliche, sondern die richtunggebende Rolle. Doch gehören nur solche Experimente notwendig in den Unterricht, die für die im Unterrichtsgange auftretenden Fragestellungen entweder grundlegende oder entscheidende Bedeutung haben.

b) Das Mathematische ist in der Physik auf grundlegende Entwicklungen zu beschränken; Ableitungen und Anwendungen dagegen, deren Durchführung im wesentlichen nur noch mathematische Mittel erfordert, sind so viel als möglich in die mathematischen Stunden zu verlegen. So gehört die Ableitung der Formeln für den schiefen Wurf in die Physik, die darauf fußenden weiteren Berechnungen aber in die Mathematik.

c) Der Physikunterricht kann zwar einfacherer Aufgaben und Rechenbeispiele nicht entzagen; diese sind jedoch so zu wählen, daß sie zur Einübung der Grundbegriffe und der Hauptgesetze dienen, dabei aber keine mathematischen Schwierigkeiten bieten. Die Daten für die Aufgaben müssen wirklichen Messungen oder den tatsächlichen Verhältnissen der Technik entnommen sein, so daß die Schüler mit den wirklichen Größenordnungen, die in der Natur vorherrschen, vertraut werden.

d) Wenn auch die technischen Anwendungen der Physik neben der Erkenntnis der uns umgebenden Natur erst in zweiter Reihe in Betracht kommen, so ist doch zu fordern, daß die Grundlagen für das Verständnis der Wirkungsweise der wichtigsten technischen Einrichtungen dargeboten werden, und daß an allen geeigneten Stellen auf die technischen Anwendungen hingewiesen wird.

e) Die Geschichte der Physik ist nicht durch beiläufige Erwähnung von Namen und Jahreszahlen, sondern wesentlich dadurch zu berücksichtigen, daß an geeigneten Stellen an historische Fragestellungen und Gedankengänge angeknüpft und auf bedeutsame historische Zusammenhänge hingewiesen wird.

f) Auf der obersten Stufe sind im Unterricht der Physik auch deren logische und psychologische Grundlagen hervorzuheben, so daß ein tieferer Einblick in die Methoden des Naturerkennens und die Grenzen dieses Erkennens ermöglicht wird. Auch lassen sich hier propädeutisch-philosophische Belehrungen aus dem Gesamtgebiet der psychischen Tätigkeiten und der dabei auftretenden Probleme anschließen, sowie insbesondere auch das Verhältnis der sogenannten mechanischen Naturerklärung zu einer umfassenderen Welt- und Lebensanschauung erörtern.

7. Die praktischen Schülerübungen. Wie oben . . . dargelegt, sind praktische Übungen der Schüler im eigenen Beobachten und Experimentieren erforderlich. Der spezifische Wert der physikalischen Übungen ist darin begründet, daß es nur hier möglich ist, planmäßig geordnete Messungen anzustellen, die den Schüler zum exakten Beobachten nötigen und zum Auffinden gesetzmäßiger Zusammenhänge hinführen. Über die Art der Ausführung solcher Übungen ist bereits seit mehr als zehn Jahren auch in Deutschland eine Reihe von Erfahrungen gesammelt; es sei besonders auf die Schriften von K. Noack in Gießen und die Veröffentlichungen von H. Hahn in Berlin hingewiesen. Während die ältere, durch K. Noack vertretene Richtung die Übungen neben dem Unterrichte herlaufen läßt, setzt die neuere, durch H. Hahn vertretene und an die Erfahrungen in Amerika und England anknüpfende Richtung die Übungen in noch engeren Zusammenhang mit dem Unterricht, derart, daß die Übungen geradezu die Grundlage für die Behandlung des gesamten Unterrichtsstoffes liefern.

Die in Deutschland immer stärker hervorgetretene Bewegung zugunsten von Schülerübungen ist auch mitbestimmend dafür gewesen, daß in den französischen Lehrplänen von 1902 wöchentlich zwei verbindliche Stunden für praktische naturwissenschaftliche Übungen in den drei obersten Klassen der naturwissenschaftlichen Abteilungen eingeführt worden sind. Bei uns ist es bisher leider nur vereinzelt, dank namentlich der Opferwilligkeit einiger großer Stadtverwaltungen und der persönlichen Energie der betreffenden Fachlehrer, zur Erfüllung jener seit Jahren erhobenen dringlichen Forderungen gekommen.

Wie bereits in einer Eingabe des Berliner Vereins zur Förderung des physikalischen Unterrichts an den preussischen Unterrichtsminister im Jahre 1902 dargelegt, sprechen alle bisherigen Erfahrungen zugunsten einer für alle Schüler verbindlichen Einrichtung solcher Übungen. Denn nur in diesem Falle lassen sich die Übungen für die Ziele des physikalischen Gesamtunterrichts völlig ausnutzen. Doch kann wegen des Mangels an hierzu vorgebildeten Lehrern, wie auch an den erforderlichen Mitteln, nur an eine allmähliche Einführung gedacht werden. Aus diesem Grunde ist auch in dem vorher mitgeteilten Beispiel eines Lehrplans von einer Eingliederung der Übungen in den Lehrgang abgesehen worden. Bei einer solchen Eingliederung können überdies gewisse Verschiebungen des Lehrstoffs nötig werden, sofern nicht für alle Klassen der Oberstufe solche Übungen sich werden einrichten lassen, und andererseits doch die Übungen aus möglichst allen Gebieten der Physik entnommen werden sollen.

An einer Reihe von Realanstalten (so den Hamburger Oberrealschulen und den meisten Berliner Realanstalten) sind bereits physikalische Übungen in besonderen Stunden außerhalb der eigentlichen Lehrstunden teils in obligatorischer, teils in wahlfreier Form eingerichtet, doch nehmen auch in letzterem Fall in der Regel alle Schüler daran teil.

Die Kommission tritt daher nur für die Verallgemeinerung einer bereits bestehenden Einrichtung ein, wenn sie die Forderung erhebt: Es sind an den Oberrealschulen und Realgymnasien besondere Stunden für obligatorische Schülerübungen auf der Oberstufe anzusetzen.

Über die Zahl und Verteilung dieser Stunden ist eine Vereinbarung mit dem chemischen und dem biologischen Unterricht erforderlich, wofür ebenfalls praktische Übungen in Aussicht genommen sind.

Auch für die Unterstufe der Realanstalten sind praktische Übungen erwünscht, doch scheint es nach den bisherigen Erfahrungen angemessen, sofern der Unterstufe drei wöchentliche Stunden zugewiesen werden, die Übungen in diese Unterrichtsstunden selbst zu verlegen.

Für die Gymnasien sind die Schülerübungen ebenfalls in hohem Grade erwünscht. Doch dürfte es hier genügen, daß zunächst den Schülern, die besondere Neigung in dieser Richtung haben, die Möglichkeit geboten wird, sich schon während der Schulzeit eine gewisse Vertrautheit mit dem experimentellen und messenden Verfahren der Naturwissenschaft anzueignen. Für die Gymnasien wird daher die Einrichtung wahlfreier Übungen auf der Oberstufe vorgeschlagen.

Auf der physikalischen Unterstufe der Gymnasien wird, sofern nicht eine Vermehrung der Stundenzahl auf die der Realanstalten zu erreichen ist, der Regel nach von den Übungen abgesehen werden müssen. —

Es muß endlich an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß die Einführung der Übungen eine Reihe von Maßnahmen erfordert, die nicht ohne finanziellen Mehraufwand zu verwirklichen sind. Nämlich

- a) die Einrichtung und Ausstattung geeigneter Arbeitsräume;
- b) die Teilung der Klassen, die für die Übungen unumgänglich ist, sobald die Zahl der Schüler über 16—20 hinausgeht;
- c) die Entlastung der Fachlehrer, die solche Übungen leiten, insbesondere durch Anrechnung der für die Übungen und deren Vorbereitung verwandten Stunden auf die Pflichtstundenzahl;
- d) die Anstellung eines Dieners, dem zugleich das Reinigen und Inordnungshalten der ganzen Sammlung obliegt;
- e) die Veranstaltung von Kursen zur Einführung der Physik-
lehrer in den Betrieb der Übungen.

• • •

F. Pietzker: Die Stellung der Fachkreise zu den Vorschlägen der von der Naturforscher-Gesellschaft eingesetzten Unterrichtskommission. Unterrichtsblätter 1906, S. 79ff.

• • •

Um diese Einwände zu würdigen, ist es natürlich nötig, zunächst die grundsätzlichen Momente in unseren Vorschlägen selbst noch einmal herauszuheben, dabei möchte ich Gelegenheit nehmen, kurz auf die Leitsätze hinzuweisen, die wir in dem allgemeinen der Meraner Versammlung erstatteten Bericht allen weiteren Ausführungen vorausschickten. In diesen Leitsätzen, deren Text Ihnen, wie ich annehme, allgemein bekannt ist, sprechen wir es deutlich aus, dass wir die Bildungsaufgabe des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts nur im Zusammenhange mit der allgemeinen Bildungsaufgabe der höheren Schulen überhaupt und im verständnisvollen Zusammenwirken mit den sprachlich-geschichtlichen Lehrfächern gelöst wissen wollen. Und dieses Wort, m. H., ist keine leere Redensart, es ist ein aufrichtiges und ehrliches Bekenntnis, hervorgegangen aus der bei allen Kommissionsmitgliedern lebendigen und festen Ueberzeugung, dass eine einseitig mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung ebenso wenig wünschenswert sei, wie eine einseitig sprachlich-geschichtliche Bildung, getragen von dem festen und ehrlichen Willen, unsererseits dazu mitzuwirken, dass die von der Schule ihren Zöglingen ins Leben mitgegebene Bildung eine wahrhaft harmonische Geistesbildung sei.

Die Verwirklichung dieses Bildungsideals fand nach unserer und nicht bloss nach unserer Meinung bisher ein wesentliches Hindernis an der Unterschätzung des den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern beiwohnenden Bildungswertes. Demgegenüber diesen Bildungswert voll zur Geltung zu bringen sind wir eben bemüht. Und um dieses Zweckes willen wünschen wir die Wiedereinführung des biologischen Unterrichts in die oberen Klassen der höheren Lehranstalten und eine dem eigentlichen Zweck und Wesen des exaktwissenschaftlichen Unterrichts mehr als bisher Rechnung tragende Umgestaltung des Lehrbetriebs auf den bereits jetzt dem Lehrplan eingefügten Unterrichtsgebieten. Dabei war uns der Boden gegeben, auf dem wir uns zu bewegen hatten, das ist die allgemeine Schulorganisation, die in ihren Grundzügen völlig zu verändern weder in dem uns erteilten Auftrage noch in unserer Macht lag. Vielmehr mussten wir uns sagen, wenn wir versuchen wollten, unsere Reformvorschläge statt an die gegebenen Verhältnisse, an eine vielleicht an sich sehr viel bessere, aber praktisch nirgends verwirklichte Schul-

organisation anzuknüpfen, so würde unsere ganze Arbeit von vornherein ergebnislos sein, wir würden gar nichts erreichen.

Die grundsätzlichen Forderungen, die wir erheben, mit der Wirklichkeit der Dinge zu vereinbaren, aus dem Wünschenswerten das herauszugreifen, was tatsächlich erreichbar ist, das ist hier wie überall sonst, wo es praktische Arbeit zu leisten gilt, die eigentliche zu überwindende Schwierigkeit. Und das sollten die Kritiker nicht vergessen, die uns nun in prinzipieller Hinsicht zweierlei zum Vorwurf machen.

Das ist erstens der Umstand, dass wir tatsächlich die Wiedereinführung der Biologie in die oberen Klassen nur für die Realanstalten, nicht für die Gymnasien verlangen; das ist uns als Schwächlichkeit ausgelegt worden, man hat darin eine „Bankerotterklärung“ für unsere ganze Arbeit erblicken wollen.

Nun bitte ich Sie, m. H., wohl zu erwägen, was es heisst, die Einführung des biologischen Unterrichts in die oberen Gymnasialklassen fordern, das bedeutet nicht mehr und nicht weniger als eine Vermehrung der den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern gewährten Unterrichtszeit auf diesen Klassenstufen um 6 Stunden für jede Klasse, d. h. es ist eine Forderung, die praktisch sich nur etwa dadurch verwirklichen liesse, dass das Griechische aus dem Lehrplan der oberen Gymnasialklassen gestrichen, d. h. der ganze Charakter des Gymnasiums geändert würde. Und nun möchte ich fragen, glauben Sie, dass wir mit solcher Forderung irgend welche Wirkung erzielen würden, dass diese Forderung etwas mehr bedeuten könnte als einen Schlag ins Wasser? Man müsste ja geradezu seine Augen vor der Wirklichkeit verschliessen, wenn man das leugnen wollte. Wir haben ja auch gar nicht den Auftrag, eine völlige Reform des Gymnasiums zu fordern, dazu wären wir doch auch als Vertreter der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer gar nicht kompetent, mit Recht würde man es uns als Anmassung auslegen, wenn wir hier einseitig den Unterrichtskreisen auch auf sprachlichem Gebiete unsere Anschauungen aufnötigen wollten.

Nun werden Sie vielleicht sagen, dass wir doch für die Realanstalten gewisse Konzessionen von seiten der sprachlichen Lehrfächer verlangen, um dort unsere Forderungen zur Verwirklichung bringen zu können. Demgegenüber möchte ich betonen, dass es sich da nur um einige wenige Stunden handelt, deren Hergabe von seiten des sprachlichen Unterrichts keine grundsätzliche Aenderung in dem ganzen Charakter der Anstalt mit sich bringt. Ohne Forderungen solcher Art kann ja selbstverständlich das, was wir erstreben, überhaupt nicht verwirklicht werden, wir kommen also um solche Forderungen nicht herum, aber wir müssen doch sagen,

dass wir, wenn wir sie erheben, uns auf ein Gebiet begeben, auf dem unsere Zuständigkeit anfängt zweifelhaft zu werden, und dass wir uns darum der grössten Vorsicht befehligen müssen, wenn wir nicht durch die Uebertreibung unserer Forderungen auch das wirklich Erreichbare rettungslos gefährden wollen.

Und nun frage ich ferner: Ist es denn wirklich so wenig, wenn die Wiedereinführung des biologischen Unterrichts in die oberen Klassen der Realanstalten erreicht wird! Ich sollte meinen, das wäre doch schon etwas sehr Erhebliches. Da wird uns erwidert, ja was bedeuten denn die Realanstalten gegenüber den Gymnasien, da stellen sie doch nur eine kleine Minderheit vor; gerade die führenden Elemente in unserer Nation empfangen ihre Bildung auf den Gymnasien und gerade denen soll also die Bildungswirkung, die wir von dem biologischen Unterricht erwarten, vorenthalten werden.

Zweifellos ist das ein Uebelstand, dessen Beseitigung gewünscht und erhofft werden muss, aber dessen Beseitigung gerade auf dem von uns eingeschlagenen Wege am ehesten erhofft werden kann. Dieser Uebelstand hängt zusammen mit Vorurteilen, von denen zurzeit noch viele Kreise beherrscht sind, Vorurteilen, deren Schwinden man nicht von heute auf morgen erwarten kann. Aber dass sie schliesslich schwinden, das halte ich für ganz zweifellos, sie müssen schwinden, wenn die in Gemässheit unserer Wünsche auch äusserlich den Gymnasien völlig gleichgestellten Realanstalten nun tatsächlich den Beweis liefern, dass die von ihnen gepflegte naturwissenschaftliche Bildung der altüberlieferten altklassischen Bildung gleichwertig oder auch überlegen ist. Dann wird sich der Strom der Schüler mehr und mehr den realistischen Anstalten zuwenden, ganz von selbst wird der Zustand immer allgemeinere Verbreitung gewinnen, der z. T. schon jetzt im Westen und Süden unseres Vaterlandes herrscht, dass nämlich die Realanstalten die Mehrheit, die Gymnasien die Minderheit bilden.

Das ist ein Prozess, der sich mit Notwendigkeit vollziehen wird, natürlich haben wir unsererseits nichts dagegen einzuwenden, wenn alle die Kreise, denen an der Beschleunigung dieses Prozesses gelegen sein muss, wie z. B. die Ingenieurkreise, ihrerseits mit Nachdruck eine Beschleunigung dieses Prozesses fordern, dazu haben sie auch, weil sie mit den Bedürfnissen des praktischen, ihnen in seiner Totalität entgegnetenden Lebens unmittelbare Fühlung haben, vielmehr den Beruf als wir, denen man immer das Eine erwidern kann, dass wir nur die eine Seite der höheren Bildung vertreten.

Und wenn dann der Zustand eintritt, den ich eben skizziert habe, wonach neben einer grossen Zahl von realistisch organisierten Schulen eine kleinere Minderheit von Gymnasien besteht, die auf die volle Aus-

nutzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung verzichten, so möchte ich das für meine Person nicht einmal beklagen. Es ist ja oft genug darauf hingewiesen worden, dass eine Reihe von Koryphäen der Naturwissenschaft ihre Schulbildung dem nach dieser Richtung so wenig bietenden Gymnasium verdanken, ich glaube, dass auch in Zukunft die ausgeprägte Anlage für die naturwissenschaftlichen Studien sich trotz der nach dieser Richtung bestehenden Unvollständigkeit der Gymnasialbildung gegebenen Falls zur Geltung bringen wird, während es durchaus nicht unserem Grundprinzip widerspricht, wenn überhaupt eine Minderheit ihr Bildungsbedürfnis auf einer gymnasial organisierten Anstalt befriedigt. Haben wir ja doch das Prinzip der spezifischen Allgemeinbildung proklamiert, das doch nichts anderes besagt, als dass es jedem ermöglicht sein soll, die allgemeine Geistesbildung auf dem gerade seiner Geistesanlage angepassten Wege zu erstreben. Wir würden uns mit diesem Prinzip in Widerspruch setzen, wenn wir den jungen Leuten, deren ganze Veranlagung nun einmal nach der sprachlich-geschichtlichen Seite geht, einen ihnen fremd bleibenden Bildungsgang aufnötigen wollten.

Ich hoffe, hochgeehrte Herren, dass Sie mir einräumen, die Vorwürfe, die man unserer Stellungnahme nach der oben erörterten Richtung hin gemacht hat, sind nicht berechtigt.

• • •

Und damit komme ich auf das zweite, für mich durchschlagend gewesene Moment, nämlich auf die Bedeutung der Stoffbehandlung und des für diese Stoffbehandlung wesentlichsten Faktors, d. i. der Lehrerpersönlichkeit.

M. H., wenn wir selbst an unseren eigenen Jugendunterricht zurückdenken, was ist es denn, was uns am lebendigsten im Gedächtnis haften geblieben ist? Ich glaube, es ist weniger der Stoff, als die Gestalt einzelner hervorragender Persönlichkeiten, zu denen wir leuchtendes Auge aufblickten, von denen wir uns gern mit grossen Ideen erfüllen, für hohe Aufgaben begeistern liessen. Und wenn wir weiter uns erinnern, wo fanden wir solche Lehrer, so müssen wir sagen, es waren vorzugsweise Lehrer der sprachlich-geschichtlichen Fächer, nicht etwa, weil es der Stoff dieser Fächer so mit sich brachte, sondern weil die diesen Lehrfächern zugewilligte Zeit es dem Fachlehrer ermöglichte, mehr von seiner Persönlichkeit in seinen Unterricht hineinzulegen.

Und gerade das ist es, worauf es mir ankommt, ich möchte den Lehrern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer in höherem Masse die Möglichkeit verschaffen, ihren Unterricht nach der allgemein bil-

denden Seite auszunutzen, als es bisher der Fall war, wo die Erledigung des Pensums auch dem besten Lehrer nur wenig Zeit hierfür liess, während die Kraft und Zeit des Durchschnittslehrers dadurch ganz absorbiert wurde. Ich möchte den Lehrern unserer Fächer, sofern sie durch ihre Persönlichkeit dazu qualifiziert sind, es ermöglichen, an der Bildung der allgemeinen für die Geistesrichtung des sich entwickelnden Menschen bestimmenden Begriffe in höherem Grade mitzuarbeiten als bisher. Und das wäre m. E. eine sehr ausreichende und eine höchst lohnende Aufgabe für das Plus an Wochenstunden, das die Oberrealschule auch nach unseren Vorschlägen behalten soll, es hätte in meinen Augen viel mehr Wert, als die äussere Erhöhung des Lehrziels, ganz abgesehen von den vorher von mir gegen eine solche Erhöhung geltend gemachten Gründen.

Natürlich würde eine Vermehrung der Stundenzahl für diesen Zweck an sich auch auf dem Realgymnasium wie auf dem Gymnasium wünschenswert sein, aber da stellen sich der Verwirklichung dieses Wunsches Hindernisse entgegen, Hindernisse, die in den nun einmal vorhandenen Ansprüchen des Sprachunterrichts auf jenen beiden Anstalten ihren Ursprung haben.

So haben wir uns darauf beschränken müssen, in den oberen Klassen des Gymnasiums eine mässige Verstärkung des Physikunterrichts zu befürworten, während wir auf dem Realgymnasium die für die ausreichende Dotation des gesamten naturwissenschaftlichen Unterrichts erforderliche Stundenzahl doch füglich nicht allein auf Kosten des Lateinunterrichts beschaffen konnten, sondern den Mathematikunterricht mit der einen bisher über das Gymnasialmass hinausgehenden Stunde geglaubt haben ebenfalls heranziehen zu müssen.

Auf diese Weise sind wir zu Vorschlägen gelangt, denen man, auch wenn man sie schliesslich ablehnen zu müssen glaubt, das Prädikat nicht wohl versagen kann, dass sie in sich widerspruchsfrei, vernünftig und logisch sind.

Indem wir unsere Lehrfächer für die allgemeine Bildung nutzbar machen wollen, tragen wir dem Umstande Rücksicht, dass der Hauptträger der Bildungsaufgabe auf dem Gymnasium nun einmal der altsprachliche Unterricht ist, wir begnügen uns infolgedessen mit der nach unserer Meinung unerlässlichen Verstärkung der Lehrzeit für den Physikunterricht. Auf dem Realgymnasium verbreitern wir die Basis für die Lösung der allgemeinen Bildungsaufgabe durch die Neueinrichtung des biologischen, die planmässige Gestaltung des Chemieunterrichts in ganz erheblicher Weise, auf der Oberrealschule endlich gewähren wir auch dem Mathematikunterricht einen volleren Anteil an der innerlichen Geistesbildung des heranwachsenden Geschlechts.

• • •

••• In den letzten Jahren sind in der Schulreformfrage wiederholt beachtliche Stimmen laut geworden, die es beklagen, daß unsere jungen Männer von der Hochschule weg zu spät in eine ihrer Bildung entsprechende verantwortungsvolle Stellung gelangen. Der Vergleich mit dem Offiziersstande liegt hier nahe, und auch darauf ist mit Recht hingewiesen worden, daß andere Nationen, insbesondere die Engländer, ihrem jungen Nachwuchs schon in solchen Lebensjahren verantwortungreiche Aufgaben stellen, in denen ihre deutschen Altersgenossen noch in den Hörsälen festgehalten sind. Man hat das in Deutschland übliche Verfahren als eine Vergeudung wertvoller Nationalkraft bezeichnet, und, meine Herren, wohl nicht mit Unrecht. Schule und Hochschule tragen daran gleichmäßig die Schuld. Die Dozenten der Hochschule klagen, namentlich in Sachsen, darüber, daß die Studenten in allzu hohem Alter in ihren Kreis eintreten. Andererseits müssen wir aber auch von der Hochschule fordern, daß sie die Studenten nicht über Gebühr mit wissenschaftlicher Arbeit in den Hörsälen und Laboratorien belaste, die ihre Ausbildungszeit in die Länge zieht. Die Schule soll und will sich der Aufgabe bewußt bleiben, den Zögling, ohne ihn mit Wissensstoff zu überfüllen, vornehmlich zu wissenschaftlichem Denken zu befähigen und zu erziehen. Aber auch die Hochschule darf nicht vergessen, daß sie, unbeschadet ihrer Unterrichtsfreiheit, gleichfalls eine erzieherische Aufgabe zu erfüllen hat, die Erziehung ihrer Hörer zu wissenschaftlicher Arbeit, nicht aber im allgemeinen ihre Ausbildung zu selbständigen wissenschaftlichen Forschern. Um auch nur jenes mäßiger hoch gesteckte Ziel zu erreichen, genügt längst nicht mehr das akademische Triennium, sicherlich nicht in der philosophischen Fakultät. Die Hochschule muß aber imstande sein, durch geeignete Ausgestaltung ihres Unterrichts den Studenten nach acht Semestern in das Berufsleben zu entlassen — selbstverständlich immer sonst normale Verhältnisse vorausgesetzt. Es besteht kein Zweifel darüber, daß auch in dieser Zeit die wissenschaftliche Ausbildung des Kandidaten nicht vollendet ist. Er wird die Hochschule nicht mit einer abgeschlossenen wissenschaftlichen Fachausbildung verlassen; er soll aber fähig und bestrebt sein, der Fortbildung und Vollendung seiner wissenschaftlichen Qualifikation auch im Berufsleben

obzuliegen. Daraus entsteht für die staatlichen Behörden die Verpflichtung, ihren jungen Beamten den Weg zur Weiterbildung in ihrem Berufe zu bahnen. So erkennen wir eine Dreieitigkeit von erzieherischen Faktoren im Bildungsgang der Wissenschaftsbeflissenen jeder Richtung, also auch unserer Lehramtskandidaten: die Schule, die Hochschule und das Staats- und Beamtenleben. Ein jeder dieser Bildungsfaktoren hat die Aufgabe des ihm vorangehenden fortzusetzen. Von der Schule soll im folgenden nicht die Rede sein. Weil aber die Hochschule erwarten darf, daß der Staat sich die Fortsetzung der Ausbildung seiner jungen Beamten aneignen lassen wird, so kann und muß sie sich bei ihrer Aufgabe der wissenschaftlichen Ausbildung des künftigen Lehrers auf eine angemessene Frist beschränken, für welche nur acht Studiensemester bei einer geeigneten Organisation des Hochschulunterrichts völlig ausreichend erscheinen.

Noch einen zweiten allgemeinen Gesichtspunkt wollen Sie mir hervorzuheben gestatten, die Methode der Ausbildung der Lehramtskandidaten auf der Hochschule. In früheren Zeiten — wir älteren gehören noch in diese Periode hinein — war der Student der Mathematik fast ausschließlich auf das Hören von Vorträgen angewiesen. Ihre Bearbeitung, die Einübung des vorgetragenen Stoffs und die Anwendung der allgemeinen Theorien auf bestimmte spezielle Aufgaben überließ man beinahe ausnahmslos dem Studenten selbst. Nicht alle, ja sogar nur wenige fanden den Weg von der Theorie zur Praxis. Nur an einigen Universitäten erstreckte sich die Fürsorge der Dozenten für ihre Hörer auf die Anleitung zu seminaristischen Übungen. Am wenigsten war dies auf dem Gebiete der reinen Mathematik der Fall, besser schon lagen die Verhältnisse bei dem Studium der experimentellen Physik und Chemie, wo offensichtlich der Student der Mittel entbehrte, um selbsttätig an seiner Ausbildung außerhalb der Vorlesung zu arbeiten. Im günstigsten Falle setzte sich der junge Mathematiker in den Besitz einer langen Reihe ausgearbeiteter Vorlesungen, die er zur Vorbereitung für sein Examen verwendete und später als stolzen Gewinn aus seiner Studienzeit mit in die Praxis des Berufs hinübernahm, um sie vielleicht kaum wieder zu durchblättern. Aus diesen Verhältnissen stammen die Klagen, daß die Universität den Bedürfnissen der Studenten entgegenzukommen zu wenig verstanden habe. Sie erwarben kein inneres Verhältnis zu dem Stoff, der ihnen in den Vorlesungen geboten wurde, weil sie nur rezeptiv tätig waren, weil es ihnen, obwohl nun endlich der Schulbank entwachsen, nicht vergönnt war, unter sachverständiger Leitung produktiv an der Verarbeitung und Aneignung des dargebotenen Wissensstoffes teilzunehmen. Mit Freude beobachten wir

älteren, daß unsere jüngeren Fachgenossen hier und da unter der Fürsorge tatkräftiger Hochschullehrer günstigere Zeiten durchlebt haben. Es darf auch nicht unausgesprochen bleiben, daß die technischen Hochschulen, ihren Ueberlieferungen in der Pflege der angewandten Mathematik getreu, den Studenten der Mathematik vorteilhaftere Einrichtungen und Arbeitsstätten boten als die Universitäten. Aber noch ist das Prinzip nicht allgemein anerkannt, jedenfalls nicht in dem wünschenswerten Umfang durchgeführt, dass den Vorlesungen der Hochschule auf allen Gebieten und auf allen Stufen Uebungen an die Seite zu stellen sind. Unter der Wirkung der neueren Reformbestrebungen schicken die Mittelschulen sich an, ihren Zöglingen neben dem Unterricht Gelegenheit zu praktischer Anwendung des Wissensstoffs zu bieten. Sie wünschen, den Neigungen der heranwachsenden Jugend, die ihre Kräfte fühlt und betätigen will, entgegenzukommen und neben dem Wissen ihr Können zu stärken, ihre Beobachtungsgabe auszubilden und ihre schöpferische Phantasie zu pflegen. Um so mehr muß die Hochschule darauf bedacht sein, den schöpferischen Sinn der Studierenden durch Pflege der Uebungen in jeder Form zu wecken und zu stärken. . . .

Daß auf allen Stufen des Hochschulunterrichts mit den Vorlesungen mathematische Uebungen verbunden sein sollen, ist schon durch meinen zweiten Leitsatz gefordert worden. Ich möchte aber in dieser Richtung noch einen Wunsch zum Ausdruck bringen. Die an die Vorlesungen anzuschließenden Uebungen werden etwa von der Mitte der Studienzeit ab in einer Anleitung zu wissenschaftlicher Arbeit in dem Seminare gipfeln müssen. Hierbei könnte nun meines Erachtens die Stoffauswahl so getroffen werden, daß den Seminarmitgliedern auf Grund ihrer Vorarbeiten die künftige Doktorpromotion ermöglicht wird. Auf sich selbst angewiesen findet der junge Student selten den Stoff, der für eine Doktordissertation geeignet ist. Zudem, so scheint es mir, sind zuweilen die Ansprüche an eine mathematische Dissertation in ungebührlicher Weise gesteigert worden, so daß viele Mathematiker die Hochschule verlassen, ohne den erwünschten akademischen Grad sich erworben oder auch nur die spätere Erwerbung vorbereitet zu haben. Manche von ihnen wenden sich deshalb, wenn sie nicht überhaupt auf den Dokortitel verzichten, andern als den mathematischen Gebieten zu. Es ist die Pflicht der akademischen Lehrer der Mathematik, ihren Zuhörern, wenn sie sich mit dem Ziele der Promotion an den seminaristischen Uebungen beteiligen, hierbei an die Hand zu gehen, ihnen mit Rat und Tat bei der Auswahl und Bearbeitung wissenschaftlicher Themen zur

Seite zu stehen, damit nicht unsere Kandidaten hinter den Philologen und Juristen zurückzustehen brauchen. Diese Angelegenheit hat auch noch eine andere beachtenswerte Seite. Diejenigen Lehramtskandidaten, die den Dokortitel führen, werden sich wenig darum zu kümmern brauchen, ob die ihnen später amtlich beigelegten Titel ihrer Würde entsprechen, und nicht in die Versuchung geraten, an dem kleinlichen Gezänk über den Titel, ob Probekandidat oder Lehramtspraktikant oder Studienreferendar usw., sich zu beteiligen. Ich rede nicht einer Verflachung der Ansprüche an die wissenschaftliche Leistung bei der Promotion das Wort, sondern gebe nur dem Wunsch Ausdruck, daß die Hochschule ihrer erzieherischen Pflichten gegen die Studenten eingedenk sein und ihnen die Erwerbung akademischer Grade vor allem nicht erschweren möge. . . .

Die Verknüpfung des Hochschulunterrichts in Physik mit dem Schulunterricht wünscht man am Schlusse der Studienzeit durch Uebungen im Demonstrieren von physikalischen Apparaten zu erreichen, in der Weise, wie sie von Börnstein-Berlin, von Schreber-Greifswald und von Fischer-München empfohlen und auch von Grimsehl-Hamburg im Schulseminar angestellt werden. Bei diesen Uebungen hat der Kandidat ein dem Schulunterricht entnommenes Thema in einem Lehrvortrag und durch experimentelle Vorführungen mit Demonstrationsapparaten zu behandeln, darnach auch seine Darstellung gegen die Kritik der Zuhörer zu verteidigen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß solche Uebungen dem künftigen Lehrer außerordentlichen Nutzen bringen können. Sie haben aber mit der wissenschaftlichen Ausbildung der Kandidaten nichts zu tun. Da sich auf diese allein die Hochschulausbildung beschränken soll, so sind jene Demonstrationsübungen, bei denen doch vornehmlich pädagogische Gesichtspunkte wahrzunehmen sind, an die Schule, in das Seminar- und Probejahr zu verlegen, in gleicher Weise, wie diejenigen Uebungen, durch welche die Kandidaten die Gestaltung des mathematischen Lehrstoffes für den Unterricht zu erlernen angeleitet werden sollen. Gegen die Abhaltung dieser Lehrübungen an der Hochschule spricht, abgesehen von ihrem rein pädagogischen Zweck, der Umstand, daß ihnen an der Hochschule das Korrektiv des zuhörenden und antwortenden Schülers fehlt. Wenn man diesem Mangel durch Kommandierung von Schülern aus am Orte bestehenden höheren Lehranstalten abzuhelfen sucht, so ist dies nur ein unsicherer Notbehelf, denn Lehrer und Schüler stehen einander fremd gegenüber und sind nur für die kurze Zeit einer solchen Lehrprobe mit einander vereinigt. Außerdem kommen die

Teilnehmer solcher pädagogischer Hochschulseminare viel zu selten an die Reihe, um einen nachhaltigen Gewinn von den Lehrübungen zu haben. An die Hochschulen, ähnlich wie an die Lehrerseminare, Uebungsschulen anzugliedern, dürfte vielleicht ein praktisch ungangbarer Weg sein, obwohl er der Erwägung wert wäre. Es bleibt also nichts anderes übrig, als die pädagogischen Seminare an einzelne Schulen zu verlegen und so gewissermaßen die Ausbildung der Probekandidaten zu konzentrieren. Hier hätten sie pädagogische Vorlesungen zu hören, nicht allgemeiner Natur, wie auf der Hochschule, sondern in Anwendung auf die besonderen Wissensgebiete, in denen sie ihre Studien gemacht haben. Hier würden sie über den Lehrstoff, die Lehrmethoden und die Lehrmittel zu unterrichten sein, hier würden sie durch Beiwohnen und durch Beteiligung am Unterricht eine praktisch pädagogische Unterweisung erfahren, hier am Schulseminar könnten ihnen auch Lehraufgaben von größerem Umfang als von einer einzelnen Schullektion übertragen werden. Wohl weiß ich, daß ähnliche Einrichtungen dem Grundgedanken nach schon bestehen. Aber ihre Aufgaben werden, wie auch Münch zugibt, bis jetzt sehr verschieden gefaßt und erledigt, weil die Art der Anleitung der Kandidaten den Personen der Leiter mehr oder weniger überlassen ist und eine staatliche Organisation der pädagogischen Seminare bisher fehlt. Nicht an die Hochschulen angeschlossen und in einer größeren Anzahl über das Land verbreitet können sie zu Anstalten werden, in denen der höhere Lehrerstand selbst an der pädagogischen Erziehung und Ausbildung seines Nachwuchses arbeitet. . . .

Der höhere Lehrerstand muß es als seine Aufgabe in Anspruch nehmen, die ihm zuwachsenden Kräfte schulmäßig an den pädagogischen Seminaren auszubilden. Die Organisation, Unterhaltung und Ausstattung der Seminare ist eine Aufgabe der staatlichen Fürsorge für die Ausbildung der Kandidaten zum praktischen Dienst. Damit ist die Verpflichtung des Staates für die Weiterbildung seiner Lehrer Sorge zu tragen nicht erschöpft. Auch die im Amt befindlichen Lehrer der Mathematik erwarten von ihm die Förderung ihrer Weiterbildung und der Erhaltung ihrer wissenschaftlichen Stellung, in derselben Weise, wie es seit Jahren für die Lehrer der sprachlichen Richtung geschieht. Der Wege hierzu gibt es viele. Als der gangbarste hat sich wohl der der Abhaltung von Ferienkursen an den Hochschulen bewährt. . . .

Neben den eigentlichen Fachstudien sind, wie anderen Kandidaten, so auch denen der mathematisch-physikalischen Richtung für ihre Allgemeinbildung hauptsächlich noch philosophische Studien vorgeschrieben.

Unter dem Gesichtspunkt der modernen Bestrebungen, dem Schulunterricht einen Kursus in philosophischer Propädeutik anzuschließen, gewinnen diese allgemeinbildenden Studien unserer Lehramtskandidaten ein erhöhtes Interesse. Allerdings ist der propädeutische Kursus in Philosophie an den deutschen Schulen bisher an den deutschen Unterricht angegliedert und als eine Frucht der deutschen, am Gymnasium auch der griechischen Lektüre gedacht. Ebenso gut wäre aber auch ein Anschluß an den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht möglich, vielleicht mit besserer Begründung, da zahlreiche logische, erkenntnistheoretische, psychologische Fragen von diesem Unterricht selbst in den Gesichtskreis der Schüler gebracht werden müssen, nicht erst mittelbar durch die Lektüre. Eine gründliche philosophische Schulung unserer Lehramtskandidaten ist also aus inneren Gründen notwendig. Alle philosophischen Systeme sind auf naturwissenschaftlicher Grundlage aufgebaut. Wenn im scheinbaren Widerspruch hierzu das naturwissenschaftliche 19. Jahrhundert gerade das unphilosophischste gewesen ist, so hat dies seinen Grund eben darin, daß durch die Umwälzungen auf dem Gebiete der exakten Wissenschaften erst der Boden geschaffen werden mußte, auf dem sich die Erneuerung philosophischer Ideen vollziehen kann. Es ist also dringend erwünscht, daß diese allgemeinen Studien unserer Lehramtskandidaten nicht auf philologisch-historischer Grundlage sich aufbauen, sondern auf dem inneren Zusammenhang gegründet sind, der von jeher zwischen den mathematisch-naturwissenschaftlichen und den philosophischen Forschungen bestanden hat.

. . .

Beschlüsse der Versammlung.

Allgemeines.

1. Das Ziel der mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehrfächer ist es, die ihnen eigentümlichen Bildungswerte im Rahmen des allgemeinen Bildungszweckes der höheren Schulen zur Geltung zu bringen. Daher dürfen ihnen ihre Aufgaben nicht nach einseitigen, außerhalb dieses Zweckes liegenden Gesichtspunkten vorgeschrieben werden.

2. Die Hochschulausbildung der Lehramtskandidaten (an Universitäten wie an Technischen Hochschulen) ist unter normalen Verhältnissen auf einen Zeitraum von acht Semestern zu bemessen.

3. Im Interesse eines zielbewußten fruchtbaren Studiums ist bei der großen Mannigfaltigkeit der Anforderungen die Veröffentlichung von Studienplänen seitens der Hochschulen für die einzelnen Studienfächer und Bildungsrichtungen wünschenswert. Diese Studienpläne müssen sich darauf beschränken, den Studierenden Ratschläge zu erteilen.

4. Auf allen Gebieten und auf allen Stufen des mathematischen und naturwissenschaftlichen Hochschulunterrichts sind den Vorlesungen seminaristische, bezw. praktische Uebungen an die Seite zu stellen. Bei der Meldung zum Staatsexamen hat der Kandidat den Nachweis der Beteiligung an diesen Uebungen zu erbringen.

5. Auf allen Gebieten des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts ist das geschichtliche und bibliographische Moment in höherem Maße zu berücksichtigen, als es bisher in der Regel der Fall war.

6. Eine gute philosophische Schulung ist für die Lehramtskandidaten der mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächer von hohem Werte. Die Hochschulvorlesungen über Philosophie werden die Aufgabe dieser Schulung nur dann in ausreichender Weise erfüllen, wenn sie bei dem von ihnen herangezogenen Stoff auch die mathematisch-naturwissenschaftlichen Wissensgebiete in angemessener Weise berücksichtigen. Gleiches gilt für die Hochschulvorlesungen über Pädagogik.

7. Zur pädagogischen und didaktischen Ausbildung der Lehramtskandidaten sind an geeigneten Schulen pädagogische Seminare zu gründen, staatlich zu organisieren und mit Lehrmitteln auszustatten.

8. Zur Unterstützung der auf mathematischem wie besonders auf naturwissenschaftlichem Gebiete unentbehrlichen Fortbildung erscheinen, neben Erleichterungen zur Teilnahme an den bestehenden Ferienkursen, Reisestipendien für die Lehrer der höheren Schulen zum Besuche biologischer Stationen, naturwissenschaftlich eigenartiger Gegenden, hervorragender Lehrinstitute, auch des Auslandes, und industriell besonders entwickelter Länder angezeigt.

• • •

3. DER 1. WELTKRIEG UND DIE KRIEGSPROPÄDEUTISCHE AUSRICHTUNG
DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHTS

A. Witting: Die Naturwissenschaften und die militärische
Jugenderziehung. Unterrichtsblätter 1915, S. 16f.

Eins der größten Wunder der Welt hat sich vor unsern staunenden Augen vollzogen, die hemmungslose und schnelle Mobilmachung der deutschen Armeen, die genau nach den vorgesehenen Plänen in der vorgeschriebenen Zeit die riesigen Truppenmassen wohl ausgerüstet auf die bestimmten Plätze schaffte und weiterbeförderte. Aber damit ist die Tätigkeit unserer obersten militärischen Landesbehörden nicht erschöpft geblieben. Es handelte sich darum, für die Abgänge, für die voraussichtliche Ausdehnung der Kampfplätze, für Besatzungszwecke und dergleichen mehr den nötigen Ersatz zu schaffen. Reserveformationen und neue Regimenter von Kriegsfreiwilligen sind immer noch im Entstehen und in der Ausbildung begriffen, um unseren Heeren noch immer größere Stoßkraft zu geben.

Damit sich nun die Ausbildung bei diesem Ersatz in Zukunft hauptsächlich auf die Waffe beschränke, hat das preußische Kriegsministerium (ebenso das sächsische und wohl auch die der anderen deutschen Bundesstaaten) in weitgehender Weise eine Vorbereitung der noch nicht wehrfähigen Jugend zum Dienst im Heere in die Wege geleitet. Die Richtlinien für die militärische Vorbildung der älteren Jahrgänge der Jugendabteilungen während des Kriegszustandes, die als Vorschläge, nicht als Vorschriften zu gelten haben, bringen eine größere Anzahl von Uebungen, die mit den Jungen vorzunehmen sind. Diese Uebungen sind naturgemäß von sehr verschiedener Art. Einige Punkte bedeuten nur allgemeine Mahnungen zur Frische, zur Ordnung und Folgsamkeit. Andere dagegen fassen in einem Worte ausgedehntere Kenntnisse und Fertigkeiten zusammen; so Punkt 5: Lehre vom Gelände, Punkt 9: Geländebeschreibung, Punkt 11: Entfernungs-schätzen, Punkt 19: Gebrauch von Uhr, Kompaß, Fernsprecher, Punkt 20: Benutzung der Karte, sodann Punkt 23: Knotenbinden, Herstellung von Schwimmkörpern, Flößen, Behelfsbooten, Brückenstegen, Punkt 24: erste Hilfeleistungen bei Verwundungen usw.

Es erscheint wohl selbstverständlich, daß diese Dinge, wenn sie irgendwie nutzbringend, also gründlich getrieben werden sollen, bei den Uebungen im Felde allein den jungen Leuten nicht genügend beigebracht werden können. Es ist auch ein theoretischer

Unterricht in den Abendstunden vorgesehen worden. Vor allem aber scheint wichtig, daß sich der Unterricht der verschiedenen Lehranstalten, einschließlich der Fortbildungsschulen, der Verbreitung dieser Kenntnisse annehme und so dem eigentlichen militärischen Vorbereitungsunterricht wirkungsvoll in die Hände arbeite.

Das war der Anlaß, warum sich der Deutsche Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, der aus etwa 30 Vertretern von mehr als 20 deutschen wissenschaftlichen Gesellschaften der naturwissenschaftlichen, medizinischen und technischen Fachrichtung besteht, in einer Sitzung Anfang Oktober mit dieser Frage befaßte, die heute im Brennpunkt des öffentlichen Interesses steht. Ein Blick auf die verschiedenen, oben angedeuteten Hilfskenntnisse zeigt ja, daß sie zum großen Teil der naturwissenschaftlichen Fachrichtung, der wir in diesem Falle die Medizin, die Technik und die Erdkunde zugesellen müssen, angehören.

Im großen Publikum ist allerdings die Ansicht weit verbreitet, . . .

daß die naturwissenschaftlichen Fächer international seien, daß sie also zu den großen vaterländischen Aufgaben keine Beziehung finden könnten. Man staunt verständnislos die Wunder der Technik an, die uns in diesem Kriege mit zum Uebergewicht über unsere Gegner verhelfen, die Wunder der Geschütztechnik, des Flugwesens, der Unterseeboote, des Brückenbaues, der Eisenbahnen usw.; man wird sich aber vielfach nicht klar, worauf die Entwicklung unserer modernen Artillerie, unseres Befestigungswesens, des Flugwesens, unserer Marine, des Nachrichtenwesens, der Chirurgie usw. beruht. Es ist doch die auf der Grundlage der Naturwissenschaften entwickelte Technik, die dem Kriegswesen ein völlig anderes Gesicht gegeben hat, und dann ist es auch ganz selbstverständlich, daß die naturwissenschaftlich-medizinischen Fächer für jede theoretische Vorbereitung der künftigen Soldaten die Hauptrolle spielen müssen. . . .

Auf die Wichtigkeit des Entfernungsschätzens und weitergehend des Entfernungsmessens, auf dem ja hauptsächlich die Feuerwirkung beruht, braucht nicht besonders hingewiesen zu werden. Die Theorie der dazu verwendeten Apparate gibt dankbare Aufgaben für den mathematischen sowohl wie für den physikalischen Unterricht. Es kommt hier an Hilfskenntnissen die Aehnlichkeitslehre, die Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks, die Totalreflektion, die Spiegelung und noch manches andere in Frage — werden diese Dinge im Unterricht zweckmäßig und gründlich be-

handelt, so sind die praktischen Uebungen leicht anzufügen. Des weiteren dürfte die in Punkt 8 erwähnte „kurze Angabe über die heutige Waffenwirkung“ mancherlei Anregungen sowohl im mathematischen Unterricht (ballistische Kurve, Streuung) als auch auf physikalischem und chemischem Gebiete (Widerstände, Kreiselwirkung, Energie der fortschreitenden und der drehenden Bewegung, Geschwindigkeitsmessung, Umwandlung in mechanische Energie, Wärme, Entzündungsgeschwindigkeit, Natur des Sprengstoffes, chemische Prozesse) bieten. Scharfe Naturbeobachtung, die Grundlage jeder naturwissenschaftlichen Erziehung, ist ein Haupterfordernis. Nicht nur der Himmel bei Tag und Nacht (Wolkenzug, Sterne, Mond, Sonne), sondern auch Tiere und Pflanzen wollen beobachtet sein, z. B. um die Himmelsrichtungen zu bestimmen oder als Hilfsmittel für die Beurteilung des Geländes. Geschwindigkeits- und Ortsbestimmungen seien hier gleichfalls erwähnt. In das Gebiet der Geographie fällt die Kartenaufnahme, das Vergleichen des Kartenbildes mit dem Gelände, das Kartenlesen und das Zurechtfinden nach einer Karte; ferner die Kenntnis des Verkehrs wesens, insbesondere des Eisenbahnnetzes, die Bekanntschaft mit den verschiedenen Völkern, den Erzeugnissen der verschiedenen Länder, insbesondere auch die Kenntnis unserer Kolonien. Der Geologie gehört die Beurteilung des Bodens an, die in mancher Beziehung wichtig ist, z. B. bezüglich der Anlage von Lagerplätzen und Schützengräben, für die Versorgung mit Trinkwasser. Die Technik wird zu Rate zu ziehen sein bei der Herstellung von Verschanzungen, Feuerstellen, beim Bau von Brücken, Booten, Bahnen und Unterkunftsstätten über und unter Tage, bei der Anlage und dem Gebrauch von Feldtelephon und Feldtelegraph. Dem medizinischen Gebiete, insbesondere der Gesundheitslehre, gehört die Anleitung zum Schutze und zur Förderung der Gesundheit. Das richtige Verhalten unter den hygienisch bedenklichen Verhältnissen im Felde, die Verminderung oder Ausschaltung ihrer Gefahren (z. B. Papierumhüllung, leichtes Einfetten der Haut etwa mit gelbem Vaseline, wenn man sich tagelang nicht waschen kann), die Schutzvorkehrungen gegen Kälte und Nässe, die Behandlung der Füße und namentlich die Pflege des Magens auch unter ungünstigen Umständen, endlich die Alkoholfrage; ferner die erste Hilfeleistung bei Erkrankungen und bei Verwundungen, die Vermeidung von Infektionen, die Kenntnis von Verhütung von ansteckenden Krankheiten usw.

Es ließe sich noch eine große Menge von Beispielen anführen, aus denen hervorgeht, in welcher ausgedehnter Weise gerade die naturwissenschaftlichen

Kenntnisse und Uebungen im Dienste der Jugendvorbildung für das Heer zu verwenden sind. Der Deutsche Ausschuß hat daher beschlossen, mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln dahin zu wirken, daß in allen Arten von Schulen und in der Jugendpflege im weitesten Sinne die Ausbildung von Auge, Hand und Verstand des heranwachsenden Geschlechts in der angegebenen Richtung die gebührende Würdigung finden möge, und so dafür zu sorgen, daß die weitblickenden Absichten des Kriegsministeriums voll verwirklicht werden, daß die Anteilnahme der im Deutschen Ausschuß vertretenen Wissenschaften an den großen vaterländischen Aufgaben nicht bloß den engeren Fachkreisen zum Bewußtsein komme, sondern auch tatkräftig zum Segen unseres Volkes verwertet werde.

Das Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht in Berlin wird, wie bereits durch die Presse mitgeteilt worden ist, in Kürze die ihm überwiesene Deutsche Unterrichtsausstellung, vermehrt um die Lehrmittelsammlung des Schulmuseums der Stadt Berlin, als dauernde Ausstellung für Erziehung und Unterricht in dem Gebäude Potsdamer Straße 120 neu eröffnen. Die Leitung des Institutes glaubt die neuen Räume nicht besser einweihen zu können, als daß sie, der großen und ersten Zeit Rechnung tragend, eine Sonderausstellung Schule und Krieg veranstaltet. Die Ausstellung soll an ausgewählten anschaulichen Beispielen zeigen, welche Wirkung der Krieg auf die Arbeit der Schule und darüber hinaus auf die Erziehung, Bildung und Betätigung der Jugend überhaupt bisher ausgeübt hat und voraussichtlich weiter ausüben wird. Gute Gedanken und Anregungen sollen damit festgehalten und weiteren Kreisen bekanntgemacht werden. Die Ausstellung wird, dem Wirkungskreise des Zentralinstitutes entsprechend, alle Erziehungsanstalten vom Kindergarten bis zu den höheren Schulen und die Einrichtungen für die Jugendpflege berücksichtigen.

Die nachfolgende Uebersicht zeigt, wie die Ausstellung geplant ist. . . .

1. Was können Schüler und Schülerinnen unmittelbar für den Krieg leisten?
 - a) Von Schülern und Schülerinnen verfertigte Liebesgaben und Geschenke für Kämpfende und Verwundete.
 - b) Photographien über Beteiligung an sozialen Arbeiten (z. B. Ernte).
 - c) Programme von Veranstaltungen zu wohlthätigen Zwecken, für Verwundete usw.
2. Was wissen Schüler und Schülerinnen verschiedenen Alters vom Kriege, z. B. von der Art des Kampfes, von der Führung, von Waffen, Schiffen, Befestigungen usw.? Wie stellen sie sich innerlich zum Kriege, z. B. wofür kämpfen wir nach ihrer Meinung, wie sollen wir uns zum Feinde verhalten, auch zum verwundeten und gefangenen Feind, usw.?

Selbständige Beschreibungen, Zeichnungen, Aufsätze, selbstverfaßte Gedichte, Theaterstücke, Briefe, Kompositionen usw.
3. Wie kann man Schüler und Schülerinnen über den Krieg belehren und ihre innere Teilnahme wecken?

- a) Lehrmittel: Landkarten, Geländedarstellungen, Schlachtenpläne, Modelle, Zeichnungen und Photographien von Waffen, Schiffen, Befestigungen usw.
 - b) Von Schülern verfertigte Karten, Zeichnungen, Modelle, Photographien usw.
 - c) Anknüpfungspunkte in verschiedenen Unterrichtsgegenständen (Flugbahn, Explosion, Vermessungen, Zeichnungen, Handfertigungsübungen usw.)
 - d) Lehrreiche Spiele (Sitz- und Bewegungsspiele) für verschiedene Altersstufen.
 - e) Gedichte, Prosastoffe, Feldpostbriefe.
 - f) Lieder und Chöre.
 - g) Bilder und Bildersammlungen.
 - h) Themen für Aufsätze, Beschreibungen und Redeübungen.
4. Wie kann die Jugend für den späteren Militärdienst vorbereitet werden?
- a) Allgemeine körperliche Uebungen, Exerzieren und angewandtes Turnen: Photographien, Skizzen und dergl.
 - b) Uebungen im Schätzen und Messen von Entfernungen, Größen, Richtungen, Mengen: Photographien und dergl., Schätzungsbücher, Lehrmittel, einfache, auch selbsthergestellte Meßapparate.
 - c) Sichzurechtfinden mit Hilfe von Karten, Instrumenten, Merkzeichen, Uebungen im Geländezeichnen: Karten, Diapositive, Instrumente und andere Hilfsmittel, von Schülern ausgeführte Zeichnungen und Modelle.
 - d) Erste Hilfe bei Unfällen: Geräte, Verbandkasten.
 - e) Felddienstübungen: Photographien und dergl., Modelle von Gräben, Verhaun, Stegen, Beobachtungswarten, Masken usw.
 - f) Ausrüstung: Kleidung, Geräte.
5. Da sich lange nicht alles, was den Krieg angeht, anschaulich darstellen läßt, so soll als Ergänzung eine Auswahl von Schriften ausgelegt werden.

• • •

Der gegenwärtige Krieg, der so vielerlei tiefeinschneidende Wirkungen ausübt, geht auch an dem Schulwesen nicht spurlos vorüber. Alle hat er aufgerüttelt und zu neuem Denken angeregt, von der Kleinarbeit hat er uns aufblicken lassen und uns hellsichtig gemacht für größere Aufgaben und Ziele. Für immer wird er jetzt wohl den Streit erledigt haben, ob die Vorbildung auf dem Gymnasium oder auf einer Realanstalt die bessere ist; denn auf den Stoff kommt es nicht so sehr an wie auf die geistige und körperliche Durchbildung. Was im alten Griechenland und Rom als etwas Selbstverständliches galt, die jungen Menschen zu freien, selbständigen, urteilsfähigen Staatsbürgern zu erziehen, das hatte der Schulbetrieb gar zu lange über der immer mehr anschwellenden Stofffülle vergessen. Erst seit der kräftigen Anregung des Kaisers auf der Dezemberkonferenz 1890 begann man in ständig steigendem Maße sich dieser wichtigsten Aufgabe allen Unterrichts wieder zuzuwenden. Lehrbücher wurden auf den Markt geworfen und zahlreiche Stimmen forderten als neues Fach die Bürgerkunde. Mit ihren Forderungen schossen die Uebereifrigen am Ziel vorbei; statt des frischen, rotwangigen Erlebens boten sie den tödenden Buchstaben. Was wir brauchen, das ist kein neues Fach, sondern eine Durchdringung aller Fächer mit dem lebendigen Geiste freudiger Arbeit für des Volkes Wohlfahrt.

Physik und Chemie greifen so gewaltig ein in unser modernes Wirtschaftsleben, daß auf Schritt und Tritt Anknüpfungspunkte gegeben sind, um die Gedanken hinüberzuführen ins Staatsleben. Fast immer wird es sich dabei um wirtschaftliche Fragen handeln, weniger um solche des Rechts und der Sitte. Es wird damit ein schätzenswertes Gegenstück geschaffen zu den Betrachtungen in den sprachlich-geschichtlichen Fächern.

England will uns aushungern. Dank der deutschen Schutzzollpolitik und dank der wissenschaftlichen Dünungslehre und ihrer Befolgung ist unsere Landwirtschaft so leistungsfähig geworden, daß sie uns mit genügend Nahrung zu versehen vermag. Obendrein ist Deutschland das einzige Land der Erde, in dem sich abbauwürdige Lager von Kalisalzen befinden; ihr Wert ist für uns ein unermesslicher. Wir könnten noch reichere Ernten haben, wenn die günstigen Erfolge schon alle Ackerbau treibenden Kreise belehrt hätten. . . .

Kalidüngung allein hat wenig Erfolg, es muß die Düngung mit Phosphaten und mit Stickstoffverbindungen hinzukommen, namentlich die Stickstoffdüngung ist unentbehrlich, ohne sie nützen Kali und Phosphorsäure nicht viel. Ein

wesentlicher Teil unseres Phosphorbedarfs wird durch das Thomasphosphatmehl gedeckt, das wir als Nebenprodukt bei der Eisengewinnung gerade aus deutschen Erzen erhalten; die Schwerindustrie arbeitet hier der Landwirtschaft in die Hände. In bezug auf den gebundenen Stickstoff sind wir ganz vom Auslande abhängig gewesen, denn durch Stallmist- und Gründüngung läßt sich dem Acker nicht so viel geben, wie er bei unserer intensiven Wirtschaft benötigt. . . .

Für die Chemie erwuchs damit eine lockende Aufgabe, sie mußte versuchen, die natürlich vorkommenden Stickstoffverbindungen durch künstliche zu ersetzen und dabei womöglich eine Verbilligung des unentbehrlichen Düngers zu erzielen. Von der Erreichung dieses Ziels mußte Deutschland einen doppelten Vorteil haben; wer seinen Stickstoffbedarf eigenen Lande eindecken kann, braucht nicht zu befürchten, daß ihm im Kriegsfall die Quellen der Zufuhr abgeschnitten werden, und er behält überdies sein Geld im Lande, das er sonst hätte ins Ausland wandern lassen müssen. Die Lösung der Aufgabe mußte mit allen Mitteln erstrebt werden, weil die Wehrkraft des Landes in zweifacher Hinsicht davon abhängt: ohne die Nitrate wäre die Sprengstoffindustrie lahm gelegt, und die einheimische Landwirtschaft könnte die Bevölkerung nicht mehr hinreichend ernähren. Die Aufgabe ist zufriedenstellend gelöst: die Verfahren von Birkeland-Eyde und von Schönherg ermöglichen die Salpetergewinnung aus Luftstickstoff; dazu tritt die Erzeugung von Ammoniumsulfat aus den Wässern der Gasfabriken, die Verwertung des Luftstickstoffs bei seiner Bindung mit Calciumkarbid zu Kalkstickstoff nach dem Verfahren von Caro und Frank, und endlich als letztes, höchst bedeutungsvolles Glied in dieser Entwicklungsreihe die Bildung von Ammoniak aus seinen Grundstoffen nach dem Verfahren von Haber.

Der Hinweis auf Ammoniumsulfat, das aus den Gaswässern gewonnen wird, muß sehr eindringlich gestaltet werden, weil wir diesen wertvollen Stoff bei vernünftiger Verwendung unserer einheimischen Energievorräte gleichsam geschenkt bekommen. Von allen Ländern Europas ist Deutschland das reichste an Steinkohlen; nur von Nordamerika und Nordchina wird es hierin übertroffen. Reichtum berechtigt jedoch nicht zur Verschwendung, wie wir sie mit den schwarzen Diamanten treiben. Wir würden unsere Schätze weit besser ausnützen, wenn wir die Gaserzeugung steigerten und an Stelle der Kohlen den Koks verfeuert. Auf solche Weise würden wir neben dem Heizwert des vielseitig verwendbaren Gases und des Koksden ausserordentlichen Gewinn an Ammoniak und an Teer

erzielen, außerdem würden wir durch Luftverbesserung einen wesentlichen Vorteil für die Volksgesundheit erringen, weil die Rauch- und Rußbelästigung auf ein sehr geringes Maß herab-
sänke. Mit der weiteren Ausbreitung der billigen Gasbeleuchtung würden wir weniger abhängig von den gewissenlosen, scheinheiligen Amerikanern, die für den Frieden beten und unter ständiger Versicherung ihrer Neutralität unsere Feinde mit Waffen versorgen; wir würden nicht mehr nötig haben, ihr teures Erdöl in riesigen Mengen zu Brennzwecken zu kaufen. Für Kraftzwecke kommen die amerikanischen Öle wegen des weiten, verteuernenden Weges in Deutschland vorläufig wenig in Betracht; wir sind hier wesentlich auf galizisches, rumänisches und russisches Petroleum angewiesen. . . .

An Zink ist unser Vaterland reich, seinen Eisenbedarf kann es aus eigenen Erzen einigermaßen decken, bei allen anderen Metallen von Bedeutung ist es durchaus auf das Ausland angewiesen. Schon daraus erhellt ohne weiteres, daß Deutschland gezwungen ist, durch eine starke Flotte seine überseeischen Handelsbeziehungen gegen den Seeräuber von Beruf zu schützen, und daß es bei Aenderungen in kolonialen Besitzverhältnissen darauf sehen muß, Landstrecken zu erwerben, die ihm notwendige Rohstoffe liefern können. So würde z. B. der Erwerb von Katanga in dreifacher Hinsicht wertvoll sein: ein deutsches Katanga würde die erstrebens-

werte Verbindung zwischen unseren Besitzungen in Ost- und Westafrika herstellen, es würde die englischen Machtpläne eines einheitlichen Reiches von Kairo bis zum Kap der guten Hoffnung zerstören, und es würde uns mit ungeheuren Kupfervorräten, mit Gold und Zinn, auch mit Silber und Platin und mit Kautschuk und Elfenbein versorgen. . . .

Einen anderen Ausblick in die Zukunft gewährt der Umstand, daß unsere Truppen außer den belgischen auch die größten französischen Eisenerzbezirke besetzt halten. Damit ist einem unserer Gegner ein Lebensnerv unterbunden. Es handelt sich um das französische Minettegebiet in dem Departement Meurthe et Moselle, nämlich um die Erzbecken von Longwy, von Briey und von Nancy, deren Vorrat an Erz auf 3 Milliarden Tonnen geschätzt wird. Aus militärischen Gründen wird es für Deutschland notwendig sein, einen großen Teil der besetzten Gebiete zu behalten. Mit dem militärischen Wunsch nach Sicherung der Landesgrenzen eint sich hier aufs beste der wirtschaftliche Wunsch nach Sicherung der Rohstoffversorgung.

Es mag hiermit der Beispiele genug sein. Sie zeigen hinreichend, wie allenthalben im naturwissenschaftlichen Unterricht Anknüpfungspunkte gefunden werden, um Fragen zu erörtern, welche den Geist eines denkenden Staatsbürgers bewegen. . . .

Unterrichtsblätter Nr. 3 1915.

Vereins-Angelegenheiten.

Preis Ausschreiben.

Der Vorstand des Vereins setzt unter Zustimmung des Ausschusses einen Preis von 500 M (Fünfhundert Mark) für die Bearbeitung des folgenden Themas aus:

„Welche Forderungen sind nach dem Kriege an die Erziehung der deutschen Jugend zu stellen, und was kann der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht zur Verwirklichung dieser Forderungen beitragen?“

Es wird erwartet, daß nicht nur allgemeine Erörterungen, sondern auch eingehend praktische Vorschläge, möglichst auf Grund eigener Erfahrungen, dargeboten werden. Bei der Bearbeitung kann je nach dem Unterrichtsgebiet des Verfassers mehr Gewicht auf die mathematische oder die naturwissenschaftliche Seite gelegt werden. Der Umfang ist auf etwa 4—6 Druckbogen zu bemessen. Die Bewerbungsarbeiten müssen in gut lesbarer Schrift, möglichst in Maschinschrift, geschrieben sein und sind bis zum 31. Dezember 1915 an den Vorsitzenden des Vereins (z. Z. Prof. Dr. Poske, Berlin-Lichterfelde W., Friedbergstr. 5) einzusenden und mit einem Kennwort zu versehen. Name und Wohnung des Verfassers sind in einem verschlossenen, mit dem gleichen Kennwort versehenen Umschlag beizufügen.

Der Preis kann erforderlichenfalls auch geteilt werden. Das Veröffentlichungsrecht geht mit der Zuweisung des Preises an den Verein über.

Eine Hinausschiebung des Ablieferungstermins bleibt, sofern die Zeitverhältnisse dies wünschenswert erscheinen lassen, vorbehalten.

Unter obigem Titel hat Geheimrat Norrenberg aus der Feder namhafter Schulmänner 27 Aufsätze gesammelt, die als Beiträge zur Frage der Weiterentwicklung des höheren Schulwesens aufgefaßt werden wollen. Schon aus diesem Untertitel klingt hervor, daß in dem Werk keine umstürzenden Neuerungen gefordert werden, keine gänzliche Neueinstellung unserer höheren Schule, wie sie in den letzten Monaten unter den Eindrücken des Krieges von verschiedenen Seiten verlangt wurde. Zu solch übertriebenen Forderungen gelangt man leicht, wenn man übersieht, daß der Krieg „weder als letzter Sinn und Zweck noch als dauernde, normale Voraussetzung für Aufbau und Durchführung der nationalen Erziehung maßgebend werden darf“, wie Professor A. Fischer-München in einer Einführung des Werkes (im Deutschen Phil. Blatt 1915 Nr. 46: „Die höhere Schule im Lichte der Kriegserfahrung“) mit vollem Recht hervorhebt. Es mag sein, daß die lange Friedenszeit uns dazu verführt hatte, bei grundsätzlichen Betrachtungen über Schulfragen die Möglichkeit eines Krieges zu wenig zu berücksichtigen. Diese Erkenntnis soll uns aber davor bewahren, jetzt in den gegenteiligen Fehler zu verfallen und unseren gesamten Schulbetrieb nach dem Friedensschluß dauernd auf Krieg einzustellen. „So gewiß eine gute Schule sich als solche auch darin ausweist, daß ihre Zöglinge auch im Kriege das Ihre zu tun wissen, so wenig darf man etwaige im Krieg allein fühlbar gewordene Mängel dadurch verbessern wollen, daß man die Schule nun ausdrücklich auf die Bewährung im Krieg anlegt, ihre Lehrpläne auf das im Krieg Erforderliche zuschneidet, sie in eine Schule für den Krieg umwandelt“. Was diese ernste Zeit von uns verlangt, ist eine gründliche Nachprüfung der bestehenden pädagogischen Ueberzeugungen unter dem Gesichtswinkel der Erfahrungen und Erlebnisse des Krieges. Wir müssen „uns im Kriege unsere Gedanken auch über die Schule machen, nicht um die Schule auf den Krieg hin zu orientieren, noch um den Krieg unmit-

* Die deutsche höhere Schule nach dem Weltkriege. Beiträge zur Frage der Weiterentwicklung des höheren Schulwesens gesammelt von Dr. J. Norrenberg, Geh. Oberregierungsrat. B. G. Teubner-Leipzig 1916. 275 Seiten, geb. 5,40 M. Das Werk enthält außer den in diesem Bericht ausführlicher behandelten Aufsätzen noch Beiträge zur Organisation der höheren Knaben- und Mädchenschulen, zur Ansgestaltung der übrigen Schulfächer, zur Stellung und Ausbildung der Oberlehrer, zum Berechtigungswesen, zur Lehrbuchfrage und zur Jugendbewegung.

bar der Schule dienstbar zu machen, sondern um die Einseitigkeit und Befangenheit des Denkens im Frieden durch die Einwirkung der veränderten Stimmung, Bewußtseinslage und Betrachtungsweise im Kriege zu korrigieren. Es ist gewiß, daß wir im Kriege auch über die Erziehung uns andere Gedanken machen, als im Frieden; so wenig sie für sich allein berechtigt sein müßen, so wertvoll sind sie, um uns von allen, auch den übersehenen Voraussetzungen und Selbstverständlichkeiten zu befreien und sie mit allen durch keine Kriegserfahrung berührten, geschweige denn erschütterten Friedenseinrichtungen zu einer ganzen, vorurteilslosen, unverlierbaren Anschauung über Ziel und Aufbau der Volkserziehung zu vereinigen“.

Eine solche nachprüfende Durchsicht der zur Zeit geltenden pädagogischen Grundsätze ist die Absicht der vorliegenden Sammlung. In diesen „Unterrichtsblättern“ soll kurz berichtet werden, was sich dabei für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer ergeben hat.

Da kann mit einer gewissen Genugtuung und Freude zunächst ganz allgemein festgestellt werden, daß die Erfahrungen des Krieges auf keinem der behandelten Gebiete einen wirklich neuen Gesichtspunkt gefördert haben, daß sie aber eine ganze Reihe neuzeitlicher Forderungen als durchaus berechtigt erwiesen und ihnen neue Kräftigung verliehen haben. Die Weiterentwicklung des Unterrichts in den math.-naturw. Fächern wird also durch den Krieg in keine grundsätzlich neuen Bahnen gedrängt werden, sondern lediglich einen besonders starken Anstoß erhalten, so daß sie sich in den nächsten Jahren wahrscheinlich schneller vollzieht, als sie es unter den immergleichen Bedingungen des Friedens getan hätte.

In einer allgemein gehaltenen Betrachtung über „den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“ faßt Oberstudienrat Kerschensteiner die Lehre des Krieges dahin zusammen: „All unser Streben nach dem Kriege will doch darauf hinaus, immer mehr den Charakter zu entwickeln, den deutschen Charakter mit seiner Gründlichkeit, Bedächtigkeit, seiner Sorgfalt, seinem Fleiße, seiner Ausdauer“. Zu diesem Ziele führt aber in unsern Fächern eine weise Beschränkung des Wissenstoffes und ein gründliches eigenes Erarbeiten der Kenntnisse, und so leitet Kerschensteiner als „ersten und letzten Grundsatz aller zukünftigen Schulreform“ die Forderung ab: „Fort mit den Wissensmassen der Naturwissenschaften zugunsten der Entfaltung der einzigartigen Erziehungskräfte, die dem naturwissenschaftlichen Unterricht allein zukommen“. Der Kern aller math.-naturw. Belehrung muß daher die Erziehung zu den Gewohnheiten des

funktionellen Denkens sein, wie es schon die Meraner Beschlüsse als Richtlinie aufstellten. Nicht also in der Aneignung möglichst vielseitiger, nützlicher Kenntnisse darf der math.-naturw. Unterricht seine Aufgabe sehen, sondern in der Erziehung zu strenger, geistiger Disziplin in der Gewöhnung an logisches Denken, damit „der Mensch nicht im Staatsbürger, und sei es auch einem noch so nützlichen, untergehe“.

In Ergänzung dieser Ausführungen vertritt Direktor Zühlke für den Unterricht in der Mathematik die Forderung nach stärkerer Betonung der angewandten Mathematik. Dabei verwahrt er sich aber ausdrücklich gegen die Ausdeutung, als wolle er „einem öden und flachen Nützlichkeitskränertum das Wort reden“. Vielmehr wünscht er lediglich „ein Gegenwicht zu schaffen gegen eine allzu einseitig theoretisierende Betrachtungsweise“. Der Schüler solle lernen, die theoretisch erarbeiteten Kenntnisse praktisch auf die Dinge des täglichen Lebens anzuwenden. An gutgewählten, auch für den Nichtmathematiker verständlichen Beispielen zeigt Zühlke, wie er sich diese Durchtränkung des Theoretischen mit dem Praktischen denkt, und spricht zum Schluß die Hoffnung aus, daß „der Mathematikunterricht der Zukunft die Neigung unserer Jugend, die Dinge des praktischen Lebens denkend zu erfassen, mehr als bisher fördern und pflegen möge“.

In dem folgenden Abschnitt über „Physik und Chemie“ nimmt Professor Hahn zu dem Problem „Schule und Krieg“ einen Standpunkt ein, der nicht unwesentlich von dem eingangs dargelegten abweicht. Sicherlich hat Hahn recht, wenn er sagt, es sei „Pflicht der Lehrer, ihren Unterricht während (!) des ungeheuren Völkerringens kriegsgemäß zu wenden, der Jugend zu dem Verständnis und der Würdigung der gewaltigen Weltereignisse zu verhelfen und dafür zu sorgen, daß das Erlebnis „Krieg“ alle seine erziehenden Wirkungen entfalte“. Man kann ihm also auch nur zustimmen, wenn er für die Gegenwart Kriegsgeräte und ihre wissenschaftlichen Grundlagen als „wesentliche Lehrstoffe“ des chemisch-physikalischen Unterrichts einer eingehenden Behandlung für wert erklärt. Aber in einem Beitrag der vorliegenden Sammlung hätte man vor allem eine Aussprache darüber erwarten dürfen, in wie weit Hahn diese Bereicherung des Unterrichts nach dem Krieg dauernd beibehalten zu sehen wünscht. Auf Verken- nung der Fragestellung scheint mir auch zu deuten, daß Hahn mehrfach von „kriegsbetonten“ Lehrstoffen spricht, darauf hinweist, daß diese oder jene Tätigkeit im Schüler „Fähigkeiten entwickle, die ihn später zu einem trefflichen Soldaten machen“ (u. a. auch zugunsten der Schülerübungen anführt, daß „schon die Fachausdrücke dieses Lehrverfahrens kriegerisch klingen“) und schließlich die Forderung aufstellt: „Wir

müssen unseren Schülern das sachliche Verständnis für die Kriegführung erhalten“. Das ist kein „grundsätzliches Besinnen auf den Sinn und die Aufgabe der höheren Schule“, kein „Bild der Sehnsucht nach einer neuen, einer deutschen Form der höheren Schule“, wie es Professor Fischer in seinen Ankündigungsworten (Phil. Blatt S. 715) versprochen hatte. Immerhin kann man aus den Ausführungen Hahns einige methodische Leitsätze herauschälen, die auch für die Zeit nach dem Krieg Geltung behalten dürften. Sie lassen sich vielleicht folgendermaßen fassen: Mehr als bisher wird der Unterricht in Chemie und Physik auch deren Anwendungen zu kriegerischen Zwecken berücksichtigen müssen. Schülerübungen sind zu fördern, denn sie entwickeln Fähigkeiten, deren Bedeutung im Leben schon immer klar war, aber im Krieg sich besonders augenfällig zeigte. Verminderung des physikalischen Lehrstoffs scheint erwünscht, nur die Mechanik verlangt eine Erweiterung. Im chemischen Unterricht sind die physikalische Chemie und die organische Chemie stärker zu betonen, außerdem verdienen die gewerblichen Anwendungen und die wirtschaftliche Bedeutung der chemischen Forschung mehr hervorgehoben zu werden.

In dem Abschnitt über „Biologie und Hygiene“ bricht Professor von Hanstein in der ihm eigenen klaren und überzeugenden Art aufs neue eine Lanze für die Forderung, dem biologischen Unterricht auch in den Oberklassen einen angemessenen Platz einzuräumen. „Der große Wert, der der Biologie in der Jugendbildung neben den sprachlichen und neben den mathematischen und exakt-naturwissenschaftlichen Lehrfächern zukommt, beruht auf der Eigenart der Lebenserscheinungen, die zurzeit weder durch physikalisch-chemische Formulierung restlos darzustellen, noch durch philosophisch-spekulative Herleitung dem Verständnis zu erschließen sind, vielmehr eigener Beobachtungsmittel und Forschungswege bedürfen“. „Entwickeln Physik und Chemie die allgemeinen Gesetze des Naturgeschehens, behandeln die sprachlich-geschichtlich-philosophischen Fächer die Erzeugnisse des menschlichen Geistes, das, was den Menschen aus der Gesamtheit der übrigen Lebewesen heraushebt, so fällt der Biologie die wichtige Aufgabe zu, den Menschen unbeschadet seiner Eigenart seine Stellung in der Gesamtheit der Lebewesen erkennen zu lassen“. Aus dieser Auffassung heraus betrachtet von Hanstein es als eine wichtige Aufgabe des zukünftigen Unterrichts, mehr als bisher der „angewandten Biologie“ Raum und Zeit zu gewähren. Als Beispiel verweist er auf die Behandlung des Begriffs der Biozönose; aus ihr lasse sich eine neutrale, auf naturwissenschaftlicher Grundlage er-

wachsende Staatsauffassung ableiten, die geeignet sei, „die gegenseitige Achtung der verschiedenen Berufsstände zu fördern und die Sorge für die wichtigsten Grundlagen unseres Wirtschaftslebens nicht zu politischen Macht- und Parteifragen werden zu lassen“.

Für den biologischen Unterricht der Unterklassen begründet von Hanstein eine Forderung, die er auch schon in früheren Arbeiten vertreten hatte: Zurücktreten des Systems bei der Abgrenzung der Lehraufgaben auf die einzelnen Klassen. Anschließend betont er die heute wohl allgemein erkannte Wichtigkeit der Volksgesundheit und folgert daraus die Notwendigkeit einer gründlichen Belehrung über die Gesundheitspflege. Ein Schlußabschnitt befaßt sich kurz mit den biologischen Schülerübungen, deren Wert bei richtiger Beschränkung von Hanstein hoch einschätzt.

Für den Unterricht in der Erdkunde kommt Professor Lampe, wie hier noch kurz erwähnt sein möge, zu dem Ergebnis: „Zweierlei springt aus den Gedankenreihen, die hier entwickelt sind, als verbesserungsbedürftig in die Augen: der Raum, der bisher dem erdkundlichen Unterricht zugebilligt wurde, ist zu eng, als daß er die erforderlichen Bildungswerte zur Geltung bringen könnte, zu eng besonders in den Oberklassen und die Anleitung der Lehrkräfte auf der Hochschule, erfreulich in Hinsicht der wissenschaftlichen Vorbildung, bedarf für die unterrichtliche und erzieherische Auskaufung des Lehrfaches dringend einer noch gründlicheren Ergänzung als in manchem anderen Lehrgegenstand“. Auch dies sind Ueberzeugungen, die nicht erst der Krieg geschaffen, die er aber neu gestärkt hat.

Wenn also auch die mathematisch-naturwissenschaftlichen Beiträge der Norrenbergischen Sammlung nichts grundsätzlich neues zu fordern brauchten, vielmehr die erfreuliche Gewißheit erbrachten, daß die Entwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in den letzten Jahren auf dem rechten Weg war, so können sie doch, wie ihr Herausgeber von ihnen erhofft, für sich das Verdienst in Anspruch nehmen, zu frischem, frohem Schaffen neue Anregung gegeben zu haben.

In der Ueberzeugung, daß nach den Erfahrungen des Weltkrieges die Lehrpläne unserer höheren Schulen sich in mancher Hinsicht als ungeeignet und unzureichend erwiesen haben, ist im vorigen Jahre eine Anzahl großer technischer Verbände mit Fachvereinen des höheren Schulwesens zu einer Beratung zusammengetreten, um eine zeitgemäße Neuordnung anzubahnen. In der Besprechung waren vertreten:

- der Verein Deutscher Ingenieure,
- der Verein Deutscher Chemiker,
- der Allgemeine Deutsche Realschulmännerverein
— Verein für Schulreform,
- der Deutsche Ausschuß für Erziehung und Unterricht,
- die Gesellschaft für deutsche Erziehung,
- der Verein für das lateinlose höhere Schulwesen,
- der deutsche Ausschuß für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht
- und der Geschäftsführer des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen und der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Einstimmig wurde beschlossen, die Wünsche dieser Vereine in einer Immediateingabe an S. M. den Kaiser niederzulegen und die Veranstaltung einer Schulkonferenz anzuregen, an der nicht nur Pädagogen, sondern auch Vertreter des wirtschaftlichen Lebens teilnehmen sollten. Eine ähnliche Eingabe, die ungefähr 22 000 Unterschriften erhielt, hat bekanntlich die Schulkonferenzen von 1890 und 1900 veranlaßt.

In dieser Eingabe wird verlangt:

1. Verstärkung des deutschen Unterrichts;
2. Verstärkung des Geschichtsunterrichts unter Berücksichtigung der neueren und neuesten Geschichte (nicht nur der deutschen Geschichte!), weniger Auswendiglernen von Geschichtszahlen als vertiefte Kenntnis der Verfassungsgeschichte, in erster Linie des eigenen Landes;
3. Ausgestaltung des geographischen Unterrichts nach der heimatkundlichen, verkehrspolitischen und wirtschaftlichen Seite;
4. Ausdehnung und verstärkte Betonung des naturwissenschaftlichen Unterrichts, der, abgesehen von dem durch die jüngste Vergangenheit vor aller

Augen erhärteten Nützlichkeitswerte, auch hohe ideale Werte in sich schließt und in dieser Beziehung dem sprachlichen Unterricht in keiner Weise nachsteht;

5. Förderung der Gestaltungskraft (Ausbildung von Auge und Hand), in erster Linie durch das Zeichnen;
6. vermehrte Pflege körperlicher Uebungen im Zusammenhang mit der Schule.

Zur Begründung von 4) wird angeführt:

„Die Anwendung der Naturwissenschaften hat im Kriege wahrhafte Triumphe gefeiert: ohne die großartigen Fortschritte der Technik hätten wir die gewaltigen Erfolge unserer Waffen nie und nimmer erringen können. Neben dem Nützlichkeitswerte des sich auf Anschauung und praktische Uebungen stützenden Unterrichts in den Naturwissenschaften muß aber auch auf seine hohen idealen Werte hingewiesen und nachdrücklich betont werden, wie die vertiefte Naturerkenntnis immer mehr ein wesentlicher und unentbehrlicher Bestandteil wahrer und echter Bildung geworden ist.“

Wenn auch der Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts unter den Veranstaltern nicht vertreten ist, so begrüßen wir doch das Eintreten der Veranstalter der Eingabe für die Hebung des naturwissenschaftlichen Unterrichts, indem wir auch auf die vorstehende Mitteilung verweisen. Wir freuen uns insbesondere der Anerkennung des idealen Bildungswertes der Naturwissenschaften und bitten unsere Mitglieder sich an der Sammlung der Unterschriften zu beteiligen. Die Eingabe kann von jeder der genannten Gesellschaften bezogen werden. Mr.

Die Vereinigung, der neben den Göttinger Fachprofessoren hauptsächlich führende Männer der Großindustrie und der Technik angehören, hielt am 16. und 17. November 1917 eine Hauptversammlung in Göttingen ab. Als eingeladene Gäste nahmen daran u. a. teil: Geh. Oberregierungsrat Dr. Norrenberg aus dem Kultusministerium, Geh. Regierungsrat Professor Dr. Gutzmer aus Halle, Oberrealschuldirektor Dr. Lietzmann aus Jena, Professor Dr. Timerding aus Braunschweig als Vorsitzender des deutschen Ausschusses (DAMNU), Geh. Studienrat Professor Dr. Poske als Vorsitzender des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, sowie mehrere Vertreter der technischen Abteilungen von Heer und Marine.

Am ersten Tage wurden vertrauliche und geschäftliche Verhandlungen geführt, aus denen besonders hervorgehoben werden darf, daß die Vereinigung nach wie vor auf den Bau eines großen mathematischen Instituts an der Universität Göttingen hinarbeitet. An demselben Tage fand eine eingehende Besichtigung der erst vor kurzem eröffneten ersten Abteilung eines Kaiser Wilhelm-Instituts für Aerodynamik unter Führung seines Leiters Professor Prandtl statt. Erwähnt sei, daß hier ein Luftstrom von großen Abmessungen und großer Geschwindigkeit erzeugt wird, dessen Druckwirkung auf Modelle und Teile von Flugfahrzeugen durch eine Reihe sinnreicher Vorrichtungen gemessen wird.

Am zweiten Tage erstatteten die Herren Gutzmer und Lietzmann ausführliche Berichte über eine fünfwöchige Reise, auf der sie teils in der Heimat, zum größten Teil aber im Felde die Bedeutung der Mathematik und Physik für die Kriegsführung studieren konnten. An ihre interessanten, größtenteils vertraulichen Ausführungen schloß sich unter Vorsitz von Geh. Rat Professor Klein eine längere Aussprache über die Folgerungen, die daraus für den Unterricht zu ziehen sind. Ein ausführliches Protokoll über die Aussprache hat die Göttinger Vereinigung sich vorbehalten. Gleich im Beginn machte Herr Geh. Rat Norrenberg die erfreuliche Mitteilung, daß eine Verkürzung des mathematischen Unterrichts an den höheren Schulen von Seiten der Schulverwaltung keinesfalls in Aussicht genommen sei, Herr Timerding wies auf die Notwendigkeit engeren Zusammenhangs zwischen Universität und Schule hin, Herr Poske berichtete über die Leitsätze und die Preisschriften des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissen-

schaftlichen Unterrichts und befürwortete die auch von den beiden Berichterstatlern empfohlene Einrichtung länger dauernder Fortbildungskurse für Oberlehrer namentlich auf dem Gebiete der angewandten Mathematik und Physik. Von den militärischen Sachverständigen wurde mehrfach die Notwendigkeit einer besseren mathematisch-naturwissenschaftlichen Ausbildung betont. Den Abschluß der Verhandlung bildete die nachstehende EntschlieÙung, die an den verschiedenen in Betracht kommenden leitenden Stellen in der nächsten Zeit überreicht werden soll und ihre Wirkung sicher nicht verfehlen wird.

EntschlieÙung.

„Aus den Erfahrungen des Weltkrieges ergibt sich die offenkundige Notwendigkeit, für die allgemeine Verbreitung exakt-wissenschaftlicher Kenntnisse und die Einsicht in ihre praktische Verwendbarkeit noch eingehender und umfassender vorzusorgen als bisher. Die Gesamtheit unserer Schulen und sonstigen Unterrichtseinrichtungen — mögen sie Reichsbehörden oder in den einzelnen Bundesstaaten verschiedenen Ministerien unterstellt sein — sollte, je nach ihrem Wirkungsbereiche, zur Erreichung dieses Zieles in verstärktem Maße herangezogen werden. Es ist dabei nicht nur an einen erhöhten Zeitaufwand, soweit ein solcher erforderlich ist, sondern hauptsächlich an zweckmäßige Ausnutzung der jetzt schon vorliegenden Möglichkeiten gedacht. Insbesondere empfiehlt es sich, überall Fortbildungskurse einzurichten, welche die in Betracht kommenden Lehrkräfte mit den Fortschritten von Wissenschaft und Technik und ihrer methodischen Behandlung im Unterricht in lebendiger Verbindung halten.

Daneben stehen die großen Interessen der eigentlichen Fachbildung. Auch die ihnen dienenden Einrichtungen bedürfen des fortgesetzten weiteren Ausbaus und der gesteigerten, wenn auch in sinngemäÙer Weise abgestuften, wissenschaftlichen Durchdringung.“ P.

Leitsätze

über Stellung und Aufgaben des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, aufgestellt von dem erweiterten Vorstande des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts.

A. Zur Schulorganisation im allgemeinen.

1. Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht ist vor allen anderen Fächern geeignet, die Fähigkeit anschaulichen, auf Tatsachen beruhenden Denkens zu pflegen und die Schüler schon von der untersten Stufe an in steigendem Maße zur Selbsttätigkeit anzuleiten. Daher dürfen Mathematik und Naturwissenschaften, im Hinblick auf die künftige Wohlfahrt unseres Volkes, auf keinen Fall eine Verminderung der ihnen zugemessenen Stundenzahl erleiden. Vielmehr ist, soweit die im folgenden aufgestellten Forderungen nicht ohne Stundenvermehrung durchzuführen sind, eine solche anzustreben.
2. Mit Rücksicht auf die Schüler, die von der Mittelstufe abgehen, um in das praktische Leben einzutreten oder auf Fachschulen ihre weitere Ausbildung zu suchen, ist zu fordern, daß die Mittelstufe der höheren Lehranstalten von dem Uebermaß des fremdsprachlichen Unterrichts entlastet wird. Auf dieser Stufe sind vielmehr neben Deutsch, Geschichte und Erdkunde die Mathematik und die Naturwissenschaften besonders nachdrücklich zu betreiben, da für die Ausbildung des Wirklichkeitssinnes vornehmlich hier die Grundlage gelegt werden muß.
3. An den humanistischen Gymnasien bedarf der mathematische Unterricht auf der Mittelstufe, der naturwissenschaftliche auf der Oberstufe namentlich in Chemie und Biologie der Verstärkung.
4. An den realistischen Lehranstalten muß die Biologie bis in die obersten Klassen durchgeführt werden.
5. Für die in mathematisch-naturwissenschaftlicher Richtung einseitig begabten Schüler müssen in bezug auf das Aufsteigen bis zur Erschließung des Hochschulstudiums dieselben Aufstiegsmöglichkeiten gesichert werden, wie für die nach anderen Richtungen einseitig begabten Schüler.

B. Zur Unterrichtsgestaltung im besonderen.

6. Auf allen Stufen des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts ist die Erziehung zur Selbsttätigkeit in noch stärkerem Maße als bisher zu pflegen und in Verbindung damit den Schülern Gelegenheit zur praktischen Betätigung, namentlich durch Schülerübungen, zu geben.
 7. In der Mathematik ist auf allen Stufen neben der logischen Schulung, unter Zurückdrängung der formalen Übungen, auf die Beziehungen zwischen der theoretischen und der praktischen Seite noch mehr als bisher Gewicht zu legen, da gerade hierdurch Gelegenheit gegeben wird, zu selbständigem Denken in unmittelbarem Anschlusse an die Tatsachen anzuleiten.
 8. In der Biologie soll unter Zurückdrängung der Systematik auch auf hygienische und volkswirtschaftliche Gesichtspunkte Rücksicht genommen und damit zugleich der staatsbürgerlichen Erziehung gedient werden.
 9. Auf wissenschaftliche Gründlichkeit ist in allen mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern streng zu halten. Daher ist weise Sichtung des Lehrstoffes unbedingt erforderlich.
 10. In allen Zweigen des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts ist auch der Anteil, der diesen Gebieten an der Behandlung der großen Welt- und Lebensprobleme zukommt, zum Verständnis zu bringen und dadurch eine philosophische Vertiefung des Unterrichts in der Richtung auf eine idealistische Weltanschauung herbeizuführen.
-

4. WEIMARER REPUBLIK: DIE DEUTSCHE OBERSCHULE UND DIE RICHERTSCHEN REFORMEN

Zwei EntschlieBungen zur Schulreform. Unterrichtsblättern 1919, S. 50ff.

I.

Die geschäftsführende Kommission des Deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht hat in Göttingen am 6. Juli eine Beratung abgehalten, an der die Herren Czerny, v. Hanstein, Klein, Lietzmann, Poske teilgenommen haben. Die Herren Gutzmer, B. Schmid und Timmerding waren durch die damaligen Verkehrsstörungen an der Teilnahme verhindert.

Die aus der Beratung hervorgegangene EntschlieBung hat folgenden Wortlaut:

1. In der jetzigen Bewegung für einen einheitlichen Aufbau unseres Schulwesens erkennt der D. A. einen Fortschritt in der Richtung auf die auch von ihm angestrebte Schulreform, insofern der fremdsprachliche Unterricht eine Einschränkung erfahren soll, die voraussichtlich auch dem mathematischen, naturwissenschaftlichen und erdkundlichen Unterricht zugute kommen wird.
Im besonderen erhebt aber der D. A. dazu die nachstehenden Forderungen:
2. Die geplante Grundschule darf höchstens vierjährig sein.
3. An die Grundschule müssen sich getrennt von den oberen Volksschulklassen a) eine Mittelschule, b) Schulen nach Art der bisherigen höheren Schulen anschließen; letztere sollten sich nicht von der Mittelschule auf einer höheren Stufe abzweigen, sondern möglichst von unten auf in achtjährigem Lehrgang aufgebaut sein, wobei im übrigen der Lehrplan der unteren Klassen dem der entsprechenden Mittelschulklassen tunlichst angeglichen sein kann, um einen Uebergang von der einen zur anderen Schulart zu ermöglichen.
4. Wenn eine deutsche Oberschule — sei es als Aufbau auf der achtklassigen Volksschule, sei es als eine neben den bisherigen höheren Schulen stehende Schulform — eingerichtet wird, die namentlich auch anstelle des bisherigen Volksschullehrerseminars zur Vorbildung der künftigen Lehrer bestimmt ist, so müssen an dieser Schule Mathematik und Naturwissenschaften in weit stärkeren Maße, als dies bisher am Lehrseminar der Fall war, betrieben werden, entsprechend den ausführlichen Vorschlägen, die bereits in einer Schrift des Deutschen Ausschusses über die Ausbildung von Lehrern an den

Volksschullehrerseminaren ausführlich dargelegt sind.

5. Für den Besuch der Universitäten und technischen Hochschulen ist eine wissenschaftliche Vorbildung erforderlich von der Art, wie sie bisher schon den höheren Lehranstalten oblag, deren Unterricht auf die Erziehung zum wissenschaftlichen Denken eingestellt war. Neben diesem als normal anzusehenden Weg zur Hochschule ist für Begabte, auch solche, die von der Volksschule oder Mittelschule kommen, ein Weg offen zu halten, der ohne das Bestehen der Reifeprüfung einer höheren Lehranstalt den Nachweis ausreichender wissenschaftlicher Vorbildung ermöglicht. Der Grad wissenschaftlicher Ausbildung auf den höheren Schulen darf indeß durch Maßnahmen irgend welcher Art nicht herabgedrückt werden.
6. Für den Besuch der höheren technischen Fachschulen und verwandter Bildungsgstätten ist eine Vorbildung erforderlich, die etwa den Zielen der heutigen sechsklassigen Realschule bzw. der preussischen Mittelschule entspricht. Die Volksschule im allgemeinen wird nicht imstande sein, ihren Schülern eine so weitgehende Vorbildung zu gewähren; daher ist als Zwischenform zwischen der Volksschule und der höheren Schule eine auf die Grundschule aufgebaute, bis zum 15. oder 16. Lebensjahre reichende Mittelschule unentbehrlich. Neben diesem normalen Wege ist auch hier durch besondere Vorkehrungen dafür zu sorgen, daß aus der Volksschule kommende Schüler Anschluß an die höheren technischen Fachschulen finden.
7. Der D. A. erkennt die ungeheure wirtschaftliche Bedeutung der niederen und höheren Fachschulen an und dringt darauf, daß die Frage der Ausbildung von Lehrern an diesen Anstalten einer befriedigenden Lösung entgegengeführt wird.
8. Wenn pädagogische Hochschulen für die berufliche Ausbildung des gesamten Lehrstandes ins Leben treten sollten, so fordert der D. A., daß neben Vertretern der philologisch-historischen Fächer auch solche der Mathematik und der Naturwissenschaften in ausreichender Zahl als Dozenten berufen werden.
9. Zur Beratung über die endgültige Gestalt des Einheitsschulwesens und über die Lehr-

pläne der verschiedenen Schulformen sind sowohl Aerzte behufs Geltendmachung gesundheitlicher Rücksichten als auch Techniker und Vertreter anderer praktischer Berufe, bezüglich der für diese zu erhebenden Anforderungen heranzuziehen.

II.

Die vom Vorstande des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts zu Göttingen am 7. Juli beschlossenen Leitsätze haben folgenden Wortlaut:

1. Neben das alte humanistische Bildungsideal ist heute ein staatsbürgerliches getreten. Insofern dieses auch die Bekanntheit mit den Grundlagen des Wirtschaftslebens fordert, ist eine vermehrte Pflege der realistischen Unterrichtsfächer (Mathematik, Naturwissenschaften und Erdkunde) auf der künftigen Einheitsschule unerlässlich.
2. Bei der Auslese der Begabten an den Uebergangsstellen des Einheitsschulwesens, insbesondere nach dem vierten Jahr der geplanten Grundschule, darf nicht einseitig oder vorwiegend die sprachliche Veranlagung zum Maßstabe genommen werden.
3. Wenn der Beginn einer zweiten Fremdsprache in das siebente Schuljahr gelegt wird, so darf doch die Rücksichtnahme hierauf keinesfalls zu einer Verkürzung des realistischen Unterrichts führen. Dieser bedarf vielmehr gerade auf der Mittelstufe der bisherigen höheren Schule umso mehr der Pflege, als auf dieser Stufe in der Jugend ein besonders starker Drang nach Sachwissen auftritt.
4. Neben Religion, Deutsch, Geschichte und Erdkunde gehören die Naturwissenschaften ebenfalls zu dem allen Schulgattungen und allen Volksklassen gemeinsamen Bildungsgut. Auch die Mathematik ist hierher zu rechnen, insofern sie mit dem Rechnen und der Ausbildung der räumlichen Anschauung bis in die Grundschule hineinreicht.
5. Die Naturwissenschaften sind bisher an allen über die Volksschule hinausgehenden Schularten durch das Ueberwiegen des fremdsprachlichen Unterrichts stark beeinträchtigt worden. Sie bedürfen daher jetzt eines erheblich verstärkten Betriebes, namentlich muß Raum für die bisher noch nicht zur rechten Entfaltung gekommenen praktischen Schülerübungen geschaffen werden. Auf der Oberstufe der Realanstalten muß die Biologie, auf der Oberstufe des humanistischen Gymnasiums außerdem auch die Chemie gebührende Berücksichtigung finden.
6. Der Wert der Mathematik als Unterrichtsfach beruht einerseits auf der Bedeutung der Anwendungen, die sie in den verschiedensten Wirklichkeitsgebieten findet, andererseits darauf, daß sie eines der vorzüglichsten Mittel der Erziehung zum wissenschaftlichen Denken ist. Sie darf daher auf

der Oberstufe des Gymnasiums keinesfalls verkürzt werden. In OIII und UIII des Gymnasiums ist die oft geforderte Vermehrung der Stundenzahl umso mehr geboten, falls künftighin die Unterstufe mit dem achten Schuljahr abschließen sollte.

Für die Realanstalten wird die bisherige Forderung aufrecht erhalten, daß das Linezeichnen mit einer Stunde dem mathematischen Unterricht einzugliedern ist.

7. Der Unterricht in der Erdkunde ist in Anbetracht seiner vaterländischen, politischen und wirtschaftlichen Bedeutung zu verstärken.
8. In Bezug auf die fremden Sprachen muß gefordert werden:
 - a) daß auf keiner Klassenstufe mehr als zwei fremde Sprachen verbindlich sind;
 - b) daß von diesen beiden verbindlichen Sprachen nur je eine mit dem Ziel vollkommener grammatischer Durchbildung, die andere aber im wesentlichen auf Verständnis des Schrifttums und auf praktischen Gebrauch hin betrieben wird;
 - c) daß eine dritte fremde Sprache neben den beiden verbindlichen Sprachen nur auf der Oberstufe und nur als Wahlfach zulässig ist;
 - d) daß das Latein auf der obersten Stufe des Gymnasiums wie des Realgymnasiums nur noch zum Zwecke der Lektüre und des Übersetzens ins Deutsche zu betreiben ist.
9. An der höheren Mädchenschule bedarf namentlich der naturwissenschaftliche Unterricht nach Umfang und Anordnung einer völligen Neugestaltung.

Nachwort.

In der ersten der vorstehenden Entschliefungen sind vornehmlich die Fragen der allgemeinen Organisation des gesamten Bildungs- und Unterrichtswesens in Betracht gezogen worden, während die zweite sich mehr auf die künftige Gestaltung der Einheitsschule im engeren Sinne bezieht. Die Sätze der letzteren werden in der demnächst erscheinenden Denkschrift eine ausführlichere Darstellung finden, zu der ersteren seien hier einige ergänzende Bemerkungen hinzugefügt:

In dem heute vorherrschenden Streben, bei jeder Art der Vorbildung doch den Zugang zu allen höheren Berufsarten möglichst offen zu halten, erkennt der D. A. gern eine berechtigte Seite an, insofern hervorragenden Begabungen nicht durch ein Berechtigungswesen engherziger Art ein unübersteigliches Hindernis entgegen gestellt werden darf. Er erblickt aber anderseits in einer allzu großen Erleichterung des Zugangs zu den höheren Berufen eine ernste Gefahr für den wissenschaftlichen Charakter unserer gesamten höheren Bildung und insbesondere für den künftigen Stand unserer Hochschulsstudien. Sollen neue Zugangswege zu diesen Studien geschaffen werden, so muß doch Sorge getragen

werden, daß die damit verbundenen Anforderungen an die geistige Reife gegen die bisherigen nicht qualitativ vermindert werden. Man leistet sonst einem Aufstieg der Minderbegabten, um nicht zu sagen, der Unbegabten Vorschub, was nur zu einem ungesunden Andrang zu den höheren Studien führen kann, worunter wir schon zurzeit schwer zu leiden haben.

Die Erhaltung der Höhe unserer wissenschaftlichen Bildung liegt auch im wohlverstandenen nationalen Interesse. Wie vor 100 Jahren können wir uns nach dem Zusammenbruch unserer Machtstellung in der Welt nur noch auf unsere geistigen Güter, auf unsere Leistungsfähigkeit auf wissenschaftlichem und technischem Gebiet stützen. Diese zu erhalten und nach Möglichkeit zu steigern ist unsere nächste und vornehmste Aufgabe.

Unter den neuen Vorschlägen, deren bereits Erwähnung getan wurde, ist der bemerkenswerteste der einer „deutschen Oberschule“. Eine solche ist schon längere Zeit vor dem Kriege vom Schulrat K. Muthesius in Weimar befürwortet worden, sie hat aber eine besondere als „Aufbauschule“ bezeichnete Form angenommen in dem Plane, der neuerdings von dem Rektor Karstädt, jetzt Geh. Regierungsrat im Ministerium für Wissenschaft usw. vertreten wird. Im pädagogischen Ausschuß des Zentralinstituts für Erziehung und Unterricht zu Berlin hat unter Zuziehung einer größeren Zahl von Schulmännern am 20. und 21. Juni d. J. eine Verhandlung stattgefunden, bei der dieser Plan neben dem von K. Reinhardt entworfenen Gegenstand der Beratung war. Die neue Oberschule soll sich an die Volksschule anschließen und geeignete Volksschüler vom 14. Lebensjahre an in fünf Jahren fähig machen, „entweder in führende Berufe des praktischen Lebens oder in die Fach- oder gelehrten Hochschulen überzutreten“. An allen Orten, wo bisher nur eine höhere Schule bestand, soll diese in eine solche „Oberschule“ verwandelt werden. Dies würde namentlich die Gymnasien treffen, da die Anzahl einzelstehender Anstalten dieser Art in Preußen allein gegen 200 beträgt. Die neue Schule soll auch als Sammelschule dienen für Schüler vom Lande oder aus kleineren Orten, an denen sich keine höhere Schule befindet. Sie soll endlich an die Stelle der bisherigen Lehrerseminare treten und somit auch den Besuchern dieser Anstalten fortan den Weg zu den gelehrten Studien öffnen.

Ueber die Ziele und den Lehrplan dieser Oberschule soll erst ein besonderer Ausschuß noch Beratungen abhalten. Dem Vernehmen nach soll das Deutsche im Mittelpunkt des Unterrichts stehen, daneben soll verbindlich nur eine fremde Sprache, und erst auf der Oberstufe wahlfrei noch Latein oder eine zweite neuere Sprache gelehrt werden. Von einer besonderen Rolle der Mathematik und der Naturwissenschaften an diesen Schulen ist bisher nicht die Rede gewesen.

Nun ist nach dem Urteil Sachkundiger das Deutsche kein Unterrichtsgegenstand, an dem eigentlich wissenschaftliches Denken entwickelt und

in dem wissenschaftlich gearbeitet werden kann. Weder die älteren Formen der deutschen Sprache noch die Deutschkunde im Sinne von Lebenskunde kommen hierfür in Betracht. Es müßte vielmehr erst durch Heranziehung andersartiger Unterrichtsstoffe (etwa aus den historischen und philosophischen Teilen der Weltliteratur) dafür gesorgt werden, diesem Fache ein geeignetes Feld wissenschaftlicher Behandlung anzugliedern, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann. Die eine neuere Fremdsprache würde auch nur ein sehr einseitiges Gebiet für eine derartige Behandlung bedeuten. Man müßte also unbedingt fordern, daß an diesen Anstalten Mathematik und Naturwissenschaften in stärkerem Ausmaß als bisher an den Lehrerseminaren eingesetzt werden. Dies ist schon um der Lehrerausbildung willen nötig, deren Bedürfnisse ohne Frage zum großen Teil in realistischer Richtung liegen. Andererseits können diese Fächer doch nicht in dem Umfange betrieben werden wie an den Oberrealschulen, da hierdurch die übrigen Ziele der Aufbauschule zu sehr beeinträchtigt würden. Man wird die wöchentliche Stundenzahl für Mathematik und Naturwissenschaften auf nicht mehr als je fünf ansetzen dürfen; in der Mathematik wird der Unterricht von den Elementen in raschem Aufstieg bis etwa zu der Höhe des heutigen Gymnasiallehrplans führen müssen, ohne deshalb an manchen veralteten Bestandteilen dieses Lehrplans festzuhalten; er wird sogar unter dieser Voraussetzung bis an die Schwelle der Infinitesimalrechnung herantühren können. In den Naturwissenschaften ist ein entsprechender Aufstieg nur dann gut ausführbar, wenn man die Teilgebiete nicht gleichzeitig nebeneinander, sondern nacheinander, bzw. in Wechselbetrieb behandelt, z. B. zuerst nur Chemie und Biologie nebeneinander, dann Physik, dann eine zusammenfassende Naturwissenschaft unter Voranstellung hygienischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte. Nach Möglichkeit ist der Unterricht auf allen diesen Gebieten mit praktischen Schülerübungen zu verbinden. Will man den verschiedenartigen im vorstehenden angedeuteten Zielen der Aufbauschule gerecht werden, so muß man mindestens in den obersten Klassen mehrere Fächer, etwa Pädagogik (für die künftigen Lehrer), Latein und eine zweite neuere Fremdsprache wahlfrei machen, um die je für den künftigen Beruf geeignetste Vorbildung zu geben. Es ist offenbar eine besonders schwierige Aufgabe, den verschiedenartigen der Oberschule gesteckten Zielen gerecht zu werden und dabei doch die wissenschaftliche Durchbildung auf der erforderlichen Höhe zu halten. Es fällt überdies noch besonders erschwerend ins Gewicht, daß die Schüler in diese Oberschulen im allgemeinen nur mit Volksschulbildung eintreten; nur besonders Befähigten wird es gelingen, den Mangel an der entsprechenden vorbereitenden Schulung, die den Besuchern der anderen höheren Schulen schon vom fünften Schuljahr an zuteil wird, auszugleichen. Angesichts all dieser Schwierigkeiten ist mindestens zu verlangen, daß nicht mit einem

Schlage alle Gymnasien der oben bezeichneten Art in solche Oberschulen umgewandelt werden. Man möge vielmehr erst hier und da Erfahrungen sammeln, wie weit solche Schulen die an sie geknüpften Erwartungen zu erfüllen vermögen.

Aehnliche Verhältnisse liegen bei den technischen Fachschulen vor, zu denen der normale Weg durch die Realschule oder durch die auch im Einheitschulplan nach K. Reinhardt vorgesehene Mittelschule führt: Soll außerdem ein Zugang zu dieser Fachschule auch von der Volksschule aus geschaffen werden, so ist dies nur durch Vermittlung der Fortbildungsschulen möglich; diese werden zu Berufsschulen auszubauen sein, in denen die dafür geeigneten Schüler durch weitergehenden Unterricht namentlich in Mathematik, Physik und Chemie soweit zu fördern sind, wie es ihr künftiger Beruf bzw. die danach von ihnen zu besuchende Fachschule erfordert. Auch hier ist es Sache weiterer Erprobung festzustellen, wie weit sich dieser Weg bewähren wird.

Die Bedeutung der technischen Fachschulen erhellt schon daraus, daß die Zahl der Schtlier an ihnen bereits im Jahre 1910 mehr als zweimal so groß war, wie die Zahl der Schüler an den höheren Schulen. Besonders wichtig ist daher auch die Ausbildung geeigneter Lehrer an diesen Anstalten. Herr F. Klein hat schon vor längerer Zeit hierauf aufmerksam gemacht und betont, daß ein gewisses Maß akademischer Bildung hierfür unumgänglich sei. Wer selber nicht auf einem höheren Standpunkt steht als dem des von ihm zu lehrenden Gebiets, wird den Unterricht nicht so frei gestaltend zu behandeln vermögen, wie es für einen guten Erfolg unerlässlich ist. Es eröffnet sich hier auch ein weites und fruchtbringendes Tätigkeitsfeld besonders für die akademisch gebildeten Mathematiker und Naturwissenschaftler, und es liegt im Interesse aller Berufsgenossen, bei jeder sich darbietenden Gelegenheit kräftig für die hier angedeuteten Bestrebungen einzutreten.

Poske.

Beschlüsse.

1. Da dem mathematischen Unterricht an der deutschen Oberschule (bei der sechsstufigen Aufbauform wie bei der neunstufigen grundständigen Anstalt) die Aufgabe der Schulung im logischen Denken und der Erziehung zum wissenschaftlichen Arbeiten zufällt, so wird ihm eine Stundenzahl zur Verfügung gestellt werden müssen, die derjenigen der Oberrealschulen gleichkommt und die auch bei der Aufbauform erheblich über die Lehraufgabe der Gymnasien hinauszugehen gestattet. Wenn das nicht geschieht, dann wird die deutsche Oberschule hinsichtlich der erreichten geistigen Reife den anderen höheren Schulen nicht gleichwertig sein.

2. Der einzigartige Bildungswert der naturwissenschaftlichen Fächer, nämlich die Erziehung zu planvoller Beobachtung, die Weckung des Tatsachensinnes, die Pflege des Wirklichkeitsdenkens, ist für jede zeitgemäße Erziehung so unentbehrlich, daß für die deutsche Oberschule zur Erreichung ihres naturwissenschaftlichen Lehrzieles die Stundenzahl der Oberrealschule zu fordern ist.

3. Der Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts erhebt Einspruch gegen den in verschiedenen Ländern geplanten gänzlichen oder fast gänzlichen Ausfall der mathematischen oder naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer in einzelnen Zweigen gegabelter oder nach dem Kernprinzip aufgebauter höherer Lehranstalten. Er ist der Meinung, daß derartige Anstalten nicht die uneingeschränkte Hochschulreife erteilen dürfen.

4. Im Falle der Gabelung darf nicht so verfahren werden, daß eine geringere Zahl von mathematischen oder naturwissenschaftlichen Stunden in den sprachlichen Abteilungen durch bloße Zusatzstunden auf die Zahl der Stunden erhöht wird, die für die mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung erforderlich ist.

5. Für die Umwandlung des bisherigen Oberlyzeums in eine nicht mehr die Pädagogik betonende, sondern allgemeinbildende, zur Hochschulreife führende Anstalt ist die Benutzung der Bezeichnung Oberrealschule irreführend, da sie nicht damit verträglich ist, daß die Lehrziele in Mathematik hinter dem Knabengymnasium, in den Naturwissenschaften hinter dem Realgymnasium zurückbleiben.

6. Die Umwandlung des Oberlyzeums in eine ohne Ergänzungsprüfung zur vollen Hochschulreife führende Anstaltsart wäre jedenfalls nur unter folgenden Voraussetzungen möglich: im Lyzeum ist der Rechen- und Mathematikunterricht auf vier Wochenstunden zu erhöhen, der wissenschaftliche Unterricht in den letzten vier Klassen ist akademisch gebildeten Lehrkräften zu übertragen, in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern im Oberlyzeum ist gegenüber dem jetzigen Lehrplan ein beträchtlich größeres Stundenausmaß zur Verfügung zu stellen.

7. Die Aufnahme von Mädchen in die höheren Knabenschulen darf nicht zu einer Angleichung der Lehrziele an diejenigen der Lyzeen und Studienanstalten führen.

8. An allen Universitäten und Technischen Hochschulen sind Lehraufträge oder Professuren für Didaktik der exakten Wissenschaften zu schaffen.

9. Für die Fortbildung in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern sind — nicht nur in Berlin, sondern an möglichst vielen geeigneten Stellen in den Provinzen und Ländern — Fortbildungskurse, Ferienkurse u. dergl. einzurichten. Die vor dem Kriege geplante Einrichtung eines Studiensemesters für im Amte stehende Studienräte ist zur Ausführung zu bringen.

10. Der Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts dienen Besichtigungsreisen und kollegiale Aussprachen, mit denen möglichst in jeder Provinz ein geeigneter fachmännischer Berater betraut wird.

11. Die Ausbildung der Studienreferendare soll bei aller Berücksichtigung der allgemeinpädagogischen Gesichtspunkte die Fachdidaktik stark betonen. Bei der Zuteilung von Referendaren ist das Vorhandensein von ausreichenden Unterrichtsmöglichkeiten und tüchtigen Fachlehrern zu achten und dieser Gesichtspunkt ist nicht durch andere Erwägungen zu sehr zurückzudrängen.

12. Der Erhaltung unserer didaktischen Zeitschriften ist auf alle Weise durch die Unterrichtsbehörden und durch die Kollegien Aufmerksamkeit zuzuwenden.

• • •



RESOLUTION

1. Die Tagung des Vereins zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts begrüßt es, daß künftig alle höheren Schulen Menschen erziehen sollen, die fest in der gegenwärtigen Kultur wurzeln. Dazu gehört aber auch wahres Verständnis für Mathematik, Naturwissenschaften, Technik und Wirtschaft. Mathematik und Naturwissenschaften sind daher auch kulturkundliche Fächer und müssen auf allen Schularten innerhalb der Kernfächer vollwertige Berücksichtigung finden.

2. Bei der Beschränkung, die der mathematische Unterricht am humanistischen Gymnasium durch die Verkürzung der Stundenzahl in Sekunda und Prima erfahren hat, kann diese Anstalt ihrer Aufgabe nicht hinreichend gerecht werden, ihre Schüler zum vollen Verständnis unserer Kultur heranzubilden.

3. Das Realgymnasium wird durch die unverständliche Beschneidung der Mathematik und der Naturwissenschaften zerstört und in eine reine Sprachschule umgewandelt. Ein solches Realgymnasium kann die für das Verständnis unserer Kultur und der Wirklichkeit erforderliche Bildung nicht mehr geben, die weitesten Kreisen der Bevölkerung heute unentbehrlicher als je erscheint. Dasselbe gilt in gleichem Maße für die realgymnasialen Studienanstalten.

4. Dem Satze der Denkschrift, daß die Oberrealschule einen spezifisch mathematisch-naturwissenschaftlichen Charakter haben solle, widerspricht die Tatsache, daß in ihr in den ihre Eigenart vertretenden Fächern eine Kürzung eingetreten ist, indem insbesondere die Stunden für den wahlfreien Unterricht der darstellenden Geometrie (Linearzeichnen) und für

die wahlfreien Schülerübungen genommen worden sind.

Außerdem wurde auf Antrag POSKE beschlossen, eine Denkschrift abzufassen.

„Der Vorstand wird ermächtigt, möglichst in Verbindung mit dem DAMNU und dem Mathematischen Reichsverband und in Fühlungnahme mit dem Preußischen Philologenverband und anderen Verbänden eine Denkschrift über den neuesten Plan der preußischen Regierung, betreffend die Neuordnung des höheren Schulwesens zu verfassen.“

Der Vorstand wählte in die Kommission die Herren ZIEPRECHT, KÖRNER und WOLFF. Es werden alle Mitglieder und Ortsgruppen gebeten, Material zu dieser Denkschrift an unsern Schriftleiter zu senden.

• • •

Einspruch von Fachmännern der Universität und der höheren Schulen Münsters.

Münster i. W., den 28. März 1924.

An den Herrn Minister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung Berlin.

Die Vertreter der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer an Universität und höheren Schulen in Münster i. W. haben mit stärkstem Befremden Kenntnis genommen von den Absichten der Unterrichtsverwaltung bezüglich der math.-naturw. Fächer an den höheren Schulen und besonders davon, daß diese Fächer im Gegensatz zu andern offenbar geschonten Fächern von den radikalen Aenderungen auch schon im Uebergangsstundenplan des Ostern beginnenden Schuljahres getroffen werden. Daß eine Herabsetzung der Wochenstundenzahl für die Schüler ohne eine Verminderung der den einzelnen Fächern zur Verfügung stehenden Stunden undenkbar ist, ist selbstverständlich; daß eine klarere Scheidung in den Zielen der verschiedenen Schulgattungen versucht wird, ist zu begrüßen. Bei alledem aber ist zu bedenken, daß als eine der höchsten Aufgaben der Schule die Erziehung zu klarem, urteilsfreiem Denken und zur Selbstverantwortung anzusehen ist. Für beides sind in der Schule in erster Linie die math.-naturw. Fächer geeignet. In allen andern Fächern muß der Schüler das vom Lehrer Gebotene glauben, ohne es selbst auf die Wahrheit prüfen zu können. Ferner sei darauf hingewiesen, daß die Notzeit unseres Volkes höchste Anspannung aller technisch-wirtschaftlichen Kräfte erfordert, und dafür ist die Ausbildung des math.-naturw. Denkens eine wesentliche Voraussetzung.

Wir sehen uns daher genötigt, gegenüber den Plänen der Schulverwaltung mit Nachdruck im einzelnen folgende Forderungen zu vertreten, die jeder Schulsachverständige nicht als „übertriebene Forderungen der math.-naturw. Fachvertreter“, sondern als durch die Sache gebotene Mindestforderungen ansehen wird.

1. Auf dem Gymnasium ist in der Mathematik mindestens der bisherige Zustand wiederherzustellen, der bisher schon anerkanntermaßen die von uns mit Recht zu stellenden Forderungen (in Tertia 4 statt 3 Stunden) nicht erfüllte.
2. Auf dem Realgymnasium und Reformrealgymnasium ist die vorgesehene Reduktion des math.-naturw. Unterrichts, die in den vier oberen Klassen 40% der bisherigen Stundenzahl ausmacht und nach der die Schülerinnen des Lyzeums und Ober-

lyzeums künftig mehr Mathematikunterricht haben als die Realgymnasiasten, auf ein erträgliches Maß herabzusetzen. Als Minimum werden z. B. in Mathematik durchweg 4 Stunden pro Woche anzunehmen sein.

3. Die Oberrealschule ist künftig als Gymnasium der math.-naturw. Richtung gedacht. Daß eine höhere Schulgattung diese Richtung erhalten soll, begrüßen wir durchaus. Gleichwohl müssen wir im einzelnen auch hier Kritik üben. Auch bei der Oberrealschule ist die Stundenzahl für unsere Fächer (Mathematik, Linearzeichnen, Naturwissenschaften, naturw. Uebungen) herabgesetzt bzw. fortgefallen, während die eine der beiden neuen Sprachen dieselbe Stundenzahl wie am Realgymnasium, das künftig sogar als ausgeprägte neusprachliche Schule gedacht ist, hat und die beiden neuen Sprachen zusammen 20% mehr Stunden als am Realgymnasium haben.
4. Bei der Deutschen Oberschule nimmt ebenfalls der math.-naturw. Unterricht eine Stellung ein, die den Zielen dieser Schule, wie in der Öffentlichkeit wiederholt betont ist, nicht entspricht. Auch hier ist daher eine Heraufsetzung der Stundenzahl für den math.-naturw. Unterricht zu verlangen. Die aus dem Obigen schon resultierende Zurücksetzung der von uns vertretenen Fächer wird dadurch noch verstärkt, daß die Anzahl der für die math.-naturw. Richtung ausersehenen Anstalten, der Oberrealschulen, die weitaus geringste unter denen der drei Hauptschularten ist; . . .

gez. Dr. R. KÖNIG
Universitätsprofessor

gez. Dr. KAMKE
Studienrat

Vorliegende EntschlieÙung übersenden wir Ihnen mit der Bitte um Kenntnisnahme und Weiterverbreitung.

Dr. DUDENHAUSEN

Dr. KAMKE

Oberstudienrat.

Studienrat u. Privatdozent.

Dr. R. KÖNIG
Universitätsprofessor

Dr. LEINWEBER
Studienrat.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Göttingen.

Die Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Göttingen hat in Sachen der „Neuordnung des preußischen höheren Schulwesens“ folgende EntschlieÙung einstimmig angenommen.

Die Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät fühlt sich verpflichtet, gegen die Neuordnung Stellung zu nehmen und zwar aus zwei Gründen:

1. Die Neuordnung vertritt den Grundsatz, daß der Schüler durch den Besuch der höheren Lehranstalt eine Leistungsfähigkeit erreiche, die ihm den Zutritt zu allen Hochschulen möglich macht. Durch das Zurückdrängen des mathematisch-naturwissenschaftlichen Stoffes auf allen höheren Lehranstalten besteht die Gefahr, daß diese Leistungsfähigkeit nicht erreicht wird. Dabei ist es nicht sowohl die Herabsetzung des Wissenstoffes selbst, die der Fakultät Sorge bereitet, als vielmehr die Minderung der logisch-methodologischen Schulung. Die Gefahr dieser Minderung ist umso größer, als irgendein hinreichender Ersatz nicht geschaffen ist, dagegen durch die Abschaffung des früheren Realgymnasiums auch noch der Lateinunterricht, der neben den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern ein ausgezeichnetes Hilfsmittel für die geistige Durchbildung darstellt, eine starke Kürzung erfahren soll.

Die Fakultät fordert deshalb statt des beabsichtigten neusprachlichen Gymnasiums die Beibehaltung der beiden Formen des Realgymnasiums, und zwar umso mehr, als sich das Realgymnasium, wie in der „Neuordnung“ selbst hervorgehoben ist, bisher einer „immer wieder bewährten Beliebtheit“ zu erfreuen hatte.

Im übrigen enthält sich die Fakultät jeder Parteinahme für irgendeine der anerkannten drei Schulgattungen, wünscht vielmehr, daß sie durchweg in ihrer bisherigen Eigenart erhalten bleiben. Eine Verminderung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Anforderungen am humanistischen Gymnasium, wie sie die Denkschrift vorsieht, erscheint jedenfalls unerträglich. Dabei ist zu berücksichtigen, daß eine Bildung auf mathematisch-naturwissenschaftlichem Gebiete im späteren Leben nicht in gleichem Maße erworben werden kann, wie etwa auf den Gebieten der Literatur und der Geschichte. Ein Versagen der Schule ist hier in der Regel überhaupt nicht mehr gut zu machen. Es liegt im allgemeinen Interesse, daß insbesondere auch diejenigen, die später keine Gelegenheit zu einer naturwissenschaftlichen Weiterbildung haben, einen gewissen Grad von Kenntnissen von dem, was sie umgibt, so wie vom menschlichen Körper auf der Schule erwerben.

Das Vorstehende gilt insbesondere auch für die große Zahl derjenigen, welche vor Ablegung der Reifeprüfung die Lehranstalt verlassen.

2. Der zweite Anlaß, warum sich die Fakultät gegenüber der Neuordnung auf einen ablehnenden Standpunkt stellen muß, ist die Grundanschauung, aus der heraus sie entstanden ist, und die sich in direktem Gegensatz zu der kulturellen Entwicklung der Gegenwart befindet. In der Denkschrift befindet sich z. B. die Behauptung, daß das wirtschaftspolitische und technische Zeitalter hinter uns liege. Und das in einer Zeit, wo unserem Volke die größte wirtschaftliche Notlage noch bevorsteht, aus der es nur durch harte Arbeit befreit werden kann. So erhebt die gegenwärtige Lage mehr denn je die Forderung, arbeiten zu lernen, und es muß eine der vornehmsten Aufgaben der Schule sein, dieser Forderung Genüge zu tun. Dabei ist zugleich die konzentrierte Arbeit, die vorübergehend, d. h. mit den nötigen Erholungspausen, die höchsten Anforderungen an den Einzelnen stellt, wie kein anderes Mittel geeignet, die Willens- und Charakterbildung zu fördern, also ethische Werte zu schaffen. Gerade für den Sanguiniker — und unser deutsches Volk ist großenteils sanguinisch veranlagt — ist der Zwang zur Arbeit eine Notwendigkeit.

Die Forderung einer gefühlsmäßigen, irrationalen Einstellung dagegen, auf die in der Denkschrift hingewiesen wird, führt nur zu leicht zu einer Verweichlichung der Charakterbildung, sowie zu einer Verschwommenheit und damit zu einer Verflachung des Bildungszieles.

Vom Standpunkt einer Vereinheitlichung des Bildungsgutes ist ferner die Gegenüberstellung von willkürlich ausgewählten kulturkundlichen Fächern, wie Deutsch, Religion, Geschichte, Geographie, die auf sämtlichen Lehranstalten im Mittelpunkt des Unterrichtsbetriebes stehen sollen, und nichtkulturkundlichen Fächern, auf das tiefste zu bedauern. Die Bildungseinheit setzt einerseits die Arbeitsgemeinschaft der Lehrerschaft voraus, wie es die Denkschrift betont. Die Einheit der Lehrenden, welche durch die Trennung der Philosophischen Fakultät an sich schon erschwert ist, wird aber durch die einseitige Hervorhebung einzelner Fächer zweifellos nicht gefördert, sondern gehemmt. Andererseits kann eine Kultureinheit nicht dadurch geschaffen werden, daß sie auf Kosten wichtiger Disziplinen wie der Mathematik und der Naturwissenschaften, die für die Kulturentwicklung von je entscheidend waren und sind, in einseitiger und überhebender Weise zur Durchführung gelangt.

Im Interesse der Einheitlichkeit der deutschen Kultur sowie der Einheitlichkeit der Vorbildung für

die Hochschulen ist weiterhin ein gemeinsames Vorgehen sämtlicher Länder des Deutschen Reiches, also nicht bloß Preußens, dringend erwünscht.

So muß die Fakultät auch aus allgemeinen Kulturgründen den von der Neuordnung beschrittenen Weg einer Schulreform in entscheidenden Punkten ablehnen.
gez. MEINARDUS, Dekan.

Unterrichtsblätter 1924, S. 89f.

Denkschrift der Technischen Hochschulen.

Die Technischen Hochschulen haben eine bedeutsame Denkschrift verfaßt, die zum Schluß den Inhalt in 6 Forderungen zusammenfaßt:

1. Die gesamte Schuldauer darf für Begabte 12 Jahre nicht überschreiten. Jedes weitere Jahr ist für unser verarmtes Volk untragbar und macht die jungen Leute zu alt zum Beginn eines Hochschulstudiums. Dabei dürfen die Gesamtleistungen der Schule gegenüber dem Friedensstand weder nach Wissen und Können, noch nach der Gründlichkeit geringer werden. Im Gegenteil ist eine andauernde Verbesserung des früheren Standes zu erstreben.

2. Die Ausdrucksfähigkeit im Deutschen ist am und im Sachunterricht erheblich zu verbessern.

3. Die Ausbildung in Mathematik und Naturwissenschaft darf an keiner höheren Schule geringer werden als sie früher war. Die diesen Fächern bis jetzt zur Verfügung stehende Stundenzahl darf also nicht vermindert werden, ist vielmehr am altsprachlichen Gymnasium und an der deutschen Oberschule zu vermehren.

4. Der Unterricht in diesen Fächern muß stärker als bis jetzt die Anwendungen, insbesondere die technischen berücksichtigen.

5. Der Arbeitsunterricht insbesondere in Physik, Chemie und darstellender Geometrie (wissenschaftliches Zeichnen) ist durch ausreichende Zuwendung wahlfreien Unterrichts an allen höheren Schulen zu fördern.

6. Die Ausbildung der Lehrer ist andauernd zu verbessern. Und zwar sind nicht nur die Anforderungen in der Referendarprüfung zu steigern, sondern es muß auch die praktische Ausbildung vor der Assessorenprüfung und die Fortbildung während des Berufes so umgestaltet werden, daß eine schnelle und tatsächliche Durchführung moderner Unterrichtsreformen und Anpassung an den Fortschritt von Wissenschaft und Methode gewährleistet ist. Auch hier ist den technischen Hochschulen ein angemessener Einfluß zu gewähren.

EntschlieÙung deutscher Chemiker.

Die Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker nimmt gegenüber der Verordnung des preußischen höheren Schulwesens folgenden Standpunkt ein:

1. Die Neuordnung bedeutet zwar in mancher Hinsicht (Einschränkung des Unterrichtsstoffes, Lockerung der Starrheit des Unterrichtsplanes) einen Fortschritt, sie vernachlässigt aber berechnigte Forderungen der mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächer.

2. Das Verständnis für Naturwissenschaften, Mathematik, Technik und Wirtschaft ist ein wesentlicher Bestandteil der Kultur, mit der die Schüler vertraut zu machen, die Neuordnung als vornehmstes Ziel betrachtet. Mathematik und Naturwissenschaften sind kulturkundliche Fächer, die auf allen Schularten zu berücksichtigen sind.

3. Die Möglichkeit des Uebergangs von einer Schulart zur andern muß gewahrt werden.

4. Schülerübungen bilden für alle Schularten einen notwendigen, didaktisch besonders wertvollen Teil des naturwissenschaftlichen Unterrichts.

5. Diese Forderungen sollen im Einvernehmen und möglichst gemeinsam mit den übrigen, die Mathematik und die Naturwissenschaften vertretenden Kreisen beim Ministerium nachdrücklichst zur Geltung gebracht werden.

Das rheinisch-westfälische Industriegebiet zur Schulreform.

Die mathematisch-physische Sektion der Gesellschaft für Wissenschaft und Leben, einer Gesellschaft, in welcher die wissenschaftlichen Bestrebungen des gesamten rheinisch-westfälischen Industriegebietes zusammengefaßt werden, hatte auf den 22. Juli zu einer Besprechung der Schulreform nach Essen eingeladen. Außer den zahlreich anwesenden Mitgliedern der verschiedenen Sektionen der Gesellschaft waren Vertreter folgender Vereine der Einladung gefolgt: Verein Deutscher Ingenieure (Verein Ruhrbezirk), Verein Deutscher Diplomingenieure, Verein Deutscher Chemiker, Elektrotechnischer Verein.

Universitätsprofessor Dr. H. KONEN (Bonn), hielt einen Vortrag über den Kulturwert der exakten Wissenschaften im Leben und in der Erziehung. Nach ihm sprach Studienrat POTTHOF über die Stellung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer in der neuen Schulreform. In der darauf folgenden Besprechung erfuhr die Neuordnung des höheren Schulwesens eine durchweg ablehnende Beurteilung, deren Ergebnis in der folgenden, einstimmig angenommenen EntschlieÙung zusammengefaßt wurde.

1. Die dem Gymnasium und Realgymnasium in der Denkschrift des Ministeriums für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung zugewiesene Aufgabe, die

Schüler zu bewußtem Durchleben einer jahrhundertelangen Auseinandersetzung zwischen deutscher und fremdländischer Kultur zu erziehen, stellt ein praktisch erreichbares Ziel höchstens für die Oberstufe dieser Schulen auf.

2. Die für die Unter- und Mittelstufe dieser Schulen infolgedessen entstandene Lücke in der Bildungsaufgabe wird nicht durch den Grundsatz ausgefüllt, daß die Fächer Deutsch, Geschichte, Erdkunde und Religion die Bildungseinheit der verschiedenen Schultypen herzustellen haben.

3. Es ist ein schwerer und bedauerlicher Mangel der Denkschrift, daß sie die Bedeutung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts als eines wichtigen und unentbehrlichen Hilfsmittels der Bildungseinheit nicht erwähnt.

4. Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundtatsachen greifen so tief und bestimmend in jede Kultur ein, daß Kulturverständnis und Weltbild ohne ein gewisses Maß mathematisch-naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Schulung unmöglich sind.

5. Bevor das in der Denkschrift aufgewiesene ferne Ufer eines Verständnisses historischer Zusammenhänge von Gesamtkulturen in erreichbare Nähe kommt, muß der Mensch in ein selbständiges Verhältnis zu seiner unmittelbaren Umgebung treten, die sich ihm als eine Welt belebter und unbelebter Körper und ihrer räumlichen und zeitlichen Beziehungen darbietet.

6. Dabei sind die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundtatsachen von großer Einfachheit und Durchsichtigkeit. Sie zu verstehen im Sinne eines modernen Arbeitsunterrichts, ist auch dem jüngeren Schüler möglich.

7. Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht ist daher in erster Linie dazu berufen, zu Wirklichkeitssinn, Selbständigkeit und gesunder Kritik zu erziehen.

8. Die auf der Mittelstufe des Gymnasiums und Realgymnasiums für Mathematik und besonders für Naturwissenschaften vorgesehenen Stundenzahlen sind nicht ausreichend, wenn diese Fächer den Schüler zu einem lebendigen Verständnis seiner Umwelt sowie der Grundlagen deutscher Wirtschaft und Technik erziehen sollen, zumal wenn diese Aufgaben in der Weise des Arbeitsunterrichts gelöst werden sollen. Als Minimum muß für Knabenschulen die Zahl verlangt werden, die für die Mädchenschule, das Lyzeum, vorgesehen ist. Die Möglichkeit, auch im Rahmen der 30-Stundenwoche diese Forderung zu erfüllen, liegt vor. Es kann nicht anerkannt werden, daß auf der Mittelstufe eine Vermehrung des zweistündigen Geschichtsunterrichts um die Hälfte eine Notwendigkeit ist, zumal da der Schüler dieser Entwicklungsstufe von den historischen Vorgängen und Zusammenhängen noch einen zu großen Abstand hat.

9. Für die Oberstufe ist bei der augenblicklichen Verteilung der Schularten die in Aussicht genommene Aufteilung der Kulturgüter unter die vier Schularten

in ihren praktischen Folgen untragbar. Die Mehrzahl der Schüler würde in ihrem mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht so stark eingeschränkt werden, daß für sie ein Uebergang zu technischen, mathematisch-naturwissenschaftlichen und vielleicht sogar medizinischen Hochschulstudien ohne Zeitverlust kaum möglich sein würde. Nachdem durch Einführung des vierten Grundschuljahres ohnehin eine Verlängerung der Schulzeit herbeigeführt worden ist, würde dieser neue Zeitverlust in einer Zeit schwerster wirtschaftlicher Not eine unerträgliche Belastung bedeuten. Am schwersten würden diejenigen Schüler betroffen werden, an deren Wohnort nur eine höhere Schule sich befindet.

10. Das auf ökonomische Gestaltung seiner Wirtschaft angewiesene Deutschland hat besondere Veranlassung, durch eine den Erfordernissen der Wirklichkeit angepaßte Ausgestaltung des höheren Schulwesens den Nachwuchs zu sichern, der für die Erhaltung des Hochstandes technischer und Naturwissenschaften nötig ist.

11. Die Schaffung einer Schule, der Oberrealschule, an der Mathematik und Naturwissenschaften die Führung haben, ist kein Ausgleich für die starke Beschränkung dieser Fächer an den übrigen Schularten.

12. Bei der Oberrealschule muß es außerdem als ein Rückschritt bezeichnet werden, daß die naturwissenschaftlichen Schülerübungen und das Linearzeichnen keinen gesicherten Platz mehr haben.

13. Es wird gefordert, daß allen Schülern der Erwerb der für ihr Studium notwendigen Hochschulreife ermöglicht und gesichert wird. Zu diesem Zwecke ist eine Bewegungsfreiheit auf der Oberstufe unerlässlich.

Zur Schulpolitik. Entschließung gegen die Neuordnung. Unterrichtsblätter 1924, S. 108f.

Der Deutsche Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine, der Deutsche Ausschuß für technisches Schulwesen, der Deutsche Ausschuß für mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht und der Reichsverband deutscher mathematischer Gesellschaften und Vereine haben mit 73 Verbänden und Vereinen folgende Entschließung gegen die Neuordnung in Preußen gefaßt:

Die unterzeichneten Vereine und Verbände erkennen in der in der Denkschrift behandelten Neuordnung der preußischen höheren Schulen eine schwere Gefährdung unseres gesamten deutschen Bildungswesens. Einmütig erheben sie dagegen schärfsten Einspruch. Hierzu führen sie insbesondere folgendes an:

Die allseitig beklagte Leistungsminderung der Schüler ist weniger auf grundsätzliche Mängel des bestehenden höheren Schulwesens zurückzuführen, als auf die abnormen Zeitzustände im letzten Jahrzehnt. Für sich allein kann daher selbst eine gute Reform der Schule, welch

letztere nur ein Faktor der Erziehung ist, zurzeit nur wenig bessern. Eine umfassende Neuordnung ist schon deshalb bedenklich, weil sie den Leistungsgrad der Schule auf Jahre hinaus untragbar beeinträchtigen kann.

Besonders bekämpft wird die Bildung von vier streng geschiedenen Schularten. Die Reformer haben dabei mehr die Schule als die Schüler im Auge gehabt und sind nicht von den zahlmäßig belegbaren Forderungen ausgegangen, die das praktische Leben an jede höhere Bildung stellt. Die scharfe Trennung der Schularten wird den praktischen Bedürfnissen noch weniger gerecht, als die bisherige Einteilung in drei weniger und anders differenzierte Schultypen. Zumeist ist der Schüler aus zwingenden örtlichen Gründen auf eine bestimmte Anstalt angewiesen. Im Idealfalle sollte jedem Schüler die seinen Anlagen entsprechende Ausbildung gewährt werden. Das wird um so weniger erreicht, je einseitiger das „besondere Bildungsideal“ der Einzelanstalt im Sinne der Denkschrift betont wird. Dagegen ging die natürliche Entwicklung in den letzten Jahrzehnten dahin, daß die drei gleichberechtigten Schularten (Gymnasium, Realgymnasium, Oberrealschule) durch Ersatzunterricht, wahlfreie Kurse usw. einander immer mehr angeglichen wurden und einer gewissen Einheitlichkeit zustrebten.

Das neue künstliche System beschränkt die Freizügigkeit der Schüler noch mehr, als das bisher der Fall war, und die Berufsentscheidung wird in einem viel zu jungen Alter erforderlich. Die Vorbildung wird einseitiger; noch fremder als bisher stehen sich die einzelnen Gruppen der Gebildeten gegenüber. Die freie Wahl des Studiums und des Berufs ist eingeeengter denn je oder mit großen, heute untragbaren Opfern an Zeit zum Ausfüllen der Lücken der Ausbildung verbunden. Mit Recht wird gefordert, daß die bisherige Schuldauer von 12 Jahren als Vorbereitung auf ein Studium nicht überschritten wird. Dem neuen System der Denkschrift zuliebe darf auch der gewordene Grundcharakter jeder Schulgattung nicht willkürlich verändert werden. Insbesondere geht nicht an, daß z. B. die beliebten Reform-Realgymnasien durch einen Federstrich in neusprachliche Gymnasien umgewandelt werden.

Ebenso willkürlich und der Entwicklung zuwiderlaufend ist die Stundenverschiebung in den einzelnen Lehrfächern. Die Urheber der Denkschrift gehen dabei von ihrer einseitigen geschichtlich-philologisch-philosophischen Einstellung aus. Sie glauben, daß das Zeitalter der Technik und der Wirtschaft jetzt durch ein ihnen näherliegendes geschichts-philosophisches abgelöst werde! Den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern stehen sie völlig fremd gegenüber und miß-

deuten daher gelegentliche Aeüßerungen hervorragender Vertreter dieser Richtung. Infolgedessen müssen die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer die hauptsächlichlichen Kosten der Stundenverschiebung zugunsten der „kulturkundlichen“ Fächer tragen. Dieser neu geprägte Begriff wird willkürlich und verwirrend auf die Lehrfächer: Deutsch, Religion, Geschichte, Erdkunde beschränkt. Die exakten Wissenschaften fordern aber die gleiche Stellung, denn sie sind zur Schulung im formal-logischen und kausalen Denken unentbehrlich, zudem ein Hauptfundament unserer heutigen Kultur. Der größte Teil der von der Reifeprüfung Abgehenden und mehr als die Hälfte aller Studierenden an sämtlichen preußischen Hochschulen bedarf nachweisbar einer stärkeren mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlage, als die Reform sie zuläßt. Auch die übrigen Gebildeten müssen mehr als bisher die exakten Wissenschaften pflegen; sie kommen sonst nicht zum vollen Verständnis der Gegenwart. — Gefordert muß daher werden, daß der Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften als Kernunterricht betrachtet und in dem nach den sachverständigen Vorschlägen des Deutschen Ausschusses für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht festgestellten Umfang durchgeführt wird.

Der inneren Reform, der Verwertung der neuen pädagogischen Erkenntnisse in der Schule kann an sich durchaus zugestimmt werden. Die Denkschrift läßt aber auch hier Befürchtungen aufkommen. Diese Reform hängt in erster Linie von der Erzieherpersönlichkeit ab. Die Auswahl, Vor- und Weiterbildung der Lehrerschaft ist demnach ihr erstes Erfordernis. Hierüber aber bringt die Denkschrift nichts. Von einer besseren Schulung der Sinne, von der Feststellung, daß nur zähester Arbeitswille, straffere Zucht und Selbstzucht zum Wiederaufstieg führen können und vielem anderen, ist ebenfalls nichts zu lesen. Bei der gefühlsbetonten Einstellung der Denkschrift besteht die Gefahr, daß noch mehr Verweichlichung und Verflachung in die Schulerziehung hineinkommt als bisher. Eine zu weit getriebene Lehrplanfreiheit bewirkt die gleichen Gefahren und führt zu noch größerer Zersplitterung im Bildungswesen. Hier kann nur langsam, sorgfältig und individuell vorgegangen werden.

Das Preußische Ministerium versucht, diesen Schulumsturz ohne vorheriges Einvernehmen mit den übrigen deutschen Ländern durchzuführen, trotz Reichskonferenz und Reichsverfassung. Im Interesse der Freizügigkeit und der Einheitlichkeit der Vorbildung ist vorherige Einigung auf gemeinsame Richtlinien unbedingt zu fordern. Schon haben Baden und Bayern die Anerkennung der Deutschen Oberschule, der neuhinzutretenden vierten Schulart, abgelehnt.

Alle die hier bekämpften Maßnahmen einschneidendster Art, die bei vollständiger Durchführung das bisher geordnete Schulwesen zu einem Chaos wandeln würden, sind hinter verschlossenen Türen des Ministeriums von Wenigen vorbereitet worden. Ohne die Kritik der öffentlichen Meinung und der Sachverständigen abzuwarten, wurde die vorbereitende Durchführung der Neuordnung unmittelbar nach Erscheinen der Denkschrift in Angriff genommen. Dieses Vorgehen findet in der ganzen deutschen Schulgeschichte keine Parallele: eine einzige Stelle, noch dazu einseitig eingestellt, entscheidet autokratisch über die künftige Erziehung der kommenden Generation.

Gefordert wird daher, daß unter stärkster Berücksichtigung der Anschauungen und Erfahrungen der sachverständigen Körperschaften und sonstiger Beteiligten und ohne Ueberstürzung die Maßnahmen erwogen werden, die zum Besten des Ganzen dienen. Gefordert wird weiter, daß bis dahin alle Ausführungsmaßnahmen zurückgestellt werden.

Berlin, im Juli 1924.

Von unserer 34. Hauptversammlung in Aachen. Unterrichtsblätter 1932, S. 97f.

Entschlüsse

...

II. Die bei der 34. Hauptversammlung des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, Ostern 1932, in Aachen anwesenden Vertreter der Biologie bitten den Herrn Minister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung um folgende Abänderung der Richtlinien für die Lehrpläne für den biologischen Unterricht auf der Oberstufe der höheren Schulen:

1. Die Vorschrift eines vollständigen Lehrgangs der Ökologie in der U I der Oberrealschulen bzw. O II der Realgymnasien, Reformrealgymnasien und deutschen Oberschulen und der entsprechenden Mädchenschulen ist aufzuheben.
2. Das Stoffgebiet der O I der Oberrealschulen ist auf die U I der Oberrealschulen bzw. O II der Realgymnasien, Reformrealgymnasien, Deutschen Oberschulen und entsprechender Mädchenschulen auszudehnen mit der Maßgabe, daß die wichtigsten Teile der Ökologie in einen morphologisch-physiologischen Lehrgang eingearbeitet werden.

Nach den übereinstimmenden Erfahrungen der versammelten Biologielehrer ist ein vollständiger Lehrgang der Ökologie aus pädagogischen und methodischen Gründen unfruchtbar.

3. Auf der jeweils höchsten Klassenstufe soll im Hinblick auf die sittliche und philosophische Erziehung der Schüler eine gründliche Behandlung der Fortpflanzungs- und Vererbungslehre, sowie der Eugenik und der Abstammungslehre (Entwicklungslehre) ihren Platz finden.

5. NS-STAAT: DER NATURWISSENSCHAFTLICHE UNTERRICHT IM DIENST
DES KRIEGES

Nach: Erziehung und Unterricht in der Höheren Schule. Amtliche Ausgabe des Reichs- und Preußischen Ministeriums für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung. Berlin 1938, S. 137ff.

LEHRPLAN PHYSIK

Das Ziel

Der Anteil des Physikunterrichts an der Schulerziehung wird nicht allein durch die Anwendungsmöglichkeit der Physik und ihren Beitrag zur Beherrschung und Ausnutzung der Naturkräfte durch den Menschen gerechtfertigt: Indem der Physikunterricht zeigt, wie die naturwissenschaftliche Erkenntnis die in den verschiedenen Erscheinungsgebieten der Natur wirkende Gesetzmäßigkeit und die Ordnung im Weltall erschließt, öffnet er dem Jugendlichen den Blick für die unbedingte Autorität der Natur, erzieht er ihn zu folgerichtigem, wahrhaftigem Denken und führt ihn zur Ehrfurcht vor der Unergründlichkeit der Natur.

Es ist daher nicht die entscheidende Aufgabe des physikalischen Unterrichts, den Schüler mit möglichst vielen Forschungsergebnissen bekannt zu machen, sondern ihn in physikalische Arbeits- und Denkweise einzuführen und an besonders aufschlußreichen Beispielen den Vorgang naturwissenschaftlicher Entdeckung von der einfachen Beobachtung eines physikalischen Vorganges bis zu den theoretischen Folgerungen nachvollziehen zu lassen. Wirklichkeitsferne Spekulation widerspricht dieser Aufgabe.

Es gehört zum Wesen der Physik, ihre Gesetze mathematisch auszudrücken und mathematische Verfahren für ihre Erkenntnis auszuwerten. Der Lehrer wird jedoch darauf achten, daß nicht durch eine zu frühe und ausgedehnte mathematische Stoffbehandlung der naturwissenschaftliche Gehalt des Unterrichts beeinträchtigt wird.

Der Physikunterricht soll in Zusammenarbeit mit dem Chemieunterricht das Verständnis der Jugend für die Bedeutung der Technik im Volksleben fördern. Dadurch, daß Chemie und Physik zeigen, wie entsagungsvolle wissenschaftliche Arbeit im Verein mit der Tatkraft des Ingenieurs, dem Können des Handwerkers

und Arbeiters und der Hilfe des Kaufmanns die Verwirklichung einer Erfindung herbeiführen, gewinnt der Schüler eine Anschauung von den Zusammenhängen unserer Arbeitswelt.

Der Einsatz des deutschen Naturforschens im Kampf um die elementaren Lebensvoraussetzungen unseres Volkes verlangt nicht nur eine allgemeine Belehrung über physikalisch-technische Fragen, sondern die Ausbildung eines hochbefähigten Nachwuchses von Forschern und Technikern. Der Physikunterricht muß darum auch Sonderbegabungen auf diesem Gebiet beobachten und fördern. Insbesondere wird er sich auch der Fragen der Wehrtechnik und Luftfahrt in einer dem Schüleralter entsprechenden Weise annehmen.

• • •

Der Weg

Der Lehrer der Physik muß Wissenschaftler und Praktiker zugleich sein. Die Schwierigkeiten der Leitung und guten Instandhaltung der Lehrmittelsammlung können nur durch vollen Einsatz gemeistert werden. Durch eigene Versuchsanordnungen muß der Lehrer den Unterricht unter Überwindung etwa auftretender Fehlschläge zu bereichern wissen.

Das Streben des forschenden Menschengesistes, physikalische Naturgesetzmäßigkeit in der klaren Sprache der Mathematik zu erfassen, weist auf die Beziehung zu diesem Fach hin. Die Anwendung physikalischer Gesetze und physikalischer Arbeitsweisen in Biologie, Chemie und Erdkunde erfordert eine enge Wechselbeziehung auch zu diesen Fächern. Die gegenseitige Durchdringung von Physik und Chemie geht so weit, daß diese Fächer Stoffgebiete austauschen können. Wenn beide Fächer gemeinsam an der Durchnahme eines Lehrstoffes beteiligt sind, so ist durch Verabredung, die den Anteil des einzelnen Faches festlegt, eine zweimalige Durchnahme zu vermeiden. Biologie und Erdkunde vermitteln Vorkenntnisse der verschiedensten Art, auf denen die Physik aufbauen kann. Die Physik gibt ihrerseits der Biologie die Möglichkeit, bei physiologischen Versuchen physikalisches Wissen zu verwerten. Der Erdkunde liefert sie die Grundlage für das Verständnis der Klimafunde. Dem Geschichtsunterricht gibt sie eine wertvolle Stütze, indem sie die geschichtliche Bedeutung physikalischer Entdeckungen und technischer Erfindungen erschließt und das Werk großer Forscher darlegt.

Bilder, die in künstlerischer Form die Schönheit technischer Werke zeigen, können anregend wirken. Geeignetes Schrifttum mit physikalischem und technischem Inhalt sowie Werke über die Taten und Schicksale großer Forscher sind der Schülerbücherei

einzugliedern und auf allen Klassenstufen auszunutzen. Der Unterrichtsfilm ist an geeigneten Stellen als Helfer heranzuziehen. Besichtigungen technischer Betriebe sind von größter Wichtigkeit.

Trotz der Verflechtung mit anderen Fächern muß die Eigenart physikalischer Arbeitsweise im Unterricht scharf hervortreten.

In der Physik werden beim Versuch planvoll alle Nebenumstände ausgeschaltet. Es gehört zur Wesensart dieses Faches, Reihen von Beobachtungen gleicher Art in größerem Umfange anzustellen. Aus den Ergebnissen solcher Versuchreihen können Gesetze gefunden werden, die sich in der Regel leichter in mathematische Form kleiden lassen, als es in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern möglich ist. So steht im Physikunterricht das Messen von Längen-, Flächen-, Raum-, Gewichts- und Zeitgrößen viel stärker im Vordergrund als im chemischen oder biologischen Unterricht. Treten im Chemieunterricht der Stoff und seine Umsetzung, in Biologie die Lebenserscheinungen dem Schüler entgegen, so wird er in der Physik vorwiegend mit dem Kräftepiel in der unbelebten Natur bekannt. Dieses ist ihm zwar aus dem täglichen Leben vertraut, wird aber ohne den Unterricht in seiner Gesetzmäßigkeit nicht erfaßt. Der Weg dahin fällt dem Schüler anfänglich nicht leicht und fordert von ihm stärkste geistige Anspannung. Darum muß der Lehrer in sinnfälliger und anschaulicher Weise in die physikalischen Grundbegriffe einführen. Mit ihrer klaren Erfassung steht und fällt der weitere Aufbau des Lehrstoffes. Immer wieder soll der Schüler die physikalischen Erkenntnisse mit den Erfahrungen des täglichen Lebens verknüpfen, damit er so allmählich physikalisch und auch technisch denken lernt.

Die Freude des jungen Menschen am Entdecken und Basteln muß für den Unterricht nutzbar gemacht werden, vor allem in den physikalischen Schülerübungen. Mit geringen Mitteln lassen sich solche Übungen durchführen; die Latkraft des begeisterten Lehrers ist dabei entscheidender als die zur Verfügung gestellte Geldsumme.

Die Schülerübungen sollen in den Unterricht organisch eingebaut werden, aber sich nur auf geeignete Stoffgebiete erstrecken. Sie werden den Unterricht am stärksten beleben, wenn sie mit anderen Lehrformen (Wechselgespräch mit Lehrerversuch, Lehrer- oder Schülervortrag) abwechseln.

Wenn irgend möglich, ist vom Erfahrungsbereich des Schülers auszugehen und von da zum Versuch und zu physikalischer Betrachtungsweise fortzuschreiten. In Mädchenschulen ist möglichst an die Beobachtung von Vorgängen aus dem engeren Lebenskreis der Schülerinnen anzuknüpfen. Der

Blick der Jungen ist mehr auf die Großmaschinen der Technik und des Verkehrs wesens sowie auf die technischen Einrichtungen der Wehrmacht gerichtet. Auch ein Zeitungsbericht, ein Lehrfilm, ein Sportereignis, eine Schülermitteilung über eine Beobachtung oder eine Stelle aus einem geschichtlichen Werk können eine brauchbare Anknüpfungsmöglichkeit geben.

Sind von einem solchen Ansatzpunkt aus Grundfragen aufgeworfen, so sind diese mit Hilfe des Versuches zu klären und in größere Zusammenhänge physikalischer und geschichtlicher Art einzuordnen. Wird dann gezeigt, wie die gewonnene Erkenntnis ihrerseits im praktischen Leben weiter benutzt werden kann, so wandelt sich theoretisches Wissen in praktisches, im Leben verwertbares Können. Auch dabei ist auf die Eigenart der Geschlechter Rücksicht zu nehmen. In bezug auf die eigentliche physikalisch-wissenschaftliche Betrachtungsweise besteht kein Unterschied zwischen dem Physikunterricht bei Jungen und dem bei Mädchen.

Dem induktiven Verfahren kommt die größere Bedeutung zu. Deduktive Behandlung darf niemals zu einer »Kreidephysik« werden.

Der stoffliche Gesichtspunkt hat zurückzutreten gegenüber der Forderung, im Schüler langsam physikalisches Denken und Können reifen zu lassen. Daher muß der Anfangsunterricht besonders gründlich und behutsam durchgeführt werden; die hier besprochenen einfachen Erscheinungen und Gesetze sind durch ständige Wiederholung zu festigen.

Für die Auswahl des Stoffes sind folgende Gesichtspunkte maßgebend:

1. Neben der wissenschaftlichen Bedeutung eines Stoffes ist seine praktische und erzieherische Verwertbarkeit entscheidend. Vordringlich ist der Erwerb solcher Kenntnisse, die in der Industrie, im Haushalt, in der Technik und bei der Wehrerziehung anwendbar sind und die Schüler zum Verständnis von Gegenwartsfragen führen. Der Stoff muß daher so gewählt werden, daß der Unterricht auf allen Klassenstufen an das tätige Leben des Volkes anschließen kann.
2. Der Stoff soll außerdem Beiträge liefern für die allmähliche Bildung einer naturwissenschaftlichen Gesamtschau. Daher sind solche Gebiete der Physik zu bevorzugen, die auch für die anderen Naturwissenschaften von Wert sind.
3. Soweit wie möglich sind die auszuwählenden Stoffe den natürlichen Reigungen der Altersstufe anzupassen. So müssen sie z. B. der Anteilnahme der Jugend an Sport und Technik entgegenkommen.

4. Auch neuere bedeutungsvolle Forschungsergebnisse, soweit sie dem Verständnis des Schülers zugänglich sind, wird die Schule mit Nutzen berücksichtigen. Es ist dafür zu sorgen, daß das Verlangen des reiferen Schülers, solche Entdeckungen der Forschung kennenzulernen, befriedigt wird. Die Schule muß dies in einfacher Form tun. Der Schüler darf nicht dem unkritischen Lesen von Zeitungen, Zeitschriften oder Büchern überlassen bleiben, durch das die klare physikalische Begriffsbildung gefährdet werden kann.
5. Bei der Auswahl einzelner Teilgebiete muß auf die Unterschiede der beiden Geschlechter Rücksicht genommen werden.

Für den gesamten Stoffaufbau und die Durchgestaltung einzelner Gebiete innerhalb des Gesamtrahmens ergeben sich folgende methodische Gesichtspunkte:

1. Die der bisherigen Behandlung zugrunde liegende Einteilung der Physik in einzelne Gebiete (Mechanik, Wärmelehre, Optik usw.) wird zugunsten übergeordneter Leitgedanken aufgelockert. Auf die zweimalige Durchnahme des gleichen Stoffgebietes auf Mittel- und Oberstufe wird verzichtet.
2. Der Stoff ist so anzuordnen, daß die großen Naturprinzipien, Gesetze und umfassenden Vorstellungen, von einfacher Form ausgehend, klargemacht werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Teile bald dieses, bald jenes Gebietes herangezogen werden. Die Teilabschnitte sind so zusammenzufügen, daß eine aufgeworfene Frage durch Versuche und Ergebnisse in den einzelnen Abschnitten sich immer vollkommener lösen läßt. So tragen z. B. zu der Frage des Aufbaues des Stoffes aus kleinsten Teilen Gebiete aus der Mechanik der festen, flüssigen und gasförmigen Körper ebenso bei wie Wärmelehre, Akustik, Elektrizitätslehre und Magnetik. Das gleiche gilt etwa von den Schwingungen und deren Weiterleitung in Form von Wellen. Verknüpfungsmöglichkeiten vermandter Gebiete ergeben sich auch aus der Frage nach ihrer Bedeutung für das tätige Leben. Auf diese Weise muß der aufgeteilte Stoff verschiedener Kreise an gedankliche Leitlinien angeschlossen und dadurch enger verbunden werden.
3. Die umfassendsten gedanklichen Leitlinien sind durch die in der Physik immer wiederkehrenden grundlegenden Begriffe (Kraft, Masse, Arbeit, Leistung) gegeben. Bei ihrer Einführung muß besonders vorsichtig verfahren werden. Ihr erstmaliges Erscheinen in Klasse 6 der Stoffpläne bedeutet

keinesfalls, daß nicht schon in den beiden vorhergehenden Klassen von ihnen Gebrauch gemacht werden kann. Bei der genauen Festlegung dieser Begriffe in Klasse 6 muß man sich vor einer übertriebenen wissenschaftlichen Strenge hüten. Geschwindigkeit und Beschleunigung können ohne Differentialrechnung eingeführt werden, doch soll der genaueren Festlegung im Mathematikunterricht bei Behandlung des Grenzwerts vorgearbeitet werden.

Die bisher im Unterricht übliche Stofffolge war mehr nach menschlichen Sinneswahrnehmungen als durch die Ordnung in der Natur selbst ausgerichtet; es ergaben sich als Einzelgebiete Mechanik, Wärmelehre, Akustik usw. Für eine ganzheitliche Naturbetrachtung, wie sie die Forschung inzwischen möglich gemacht hat, sind alle drei genannten Gebiete lediglich als stoffliche Bewegungen aufzufassen, also als Mechanik in einem übergeordneten Sinne. Der neue Aufbauplan sucht diese außerhalb des Menschen liegende Natur mittels der ihr eingeschriebenen Gesetzmäßigkeiten zu begreifen; er arbeitet so einer umfassenden Weltanschauung vor.

Die großen Naturprinzipien und -gesetze, und das gilt vor allem von der Kausalität, der Energie und ihrer Umwandlungsrichtung, können nicht auf einmal zu klarem Verständnis gebracht werden. Anfänglich kann der Schüler sie nur ahnend erfassen; auch ist keinesfalls frühzeitig eine sprachlich einwandfreie Fassung zu verlangen. Die ständigen durch den Stoff gebotenen Hinweise des Lehrers ebenso wie das natürliche Bestreben des Schülers, seine unvollkommenen Vorstellungen zu sichten und zu klären, lassen solche weittragenden Begriffe ganz allmählich mit dem wachsenden geistigen Vermögen des Schülers ausreifen. Die Eingliederung derartiger großer allgemeiner Grundsätze in den physikalischen Anfangsunterricht erscheint nicht verfrüht. Der geschickte Lehrer wird in der sprachlichen und begrifflichen Fassung eines physikalischen Grundsatzes nur so weit gehen, wie es ihm bei der lebendigen Auseinandersetzung mit seiner Klasse möglich und nützlich erscheint.

4. Der Lehrer muß versuchen, auch durch äußere Maßnahmen die in dem neuen Aufbauplan liegenden Aufgaben zu meistern. Das Beobachtungsheft ist ständig zu Wiederholungen heranzuziehen. Durch schriftliche Hinweise auf frühere Eintragungen muß Zusammengehöriges auch als solches gekennzeichnet werden. Ein neu gewonnener Gesichtspunkt gestattet, früher behandelte Stoffe anders zu

sehen und vertiefend zu wiederholen. Der Unterricht muß beachten, daß in der Abfassung einer knappen und doch vollständigen und klaren Niederschrift über ein physikalisches Gerät, einen physikalischen Vorgang oder eine Versuchsanordnung ein allgemein wertvolles Erziehungsmittel liegt.

• • •

Nach: Erziehung und Unterricht in der Höheren Schule. Amtliche Ausgabe des Reichs- und Preußischen Ministeriums für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung. Berlin 1938, S. 204ff.

Naturwissenschaftlich-Mathematische Arbeitsgemeinschaften

Die Naturwissenschaftlich-Mathematischen Arbeitsgemeinschaften, die in den Lehrgang der höheren Schule als wahlfreier Unterricht der grundständigen Oberschule für Jungen eingebaut sind, dienen der Auslese und Heranbildung der für die naturwissenschaftlich-mathematische Denk- und Arbeitsweise besonders begabten Schüler. Im Rahmen wahlfreier Arbeitsgemeinschaften sollen die Schüler durch Selbsttätigkeit in die wissenschaftlich-systematische Forschungsform eingeführt und dabei gleichzeitig vor größere praktische Aufgaben gestellt werden, die für das Gemeinschaftsleben von Wert sind. Hierdurch wird die Schule in besonderem Maße zur Gehilfin des praktischen Lebens: Die Aufgaben der Arbeitsgemeinschaften werden ihr von diesem Leben gestellt. Zur tatkräftigen Mitarbeit an ihnen ruft sie die Schülerschaft auf.

Aus der Zielsetzung ergeben sich für die Stoffauswahl und methodische Gestaltung der Arbeitsgemeinschaften wichtige Forderungen:

1. Auf die Begabungsrichtung und Fähigkeit der Schüler ist Rücksicht zu nehmen. Während im Pflichtunterricht den Klassen der Stoff vorgeschrieben und auf die betreffende Klassenstufe zugeschnitten ist, werden in den Arbeitsgemeinschaften Leistungshöhe, Maß und Richtung des Fortschreitens durch die Sonderbegabung einer Schülerauslese bestimmt. So können sich Arbeitslust und -kraft des begabten Schülers auswirken, und er wird soweit wie möglich zum selbständigen Erkennen des Kernpunktes der zu lösenden Fragen erzogen.

2. Eine zweite Voraussetzung für die Erfüllung der den Arbeitsgemeinschaften gestellten Aufgaben ist die Grundlichkeit des Lehrverfahrens. Der Schüler muß zu der Einsicht geführt werden, daß nicht leichte Oberflächlichkeit die bedeutungsvollen naturwissenschaftlich-mathematischen Fragen erkennen und lösen hilft, sondern daß sie nur durch gediegene und zähe Arbeit, die auch das scheinbar Kleine beachtet, gemeistert werden können. Deshalb muß den einzelnen Arbeitsaufgaben genügend Zeit zur Verfügung stehen, damit sie ohne Hast und mit größter Gewissenhaftigkeit sich erledigen lassen.
3. Nicht die Ergänzung des im Klassenunterricht behandelten Lehrstoffes und die abgeschlossene Erfassung eines Stoffgebietes sind der Zweck der Arbeitsgemeinschaften, vielmehr erhalten sie ihr Gepräge durch die klare und vertiefte Behandlung einzelner wichtiger, auch noch ungelöster Fragen und den darin liegenden Anreiz zur ausdauernden und kraftvollen Weiterarbeit an ihnen.

Der Lehrer darf es nicht verhindern, wenn befähigte Schüler innerhalb der Arbeitsgemeinschaft, sei es in Einzelarbeit oder in Gruppenarbeit, auch neue, bisher noch unbeantwortete Fragen zu lösen versuchen, sondern muß ein solches Streben als zum Wesen der Arbeitsgemeinschaft gehörend unter Wahrung der zielgerichteten Unterrichtsführung nach Möglichkeit fördern. Dabei ist nicht an die wichtigen Fragen hochwissenschaftlichen Gepräges gedacht, für welche die noch reifenden Kräfte der Schüler und die Unterrichtsmittel der Schule nicht ausreichen, sondern an weniger schwierige, aber doch bedeutungsvolle Fragen, die das praktische Leben der engeren und weiteren Heimat unmittelbar berühren. So kann beispielsweise das Zahlenmaterial aus statistischen Erhebungen einer Gemeinde oder eines Kreises nach volksbiologischen Gesichtspunkten ausgewertet werden; geologisch-mineralogische Feststellungen können die Heimatforschung fördern; Bodenuntersuchungen können für häuerliche Betriebe wichtig werden, und die Wetterkunde kann unterstützt werden; auch lassen sich Fragen mancherlei Art, die für einzelne örtliche Betriebe bedeutsam sind, in den Bereich der Arbeitsgemeinschaften einbeziehen.

4. Die Schule wird die den Arbeitsgemeinschaften gestellten Aufgaben dann gut lösen können, wenn sie am tätigen Leben teilnimmt und mit örtlichen Stellen der verschiedensten Art (Heimatvereinen, Gemeindeämtern, Betriebsleitungen u. a.) in ständiger Fühlung steht.
5. Die Stoffauswahl muß in erster Linie folgende Gesichtspunkte

punkte berücksichtigen:

Die praktische Verwertbarkeit der Arbeit zum Nutzen der Gemeinschaft,

die örtlichen Gegebenheiten (Mittel der Schule, Besonderheiten der Landschaft und der Gemeinde, Vorhandensein von Betrieben am Schulort und in der näheren Umgebung),

die Eignung der einzelnen Lehrer für die besonderen Aufgaben.

6. Örtliche Gegebenheiten sind auch für die Gestaltung der Arbeitsgemeinschaft auszuwerten. So ist es erwünscht, die Arbeitsgemeinschaft gelegentlich in Betriebe privater und öffentlicher Art (Fabriken, Elektrizitätswerk, Flughäfen u. a.) zu verlegen.
7. Das für die Durchführung einer Arbeitsgemeinschaft notwendige wissenschaftliche Rüstzeug, das durch den Klassenunterricht nicht bereitgestellt worden ist, muß in der Arbeitsgemeinschaft selbst erarbeitet werden.
8. Für jeden Lehrgang ist ein Tagebuch zu führen, das über Arbeitsweise und Ergebnisse klare Auskunft gibt. Alle Schüler sind abwechselnd mit der Niederschrift, die durch den Lehrer eingehend zu prüfen ist, zu beauftragen; die Sonderberichte über die Ergebnisse der Einzel- und Gruppenarbeit im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft sind in der allgemeinen Niederschrift mit zu verwerten.
9. Die Fachlehrer der naturwissenschaftlich-mathematischen Fächer müssen die Arbeitsgemeinschaften gemeinsam ausgestalten und auf lange Sicht vorbereiten helfen. Das Zusammenwirken der Lehrer der Mathematik und der Naturwissenschaften sowie der Erdkunde ist von größter Bedeutung.
10. Die Arbeitsgemeinschaften können von ein- oder zweijähriger Dauer sein; in letzterem Falle sind sie in Lehrgänge für Anfänger und Fortgeschrittene zu gliedern.
11. Den Arbeitsgemeinschaften einer Oberstufe ohne Doppelklassen stehen insgesamt 9 Lehrerstunden zur Verfügung. Da die Lehrgänge auf die verschiedenen Begabungsrichtungen der Schüler Rücksicht nehmen und Arbeitsgemeinschaften aus mehreren Fachgebieten der Naturwissenschaften eingerichtet werden müssen, ist es sehr oft nötig, Schüler verschiedener Klassen in einer Arbeitsgemeinschaft zusammenzufassen. Daher finden die Lehrgänge häufig nicht im Klassenverbande statt. Dies gilt insbesondere für die Klassen 7 und 8.

Nach: R. Benze (Hrsg): Deutsche Schulerziehung. Jahrbuch des Deutschen Zentralinstituts für Erziehung und Unterricht 1941/42. Berlin 1943. S. 197f.

ERLASS "DIE ORGANISATION DES UNTERRICHTS AN DEN HÖHEREN SCHULEN IM KRIEGE" VOM 20.3.1940

Um den Lehrerbedarf der Höheren Schulen vom kommenden Schuljahr ab nach Möglichkeit zu befriedigen, die organisatorische Durchführung des Unterrichts zu erleichtern und gleichzeitig eine einheitliche und teilweise verstärkte Grundlage für die wehrwichtigen Unterrichtsgebiete der Mathematik und Naturwissenschaften zu gewinnen, ordne ich folgendes an:

1. Die Stundentafel der Oberschule für Jungen wird vom kommenden Schuljahre ab vereinheitlicht und vereinfacht. Sie erhält die nachfolgende Gestalt:

	Klasse								Zua.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Leibeserziehung	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Deutschkunde:									
Deutsch	5	4	4	4	4	4	4	4	33
Geschichte	1	3	3	3	3	3	3	3	22
Erdkunde	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Kunsterziehung	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Musik	2	2	2	1	1	2	2	2	14
Naturwissenschaften und Mathematik:									
Biologie	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Chemie	—	—	—	—	2	2	2	2	8
Physik	—	—	—	2	2	2	2	2	10
Mathematik	4	4	4	4	4	3	3	3	29
Fremdsprachen:									
Englisch	6	6	4	4	4	3	3	3	33
Latein	—	—	4	4	4	3	3	3	21
Arbeitsgemeinschaften:									
Naturwissenschaftliche	—	—	—	—	—	3	3	3	9
oder Sprachliche	—	—	—	—	—	(3)	(3)	(3)	(9)
Religion	2	2	2	1	—	—	—	—	7
	31	32	34	34	35	36	36	36	274

Die bisherige Gabelung der Oberstufe fällt nach der obigen Stundentafel für den Klassenunterricht weg, wird aber in der Form der **A r b e i t s g e m e i n s c h a f t e n** beibehalten. Jeder Schüler muß entweder an der naturwissenschaftlichen oder an der sprachlichen Arbeitsgemeinschaft teilnehmen. Der Unterricht der Klasse 8 bleibt im kommenden Schuljahr im allgemeinen noch wie bisher gegabelt. Wo jedoch die Vereinfachung auf Grund der Unterrichtsgestaltung des abgelaufenen Schuljahres auch für die Klasse 8 durchführbar erscheint, ist sie vorzunehmen. Dem nach der neuen Stundentafel vereinheitlichten Unterricht wird für die naturwissenschaftlich-mathematischen Fächer der Lehrplan des naturwissenschaftlich-mathematischen Zweiges, für die sprachlichen Fächer der Lehrplan des sprachlichen Zweiges zugrunde gelegt.

Entsprechende Einschränkungen des sprachlichen Lehrplanes sind vorzunehmen. Für den naturwissenschaftlich-mathematischen Lehrplan gilt insbesondere folgendes:
 Die Erhöhung der Stundenzahl in der Mittelstufe darf keinesfalls zu einer Erweiterung der bisherigen Stoffgebiete führen. Dem mathematischen Unterricht der Oberstufe ist der Lehrplan der Aufbauschule zugrunde zu legen.

Aus dem Runderlaß des Reichsministeriums für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung vom 28.9.1944 - E III a 1999 E IV.
 Nach: Physikalische Blätter H 12/1944.

Im Zusammenhang mit den durch den Einsatz der Klasse 8 bedingten Änderungen der Unterrichtsverteilung ordne ich an:

DER BEGINN DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHTS IST AN ALLEN HÖHEREN SCHULEN AUF KLASSE 3 VORZUVERLEGEN.

Die Stundentafel für den naturwissenschaftlich-mathematischen Unterricht erhält folgende Gestalt:

	Oberschule für Jungen			Aufbauschule für Jungen			Gymnasium		
	Klasse			Klasse			Klasse		
	5	4	3	5	4	3	5	4	3
Mathematik	4	4	4	4	5	5	4	4	4
Biologie	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Chemie	2	2	-	2	2	-			
Physik	2	2	+2	2	2	+2	2	2	+2

Die Zeit für den zusätzlichen naturwissenschaftlichen Unterricht ist durch Einschränkung in anderen Unterrichtsfächern je nach der Zusammensetzung des Lehrkörpers zu gewinnen.

Die Verlegung des naturwissenschaftlichen Unterrichts soll keinesfalls zu einer Erweiterung des Lehrkörpers führen. Der zusätzliche Unterricht dient allein der Aufgabe der Vertiefung und verstärkten Vermittlung elementaren Wissens und Könnens. Dementsprechend ist der bisher für Klasse 4 und 5 vorgesehene Lehrstoff der Physik auf die Klasse 3 - 5 zu verteilen.

Der Förderverein im Dritten Reich.

Versammlungen in Erfurt 1933, Berlin 1934, Karlsruhe 1935, Kiel 1936, Nordhausen 1937. Letzte Geschäftsitzung in München 1938.

Für 1933 hatte man ursprünglich nach der Tagung in der Westmark an eine Versammlung in Danzig gedacht. Die politischen Verhältnisse des Jahres 1932 ließen diesen Plan aber noch als unausführbar erscheinen, und daher fand die 35. Hauptversammlung Ostern 1933 vom 9.—13. April in Erfurt statt. In Zusammenarbeit des Vorstandes und des Erfurter Ortsausschusses, unter dem Vorsitz von Oberstudienrat Schöning, war ein sehr reichhaltiges Programm gut vorbereitet. So ist die von über 600 Teilnehmern besuchte erste Versammlung nach dem gewaltigen Ereignis des 30. Januar 1933 in der alten Blumenstadt am Südrande des Thüringer Zentralbeckens, vom Frühlingswetter begünstigt, glänzend verlaufen. „Es beselte alle“, wie es in den U.W. heißt, „das Gefühl, daß Deutschland in diesem Frühling 1933 seinen eigenen Frühling erleben darf.“

Die erste allgemeine Sitzung wurde durch einen mit Begeisterung vorgelegenen und mit Begeisterung aufgenommenen Vortrag von Bruno Kerst: „Mathematik und Naturwissenschaften im deutschen Erziehungswesen“, eröffnet.

Schon im Juni 1932 hatte Kerst in der Nationalsozialistischen Lehrerzeitung ausgeführt, welche Stellung Mathematik und Naturwissenschaften im Rahmen eines deutschen Erziehungsprogramms zukommt. Daran anknüpfend, wandte er sich zunächst gegen mathematikfeindliche Strömungen, die sich in den ersten Wochen nach dem Beginn der deutschen Erhebung gezeigt hatten. Ihre Quelle, so führt Kerst aus, liegt einmal in der Erinnerung an mathematischen Unterricht aus alter Zeit, der doch durch die Meraner Beschlüsse eine stetig fortschreitende Unterrichtsreform, besonders in Deutschland, erlebt hat. Eine andere Quelle ist der liberalistische Aestheticismus, mit der viele Jahrzehnte lang ein artfremdes Literatentum das deutsche Volk, vornehmlich die geistigen Schichten, vergiftete. Wir fragen nicht, wieviel Mathematikunterricht der braucht, der später Mathematik studieren will; das wäre einseitige Facheinstellung; wir sehen vielmehr auf den, der im Leben „niemals Mathematik braucht. Wer herangebildet werden soll zu wissenschaftlicher Arbeit, gleichviel auf welchem Gebiet, für den ist die Schleifmühle des mathematischen Unterrichts unerlässlich, nicht allein zur Schulung des Denkens, sondern ebenso zur Stählung des Willens. Der Zwang, durchzuhalten bei den Schwierigkeiten der unbestechlichen Mathematik, ist für die Entwicklung des Charakters von ganz außerordentlich großem Wert“.

Kerst führt dann weiter aus, welche Bedeutung Mathematik und Physik für den Wehrgedanken haben. „In all den Jahren nach dem Kriege, als der Pazifismus große Mode und amtlich vorgeschrieben war, gab mir und den meisten meiner Kollegen so manche Mathematikstunde Gelegenheit, mit deutschen Jungen vom deutschen Wehrtum zu reden.“

Daß den Naturwissenschaften im deutschen Erziehungsprogramm eine zentrale Stelle zu sichern ist, ergibt sich schon aus dem Gedanken der Volksgemeinschaft auf rassistischer Grundlage, „soll er wirklich Gemeingut werden, so genügt dazu nicht, daß an irgend-einer Stelle des Lehrplans Rassekunde steht. Vielmehr muß der gesamte Unterricht mit diesem Gedanken durchdrungen werden.“

Auf Grund des Kerstfischen Vortrages wurde die Aufgabe des Fördervereins im Dritten Reich in folgenden, einstimmig angenommenen Entschliefungen ausgesprochen:

„1. Die Aufstellung der Ziele und Wege deutscher Erziehung und Bildung, gegründet auf das Gedankengut der deutschen Freiheitsbewegung, verbietet jede einseitige fachliche Stellungnahme für oder gegen einzelne Gebiete deutschen Lebens.

Wie alle Unterrichtsgegenstände haben Mathematik und Naturwissenschaften ihr Daseinsrecht aus ihrer besonderen Bedeutung für den besonderen Wertgehalt des deutschen Menschen und für seine Aufgaben abzuleiten. Die Naturwissenschaften sind im deutschen Wesen verankert durch die innige Naturverbundenheit, die ein bedeutsamer Wesenszug des germanischen Menschen ist seit grauer Vorzeit bis auf den heutigen Tag.

Das Verständnis für die deutsche Landschaft und ihren Zusammenhang mit Leben und Treiben der Bewohner, ferner die Ausbreitung des Rassegedankens im Volke, die allgemeine körperliche Ausbildung und der Unterricht für die allgemeine Gesundheitspflege sind nur auf naturwissenschaftlicher Grundlage möglich.

Deutscher Wesenart verbunden ist auch die Unerbittlichkeit mathematischen Denkens, und für die Willensbildung vornehmlich des geistigen Arbeiters ist die harte Schule der Mathematik unerläßlich. Die jedes leere Phrasentum ausschließende Forderung der Mathematik, eine klare Gedankenentwicklung in bündiger Form auszusprechen, gehört mit zu den unentbehrlichsten Mitteln für die Einführung in das deutsche Sprachgut.

Einem Volke, das in Aufbau und Gliederung seiner Burgen und Dome eine Seele zu offenbaren vermochte, und daß zu allen Zeiten einen starken eigenen Formwillen bekundete, kann Mathematik nicht artfremd sein. Was ein Kepler, Leibniz, Kant, Gauß, Helmholtz dem deutschen Volke gegeben haben, gehört für immer zu dem Schatz deutschen Kulturgutes.

Nicht zuletzt bilden Mathematik und Naturwissenschaften heute eine so wichtige Grundlage jeglichen Heereswesens, daß sie als Unterrichtsfächer nicht zu entbehren sind, wenn der Wehrwille der deutschen Jugend ernsthaft gepflegt werden und die Verwirklichung des Wehrgedankens in jeder Form Verständnis im deutschen Volke finden soll.

Einem lebensvollen, wirklichkeitsverbundenen Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften, wie er sich seit 1904 stetig entwickelt hat, gebührt somit eine wichtige Stellung im Rahmen eines organisch auszubauenden deutschen Schulwesens.

2. Für die biologischen Grundlagen von Volkstum und Kultur und damit für die Grundlagen der künftigen Entwicklung unseres Volkes ein tieferes Verständnis zu erwecken und zu persönlichem Einsatz für die biologische Zukunft des deutschen Volkkörpers Willen und Gewissen zu schärfen, ist eine dringende Aufgabe auf der Schule.

Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, dem ein großer Teil dieser Arbeit obliegt, wendet den Bestrebungen der Eugenik ihr besonderes Augenmerk zu und setzt sich für die beschleunigte Durchführung der eugenischen Forderungen ein, die der Erhaltung des gesunden Erbgutes und der Befreiung des Volkskörpers von erblicher Minderheit dienen werden.

Daher hält er eine eingehende Ausbildung aller Biologie Studierenden in Erblehre und Eugenik und eine ausreichende Unterweisung auch der übrigen künftigen Lehrer für eine unbedingte Notwendigkeit."

Der dritte, von Gas und Luftschutz handelnde Leitsatz knüpft ausdrücklich an einen Erlaß des Preussischen Ministers des Innern, II M 68 f. Nr. 7/32 vom 27. Dezember 1932, an:

„Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts begrüßt wärmstens die Ansicht der Regierung, den Schulen einen wesentlichen Teil der Aufklärungsarbeit, die den Gas- und Luftschutz betrifft, zu übertragen.

Die ihm zusammengeschlossenen Fachlehrer der Naturwissenschaften sind durchaus bereit, in ihrem Unterricht diese wichtige nationale Aufgabe zu übernehmen und sich mit ganzer Kraft zum Wohle des deutschen Volkes für die erfolgreiche Durchführung entschieden einzusetzen. Sie bitten, in den Lehrplänen für den naturwissenschaftlichen Unterricht Belehrungen über Gas- und Luftschutz einzufügen. Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts empfiehlt allen seinen Mitgliedern, sich an den für Luft- und Gaschutz veranstalteten Kursen und Einrichtungen zu beteiligen."

Schon Mitte März hatte der Vorstand allen deutschen Unterrichtsverwaltungen die freudige und selbstverständliche Mitarbeit an den im Rahmen der nationalen Wiedergeburt des deutschen Volkes notwendigen Schulreformen erklärt, wobei betont wurde, daß der über 40 Jahre bestehende Verein mit seinen zur Zeit 3300 Mitgliedern in allen deutschen Ländern als die berufene Vertretung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts angesehen werden muß.

Die mit dem Umbruch stürmisch hervortretenden biologischen Fragen spiegeln sich auch in den Vorträgen der Erfurter Versammlung wider. Praktische Biologie war das Thema der ersten allgemeinen Sitzung. In ihr behandelte der Greifswalder Professor Just die Persönlichkeit als erbbiologisches und eugenisches Problem; Dr. Winne (Erfurt) die Bedeutung Erfurts in der deutschen Naturpflanzenbewirtschaftung, ergänzt durch einen Film „Erfurter Gartenbau“. Es seien auch aus den Fachsitzungen gleich die Vorträge genannt: Rabe (Nordhausen), „Eugenik und Schule“; Winderlich, „Chemie, Biologie und Heilkunde“; Franck¹ (Hamburg), „Die Bedeutung der Lebensmittelchemie für den biochemischen Unterricht“.

Für die physikalische und die mathematische Fachsitzung waren je ein großes Thema bestimmt. Bei den Physikern behandelten Pohl² und Hahn die Methodik der Elektrizitätslehre, eine Frage, die ja in diesen Jahren viel erörtert wurde. Auch das mathematische Hauptthema, die Abbildungs-idee im Geometrieunterricht spielte, wie wir gehört haben, seit Jahren schon eine große Rolle. In Erfurt stellte Wolff die geschichtliche Entwicklung

der Abbildungsidee in Wissenschaft und Schule dar, Bosc gab eine Systematik des Geometrieunterrichts auf Grund des Erlanger Programms; Kladt zeigte, wie sich diese Idee in den neuzeitlichen Schulbüchern widerspiegelt, und Salkowski entwickelte, anknüpfend an seinen auf der Dortmunder Versammlung gehaltenen Vortrag, wie mit der Abbildungsidee der geometrische Unterricht auf der höheren und auf der Hochschule zu behandeln ist. Übereinstimmend kamen die vier Berichtersteller zu dem Ergebnis, daß das Abbildungsprinzip im geometrischen Unterricht auf der Schule zu verwerten ist. Dazu muß aber die Methodik und die Schulpraxis sich erst mit dem Gedanken durchaus vertraut machen. Eine Frage der Zukunft wird es sein, wie weit auch der Gruppenbegriff, der „Zwilling“ des Funktionsbegriffs, auf der Schule behandelt werden kann.

Von den zahlreichen Ausflügen und Besichtigungen der Erfurter Versammlung sei hier die Fahrt nach Jena erwähnt, wo im Zeißwerk die Instrumente besichtigt werden konnten, mit denen man dort den Michelsonschen Ätherwindversuch nachgeprüft hatte, mit demselben negativen Ergebnis, wie die zahlreichen anderen Nachprüfungen. Vor der Fahrt nach Jena hatte schon in Erfurt der Jenaer Physiker Prof. Zoos (jetzt in Göttingen) in einer allgemeinen Sitzung über diese Jenaer Nachprüfung berichtet. Der Besuch in Jena ergänzte auch durch einen Vortrag von Prof. Esau das in der physikalischen Fachsitzung behandelte Thema der Kurzwellen. Eine beschränkte Teilnehmerzahl hatte die seltene Gelegenheit, die Leuna-Werke zu besuchen.

In der Geschäftsitzung wurde Oberstudiendirektor Pegoold³ (Berlin-Friedenau) in den Vorstand gewählt. Als Beirat für die U.W. wurden bestimmt: Marinestudienrat Harnack für Mathematik, Hahn (Hamburg) für Physik, Franck (Hamburg) für Chemie, Depdolla für Biologie, Knierim, damals Studienrat in Naheim, jetzt Prof. an der Hochschule für Lehrerbildung in Frankfurt a. D., für Erdkunde.

Die natürlich sehr lebhafteste Schulreformbewegung, die mit dem Umbruch des Jahres 1933 eingesezt hatte, ließen es dem Vorstand geboten erscheinen, in einer besonderen Kundgebung in Berlin die Bedeutung der Mathematik und Naturwissenschaften als Erziehungs-fächer im Dritten Reiche eindringlich darzulegen. Diese Kundgebung fand am 17. Oktober 1933 im größten Hörsaal der Universität Berlin statt, geleitet von dem Vorsitzenden Günther, und unter reger Beteiligung der Vertreter der Ministerien und der Schulverwaltung. Hamel⁴ sprach als Führer des Mathematischen Reichsverbandes über die Mathematik im Dritten Reich: Neben die Lehre vom Blut und vom Boden gehört als allgemeinverbindlich bis an das Ende der Erziehung die Mathematik als Lehre vom Geiste, vom Geiste als Tat.

Bavink sprach über die Bedeutung der Naturwissenschaften in der heutigen Schule. „Um die von der neuen Regierung schon zu einem Haupt- und Kernfach erhobene Biologie brauchen wir uns keine Sorge zu machen. Bedenklicher steht es um die Aus-sichten des physikalischen und chemischen Unterrichts, gegen den in weitesten Kreisen der Vorwurf erhoben wird, daß er den Intellektualismus und Utilitarismus fördere, ohne wahr-

hafte Kulturwerte zu vermitteln.“ Wie unbegründet diese Vorwürfe sind, weist Davin nach, betont aber auch deutlich, an den Krieg erinnernd, welche große Rolle die Naturwissenschaften praktisch für das Leben unseres Volkes spielen (U.W. 1933, S. 310—313).

Ähnliche große Kundgebungen fanden Anfang des Winters 1933 in München und Stuttgart statt. Aber die Münchener Kundgebung berichtet ausführlich die oben erwähnte Geschichte des Bayerischen Mathematikervereins. Vom Standpunkt der höheren Schule erläuterte Oberstudiendirektor Goller die Bedeutung von Mathematik und Naturwissenschaften für den nationalsozialistischen Staat. Von Universität und Technischer Hochschule sprachen die Professoren Perron als Mathematiker, Zenneck als Physiker und v. Müller als Mediziner; für Industrie und Technik Fabrikdirektor Dr.-Ing. Hefß und Korvettenkapitän Neureuther für das Wehrwesen. W. v. Dyc gab aus dem reichen Schatz seiner Erfahrungen wertvolle Anregungen zu den wichtigen Fragen. Eine umfangreiche Denkschrift hierüber wurde dem Reichsinnenminister Dr. Frick, dem Reichswissenschaftsminister Rust, dem bayerischen Unterrichtsminister Schemm und dem Ministerialdirektor Buttmanm zugeleitet. Sehr überzeugend war auch der im Abdruck verbreitete Vortrag, den auf der Stuttgarter Kundgebung in einer Hauptversammlung der Württembergischen Landesgruppe am 26. November 1933 Erwin Geck, Verfasser der für das Verständnis der württembergischen Eigenart wichtigen Abhandlung *JMLK* II, 3 (1910), gehalten hat: Die Bedeutung von Mathematik und Physik für die Erziehung zum deutschen Menschen.

Auch der Bayerische Fachlehrerverband für Chemie und Naturwissenschaften ist vom Umbruch nicht unvorbereitet betroffen worden. Gemeinsam mit dem Förderverein und in engster Verbundenheit mit den Mathematikern suchte er die wichtige Stellung unserer Fächer im Unterrichtsplan der höheren Schule nicht nur zu wahren, sondern dem Geist der Zeit gemäß weiter auszubauen. Hierbei war ihm die Abhandlung Günthers: „Sinn und Aufgabe des Mathematikunterrichts in der kommenden höheren Schule“ („Die Höhere Schule“, Heft 16, 1933), sehr nützlich.

Auch in zahlreichen Rundfunkvorträgen wurde im Jahre 1933 von berufenen Vertretern die Bedeutung von Mathematik und Naturwissenschaft erläutert.

Zu einer ganz großen Kundgebung gestaltete sich die 35. Hauptversammlung Ostern 1934 in Berlin. Depdolla konnte als Vorsitzender des Ortsausschusses bei dem feierlichen Eröffnungs- und Begrüßungsabend im Landwehrkasino zum erstenmal auch in Admiral Dr. Conrad einen Vertreter der Wehrmacht begrüßen, der selbst in seiner Ansprache betonte, welches große Interesse die Wehrmacht an der wissenschaftlichen Schulung und der charakterlichen Durchbildung der Jugend hat.

In der Geschäftsitzung wurde über die Wirkung des im Vorjahr in die Satzungen aufgenommenen Arierparagrafen berichtet: von 3165 Mitgliedern sind dadurch 10 ausgeschieden. Für eine Verdeutschung fremdsprachlicher Fachausdrücke wurden Ausschüsse beauftragt, Listen aufzustellen. Solche Listen sind im nächsten Jahrgang 1935 veröffentlicht worden, und zwar für Mathematik von H. Hofmann, Liezmann und Zeis-

berg, für Physik von Hillers, der sich unter anderem eng an die schon vorliegenden Vorschläge der Physiker des Zeiswerkles anschloß; für Chemie von Peggold gemeinsam mit Franck und Kahlert (Berlin); für Biologie berichtete Schäffer (Hamburg), Mitglieder seines Ausschusses waren Naves (Nordhausen) und Stengel (Weimar). Ein Teil der Vorschläge hat sich inzwischen durchgesetzt; manche sind noch strittig. Erstreulicherweise hat sich der Ausschuß für Mathematik nicht einigen sachlich ganz falschen Verdeutschungsvorschlägen des an sich sehr segensreichen Deutschen Sprachvereins angeschlossen, der zum Beispiel Mathematik durch „Größenlehre“ ersetzen will. Dieser Vorschlag beruht auf der alten, heute als unhaltbar erkannten Erklärung der Mathematik, mit der zu meiner Quartanerzeit der Unterricht begann. Ubrigens hat man sich schon früher wiederholt im Förderverein und im Schrifttum mit der Frage der Verdeutschung beschäftigt.

„Wissenschaft und Gegenwart“ war das Thema der ersten allgemeinen Sitzung. Die Vorträge eröffnete die bekannte biologische Forscherin Prof. Dr. Paula Hertwig mit Erbanlage und Umwelt:

„Bei aller Hervorhebung der durch die erblichen Fähigkeiten gesetzten Grenzen bleibt doch dem Erzieher ein großer Einfluß auf die Ausbildung der Persönlichkeit eingeräumt, eine große und heilige Aufgabe an der Jugend unseres Volkes.“

Sie schloß: „Wenn es die Aufgabe des politischen Führers ist, intuitiv Erkanntes und Geglauhtes zum Durchbruch zu führen, so ist es die Aufgabe der Wissenschaft: immer wieder die Grundlagen einer jeden angewandten Erkenntnis nachzuprüfen und im Weiterforschen gewissenhaft gesicherte Erkenntnis von Wunschbild und Glauben zu trennen.“

Professor Bieberbach, der auch im Auftrag des Rektors die Universität vertrat, hielt seinen aufsehenerregenden Vortrag: „Persönlichkeitsstruktur und mathematisches Schaffen“, indem er zum Teil an Kleinsche Gedanken anschließend den Unterschied mathematischen Schaffens bedingt durch Rassenunterschiede kennzeichnete: „Auch die Mathematik ist ein Betätigungsfeld völkischer Eigenart. Ihre Volksverbundenheit hat man nicht nötig nur durch ihren praktischen Nutzen zu begründen. Wir müssen uns nur auch bei ihr auf unsere deutsche Art besinnen.“

Privatdozent Schuster sprach über biologisches und physikalisches Denken. Er kam auf das Sofortprogramm zu sprechen: Kein Deutscher tritt ferner mehr aus der Schule ins Leben ohne gründliche Kenntnis der Vererbungs-, Rassen- und Bevölkerungskunde.

Professor Hahn vom Kaiser-Wilhelm-Institut, der Entdecker des Mesothoriums und der Elemente 93 und 94, hatte als Thema: „Vom Wägbaren zum Unwägbaren“:

„Die Natur hat es weise eingerichtet, daß auf diesem Wege die Sichtbarkeitsgrenze ungefähr mit der Grenze der Wägbarkeit zusammenfällt, aber nicht bis zu den einzelnen Atomen herabreicht. Könnten wir sehen, wieviel Schmutz, Staub und Krankheitskeime wir dauernd mit unserer Luft einatmen, wir würden erschrecken und das sorglose Atmen vergessen.“

Die zweite allgemeine Sitzung in der Aula der Technischen Hochschule hatte als Thema: „Volk und Boden“. Der Leiter der Abteilung für Rassenhygiene im Kaiser-Wilhelm-Institut für Anthropologie, Prof. Lenz, sprach über Rassen und Rassenbildung:

„Die Massenfrage beim Menschen wird zur Zeit derart leidenschaftlich umstritten, daß den meisten Zeitgenossen der Blick getrübt ist; sie haben nicht genügend Abstand vom Objekt, und das macht sie unfähig zu rein sachlicher Betrachtung.“

Er erläutert die Massenbildung an einer Schmetterlingsart. Er schloß:

Es ist praktisch schädlich und theoretisch falsch, Massengrenzen durch unser eigenes Volk zu ziehen. Die Masse des deutschen Volkes ist die nordische, und wir müssen eine geistige Umwelt schaffen, in der unsere Masse wieder gedeiht. Wir müssen die unentbehrliche technische Kultur von ihren schädlichen Bestandteilen befreien und eine Kultur schaffen, die dem Leben der Masse dient. Darin besteht die Aufgabe der Massenhgiene.

In der mathematischen Fachsitzung erörterte Hamel die Beziehung zwischen Mathematik und Philosophie. Prof. Dubislav stellte die Mathematik als eine in Wahrheit universale, vom Ganzen der Wissenschaft untrennbare Disziplin dar, der aus diesem Grunde, von anderen pragmatischen Erwägungen zu schweigen, innerhalb jeder auf wahrhaftige Bildung ausgerichtete Erziehung ein Ehrenplatz gebührt. Tropfke sprach über Deutschlands Anteil an der Entwicklung der Elementarmathematik. Der Bonner Mathematiker Welß berichtete über das erste mathematische Arbeitslager an der Universität Bonn. Nothe behandelte Mathematik und Wehrwissenschaft, und Dreeß: „Das Verhältnis von Theorien und Anwendungen im mathematischen Unterricht“. Er betonte die Notwendigkeit, die Beschäftigung mit jedem Problem anschaulich zu begründen.

Die physikalische Fachsitzung bot, wie der Berichterstatter Curio in den U.Wl. sagt, hervorragende Leistungen der Experimentierkunst. Es muß hier auf seinen Bericht, U.Wl. 1934, S. 162—166, verwiesen werden, der „freilich nur einen schwachen Abglanz des Gesehenen widerspiegelt“.

Bei den Chemikern gab es neben verschiedenen Themen, zum Beispiel über Kohlehydratforschung, zwei Themen über den Luftschutz. Oberstudiendirektor Peggold führte Schulversuche dazu vor.

Die Biologen hörten in zwei Fachsitzungen Vorträge, deren Themen im Brennpunkt des gegenwärtigen Interesses stehen, so zum Beispiel vom Kustos Mensch über Umwelt und Artbildung. Der Leipziger Studienrat Weis sprach über experimentelle biologische Arbeiten in der Klassenfront. Er empfahl die Vorerbungslehre durch Ansetzen von Drosophilakulturen lebendig zu gestalten. Über den Stand unseres Wissens über die Photosynthese berichtete Prof. Dr. K. Noack.

So reich war die Lehrmittels- und Bücherausstellung beschriftet, bei der auch der Lehrmittelausschuß des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen (Datsch) Versuche vorführte und Film- und Lichtbildvorführungen veranstaltete.

Über 30 Ausflüge und Besichtigungen hatte der Ortsausschuß vorgesehen; sie boten natürlich eine reiche Anregung und gaben zum Teil Gelegenheit, selten zugängliche wissenschaftliche Institute zu besichtigen. Sie waren alle von dem Grundton geleitet, der die ganze Berliner Tagung beherrschte: „Sicherung der wissenschaftlichen Leistung zum Wohle des deutschen Volkes.“

In der Berliner Presse hat die Tagung ein starkes, erfreuliches Echo gefunden, wie in den N. Bl. 1934, S. 262 f., ausführlich berichtet wird. Ergänzend sei hier hervorgehoben, daß die „Frankfurter Zeitung“ in ihrer Abteilung „Für Hochschule und Jugend“ vom 22. April 1934 einen Bericht ihres ständigen physikalischen Mitarbeiters, Prof. Dr. Westphal, brachte, in dem es am Schluß heißt:

Vergleicht man den Verlauf der Tagung mit manchen ähnlichen Versammlungen aus der jüngsten Vergangenheit, so kann mit Befriedigung festgestellt werden, daß die oft einigermaßen peinliche Besessenheit zur Zurschaufstellung eines 110%igen Betragens durchaus fehlte. Um so ehrlicher und überzeugender kam dafür aber immer wieder der Wunsch und Wille zum Ausdruck, auch mit den Mitteln des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts den großen Aufgaben der Gegenwart treu zu dienen. Nicht nur durch Förderung der Leistungen auf diesen Gebieten, die für den deutschen Aufbau unerlässlich sind, sondern auch durch Betonung der charakterbildenden Möglichkeiten, die in der Beschäftigung mit diesen, keine Unehrlichkeit und Unklarheit duldbenden Wissenschaften liegen.

Einen schweren Verlust brachte der Sommer des Jahres 1934 dem Förderverein. Die schwarz umrandeten Seiten 225 und 226 der N. Bl. melden eine Trauerbotschaft des Vorstandes:

„Am 9. Juli 1934 starb in Hannover nach kurzem, schwerem Leiden an den Folgen seiner Kriegsverletzung der Geschäftsführer unseres Vereins

Studienrat Erich Zieprecht.

Der Vorstand des Vereins beklagt tief den Verlust dieses ausgezeichneten Mannes, der 11 Jahre lang mit nie nachlassender Arbeitskraft, mit zielbewusster Energie, mit äußerster Zuverlässigkeit und mit unendlichem Fleiß, mit hohem Pflichtbewußtsein und Verantwortungsgefühl die geschäftlichen Dinge des Vereins führte. Wenn der Verein im letzten Jahrzehnt unter schweren wirtschaftlichen Verhältnissen seinen Bestand nicht nur halten, sondern stark erweitern konnte, wenn er als Organisation immer stärkere Bedeutung in der Öffentlichkeit, immer höhere Achtung im Kreise der Kollegen, immer größere Anerkennung bei den Behörden fand, so ist das nicht zuletzt auch sein Verdienst.

Nachdem der Nachruf dann Zieprechts Lebensgang geschildert hat, fährt er fort:

Seine ganz besondere Befähigung lag auf organisatorischem Gebiet, und diese Veranlagung kam einer ganzen Anzahl von Verbänden, Vereinen und Organisationen, denen er angehörte, zugute. Seine glühende Vaterlandsliebe und nationale Gesinnung führten ihn in die Arbeitsgemeinschaft deutscher Verbände, wo er im Arbeitsausschuß tätig war. Viele Jahre arbeitete er im Vorstand des VDA., Landesverband Niedersachsen. In die NSDA., der schon seit langem sein Herz gehört hatte, und der sein ältester Sohn als H-Mann angehört, trat er im Herbst 1932 ein, sobald das für den preussischen Beamten möglich war. Eifrig arbeitete er im Nationalsozialistischen Lehrerbunde mit, wo ihm schließlich das Amt des Fachberaters für Biologie übertragen wurde.

Der Nachruf schildert dann seine vorbildliche Kassenführung, die bei fast 4000 Mitgliedern und bei hunderten alljährlich notwendig werdenden Mahnungen und Erinnerungen schon allein die Kraft eines Mannes in Anspruch genommen hätten. Ihm verdanken wir die sehr günstige Lage unserer Kassenverhältnisse:

Aber immer weiter spannte er den Kreis seiner rastlosen Tätigkeit. Besonders widmete er sich der Werbung neuer Mitglieder, die er in großzügiger Weise durchführte. Stets setzte er sich dafür ein, daß den Mitgliedern für ihren Aufwand etwas geboten wurde; die Organisation verbilligten Bücherbezugs ist wesentlich sein Werk."

Das Jahr 1934 brachte auch einen Wechsel in der Schriftleitung der U.M. Es war begreiflicherweise immer dringender aus den Kreisen der Mitglieder heraus gefordert worden, die Schriftleitung einem Mitgliede zu übertragen, das schon durch längere Mitgliedschaft bei der Partei ganz in der nationalsozialistischen Ideenwelt lebte. So war Wolff im Laufe des Jahres 1934 ausgeschieden; bis zur Neuregelung führten auf seinen Wunsch Günther und Depdolla die Blätter. Mit dem 1. Februar 1935 übernahm Bruno Kerst die Schriftleitung. Vorstand und Verlag sprachen im Februarheft 1935 dem bisherigen Schriftleiter für die zehnjährige vorbildliche Führung der Zeitschrift und für alles, was er dadurch für den Verein getan hat, ganz besonderen Dank aus.

Mit einer Abhandlung: „Die Stellung der Mathematik in der nationalen Erziehung“, legte der neue Schriftleiter seine Grundgedanken dar:

„Im Lichte nationalsozialistischer Weltanschauung erkennen wir auch in der Mathematik ein deutsches Kulturgut, das aufs innigste in unser gesamtes gegenwärtiges und zukünftiges Dasein verwoben ist.

Es gibt keine Schulmathematik.

Aber die Stoffbestimmung entscheidet nicht das Interesse des Fachmathematikers.

Der mathematische Unterricht aller Schularten hängt organisch zusammen; es geht nicht darum, den herkömmlichen Stoff zu beschneiden, sondern es ist ein völlig neuer Aufbau notwendig.“

Dieser völlige Neuaufbau hat natürlich den Verein in seinen nächsten und letzten Jahren sehr beschäftigt.

500 Mitglieder waren der Einladung zur 37. Hauptversammlung vom 14.—18. April 1935 in Kiel gefolgt. Aus allen Gauen Deutschlands, auch Vertreter des Auslandsdeutschtums aus Nordschleswig, Danzig und den Niederlanden, konnte der Vorsitzende des Ortsausschusses, Studienrat Dr. Weidemann, bei dem Eröffnungabend im vollbesetzten Festsaal des Studentenheims Seeburg begrüßen. Mit den Vertretern der Behörden und Organisationen war auch im Namen des Chefs der Marinestation der Ostsee und in seiner Eigenschaft als Kommandeur der Marineschule Kiel-Wik, Kapitän zur See Bettenhäuser, erschienen, der die enge Verbundenheit der Reichsmarine mit der mathematischen Lehrer- und Erzieherchaft, die dem späteren Soldaten das im technischen Dienst erforderliche Wissen vermittelte, betonte. Auch der Vertreter des Reichspostdirektors unterstrich die durch vielerlei technische Gebiete gegebene enge Verbindung der Reichspost zum Förderverein. Zum ersten Male wurde der Verein auch durch den Kreisamtsleiter des NS-Lehrerbundes begrüßt. In seinem Dank auf die Begrüßungsansprache gedachte der Vorsitzende Günther, während alle Anwesenden sich von ihren Plätzen erhoben, des Todes Hans Schemms, „des Führers der deutschen Erzieherchaft, des kraftvollen,

sonnigen, reinen Kämpfers für Deutschlands Zukunft“. Hans Schemm hatten die U. Bl. schon einen Nachruf gewidmet.

Die erste allgemeine Sitzung im Festsaal der Hochschule für Lehrerbildung wurde mit einer von Orgelklängen umrahmten Gedächtnisfeier für Zieprecht eröffnet. Fladt schilderte in seiner Gedenkrede „die menschliche Wärme, mit der unser Zieprecht jedem Mitglied entgegengetreten ist, wie er buchstäblich bis zum letzten Atemzug gesorgt und gearbeitet hat. Als rechter Nationalsozialist hat Zieprecht die Verbindung mit seinen Schülern gefunden und rastlos wissenschaftlich weiterstrebend aus eigenem Reichtum anderen mitgeteilt“.

Die Reihe der Vorträge eröffnete der Mediziner der Universität Kiel, Stemmler, der über Keimgifte sprach. Der Chemiker der Universität, Diels, sprach über: „Neue Methoden, neue Elemente“, und damit von allerjüngsten Entdeckungen. Kapitänleutnant Dipl.-Ing. Thannemann behandelte die physikalischen Grundlagen und die praktische Verwendung des Hochdruckdampfes in der Marine.

Die zweite allgemeine Sitzung stand unter dem Leitwort: „Schleswig-Holstein urgermanisches Land“. Sie brachte insbesondere als Einführung für einen vorgesehenen Ausflug an die Westküste, durch ausgezeichnete Lichtbilder unterstützt, „die Neulandgewinnung aus dem Meer — neuer Siedlungsraum“, über die Dozent Dr. Columbe sprach.

In der mathematischen Fachsitzung erörterte unter anderen Dreeß: „Entbehrliche und unentbehrliche Lehrstoffe des mathematischen Unterrichts“. Die dadurch angeregte Aussprache wurde in einer Abendsitzung des Mathematischen Reichsverbandes fortgesetzt.

Der Kieler Professor der Mathematik Kaluza (jetzt in Göttingen) erläuterte an einigen Pappmodellen eine elementare Darstellung über die alte Frage nach der Fläche mit dem größten Inhalt bei gegebenem Umfang. Die Vorträge von Witting: „Bipolare Koordinaten“, und Neß (Kiel): „Zahlentheoretische Betrachtungen über Wurzel- und Logarithmentafeln“, sind in den U. Bl. erschienen.

In dieser gemeinsamen Sitzung der Mathematiker und Physiker sprach der Kieler Astronom Unsföld über den Aufbau des Weltalls. Möller (Altona) brachte Grundversuche aus der Ton- und Bildfunktechnik, und Wildermuth (Stuttgart-Cannstatt) behandelte die sehr zeitgemäße Physik des Fliegens.

Bei den Chemikern erläuterte Schindehütte seine Ausstellung genormter Geräte für den Chemieunterricht, die von ihm mit Hilfe und Unterstützung der Deutschen Gesellschaft für chemisches Apparatewesen zusammengestellt war. Über die sehr wichtige Frage der experimentellen Ausbildung der Chemielehrer wurde von dem Chemiker an der Universität Hamburg Nemy und Franck als Schulmann ausführlich berichtet; sie stimmten in ihren Ansichten darüber voll überein. Grundsätzlich ist die experimentelle Ausbildung der Chemielehrer mit Chemie als Hauptfach so zu gestalten:

1. Daß sie diejenigen auf praktische Erfahrung und Anschauung begründeten Kenntnisse und Einsichten sowie diejenigen experimentellen Methoden übermittelt, die als Vorbedingung für die Möglichkeit selbständiger wissenschaftlicher experimenteller Arbeit angesprochen werden müssen;
2. daß sie den besonderen Aufgaben, die der Lehrberuf stellt, Rechnung trägt;
3. daß sie die Studienzzeit nicht in untragbarer Weise verlängert und nicht zu einer, die Vertiefung und die Zusammenschau verhindernden Überbürdung führt.

In den Berichten kam auch die Frage der Promotion in Chemie für Studienräte zur Sprache, die nach den bis dahin an Hochschulen geltenden Bestimmungen unmöglich war. Im Interesse der Qualität des Chemieunterrichts wird eine grundlegende Änderung in der praktischen Ausbildung der künftigen Chemielehrer gefordert. Damit hängen auch die im Interesse der wissenschaftlichen Weiterarbeit der Chemielehrer sehr begrüßenswerten Bestrebungen Francks zusammen, die Chemiker an höheren Schulen zu veranlassen, dem Verein Deutscher Chemiker beizutreten, ähnlich übrigens wie zum Beispiel viele wissenschaftlich interessierte Mathematiker an höheren Schulen selbstverständlich der Deutschen Mathematikervereinigung angehören, die Physiker der Deutschen Physikalischen Gesellschaft oder der Deutschen Gesellschaft für technische Physik und die Biologen ihren Gesellschaften.

Die zweite biologische Fachsitzung war als „Fangerpedition“ ausgestaltet und führte die Teilnehmer zu Schiff über die Kieler Außenförde. Mit der Kieler Versammlung wurde auch eine öffentliche Kundgebung verbunden in der Aula der Universität, bei der der Düsseldorfer Oberstudiendirektor Tiedge über „Mathematik und Naturwissenschaften als Erziehungsfächer des Dritten Reiches“ sprach. Er schilderte die Geisteshaltung des Naturforschers und Technikers als die des „skeptischen Enthusiasten“, den Moeller van den Bruck als den Typ des deutschen Menschen bezeichnet. Der Vorsitzende der Ortsgruppe Kiel des Vereins Deutscher Ingenieure, Regierungsrat Dipl.-Ing. Bauermeister, sprach über die „Anforderung der Technik an den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“. In seinem Schlusswort betonte Günther, daß die öffentliche Kundgebung nicht Fachinteressen habe vertreten wollen, daß es sich nicht um einen einzelnen Beruf handle, sondern daß es um die Zukunft der Jugend gehe und damit um die Zukunft des deutschen Volkes.

Die Mitgliederversammlung ernannte in dankbarer Anerkennung ihrer Verdienste um den Förderverein zu Ehrenmitgliedern: Studienrat i. R. Prof. Dr. Bernhard Biel in Bensheim und die schon wiederholt genannten alten Mitglieder Gebhardt, Maey, Bastian Schmid, Schülke, Smalian und Witting.

In derselben Sitzung wurde ein für die weitere Entwicklung des Fördervereins aus den Zeitverhältnissen notwendiger Beschluß gefaßt: Der Verein tritt dem M.S.-Lehrerbund als Körperschaftliches Mitglied bei und wird in das Reichsfachgebiet Mathematik und Naturwissenschaften des M.S.B. eingegliedert. Es werden mit dessen Untergliederungen Arbeitsgemeinschaften gebildet, deren Tätigkeit sich unter Leitung der entsprechenden Sachbearbeiter des M.S.B. unter Einbeziehung der diesen bereits angeschlossenen

Verbände, Deutscher Biologenverband und Deutscher Naturkundeverein, vollzieht.

Der Vorstand setzte sich für das Vereinsjahr 1935/36 wie folgt zusammen:

1. Vorsitzender, wie bisher, Günther, zugleich Fachvertreter für Physik und Gausachbearbeiter für Physik im Gau Sachsen im NSWB.; 2. Vorsitzender und Fachvertreter für Mathematik Fladt, Gausachbearbeiter für Mathematik und Physik im Gau Württemberg-Hohenzollern im NSWB.; 1. Schriftführer Pfersdorff*, Gausachbearbeiter für Mathematik und Physik im Gau Hessen-Nassau, Fachgruppe 2 des NSWB.; 2. Schriftführer und Sachvertreter für Chemie Walther Franck; Fachvertreter für Biologie: Depdolla; Geschäftsführer Dehn⁹; außerordentliches Mitglied des Vorstandes als Schriftleiter der U.W. Kerst, Gausachbearbeiter für Mathematik im Gau Sachsen.

In den Vereinsauschuß wurden gewählt: Oberstudienrat Dr. Hermann Pehold (Berlin) und Studienassessor Dr. Herm. Bieber in Wandsbek.

Der neue Geschäftsführer, Zieprechts Nachfolger, Dehn, ermäßigte für unbesoldete Mitglieder den Beitrag erheblich und konnte so den jeweils am Jahreswechsel eintretenden Verlust durch Neuaufnahmen, namentlich aus den Reihen der jüngeren Generation, immer wieder ausgleichen. Er fordert daher rege Werbetätigkeit:

„Seien wir uns bewußt, daß Mathematik und Naturwissenschaften die starken Wurzeln jeder völkischen Erziehung und Weltanschauung sind, und daß Mitarbeit im Verein Mitarbeit am Aufbau des Dritten Reiches bedeutet.“

Den 42. Jahrgang der U.W. 1936 eröffnete Kerst mit grundsätzlichen Ausführungen, anknüpfend an die Ernennung des Gauleiters der Bayerischen Ostmark, Pg. Staatsminister Fritz Wächtler, zum Hauptamtsleiter des Nationalsozialistischen Lehrerbundes. Er sagt zum Schluß:

„Die Erziehungswerte des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts sind auch in früheren Zeiten vielfach hervorgehoben worden. Sie bildeten aber doch etwas mehr oder weniger Zufälliges, während wir ihnen heute die Hauptbedeutung zusprechen. — In dieser Richtung liegt der uns zufallende Teil der allgemeinen Aufgabe. Für die Biologie im besonderen ist in den letzten Jahren die Bedeutung für unsere Erziehungsaufgabe in mannigfacher Hinsicht dargetan worden, jedoch wird noch weit mehr als bisher zu beachten sein, welche Rolle ihr für die gesamte Volkserziehung zukommt. Hier handelt es sich um eine Angelegenheit von außergewöhnlichem Ernst. Auf einen größeren Zeitraum gesehen, wird sich die Frage nach Leben oder Tod unseres Volkes danach entscheiden, ob es jetzt gelingt, das gesamte Denken des Volkes in allen seinen Schichten in neue Bahnen zu lenken und vieles, was heute noch neuartig und ungewohnt erscheint, zur Selbstverständlichkeit für alle werden zu lassen.

Für die übrigen Naturwissenschaften und die Mathematik ist die Aufgabe nicht weniger ernst. Auch sie müssen von politischen Notwendigkeiten her beurteilt werden. Wir haben keinesfalls die Freiheit, uns von irgendwelchen Neigungen oder Abneigungen, Vorurteilen und herkömmlichen Meinungen bestimmen zu lassen. Vielmehr werden sich aus den grundlegenden Daseinsfragen unseres Volkes die Forderungen erheben, die wir zu erfüllen haben.

Daß der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts seine Aufgabe erkennt, ist auf den Hauptversammlungen der letzten Jahre deutlich zum

Ausdruck gekommen. Er tritt in das neue Jahr ein mit freudigem Bekenntnis zu dem Wort des Hauptamtsleiters Pg. Friß Wächtler:

Gemeinsam ans Werk im festsicheren Glauben an die hohe Mission unseres heißgeliebten Führers und an die Unsterblichkeit des deutschen Volkes.“

Die 38. Hauptversammlung vom 5.—9. April 1936 führte den Verein wieder auf badischen Boden. Nachdem er schon in den beiden badischen Universitätsstädten, wie oben berichtet, getagt hatte, 1909 in Freiburg, 1924 in Heidelberg, wurde 1936 mit Karlsruhe der Sitz einer Technischen Hochschule als Hauptversammlungsort gewählt. Diese Wahl gab auch die Hauptthemen der Vorträge. Hamel eröffnete die 1. Allgemeine Sitzung mit einem Vortrag: Mathematik, Technik und Leben. Er erging sich nicht in allgemeinen Erörterungen, sondern erläuterte die Frage klar sachlich an einer Anzahl bestimmter Beispiele aus dem Umkreis seines eigenen Schaffens. Er ging aber auch auf die Anwendung der Mathematik in der Biologie und der Volkswirtschaft ein, bei dieser auf das neu entstandene Archiv für mathematische Wirtschafts- und Sozialforschung hinweisend, für jene auf den für die gleiche allgemeine Sitzung bestimmten Vortrag von Rex (Pforzheim): „Die mathematischen Naturgesetze der Volkswertung aus Massengemischen“. Beziehung zur Technik hatten die Vorträge der mathematischen Fachsitzung: Haenzel, Technische Hochschule Karlsruhe, „Darstellende Geometrie und Technik“, Merkel, Technische Hochschule Karlsruhe, „Die mathematischen Grundlagen der Photogrammetrie in ihrer Anwendung in der Praxis“. Hamel leitete mit einem Vortrag über „Die Pflege der angewandten Mathematik an den Hochschulen“ eine Aussprache ein, in der zunächst der Mitverfasser an dem bald darauf erschienenen Buch: „Mathematik im Dienste der nationalpolitischen Erziehung. Mit Anwendungsbeispielen aus Volkswirtschaft, Geländekunde und Naturwissenschaft“^s, Dorner (Berlin), Stellung und Ausrichtung der angewandten Mathematik an höheren Schulen behandelte. Seine Forderung, daß die Anwendungen im Mathematikunterricht die „herrschende Stellung“ haben sollen, wurde nicht durchweg gebilligt. In einer Abendsitzung hat der Reichsverband die Erörterungen darüber fortgesetzt. Der Darmstädter Mathematiker Prof. Walther, ein Schüler Kluniges, zeigte in seinem Vortrag „anschauliche Mathematik“, wie auf einfache, anschauliche Weise eine Anzahl bestimmter Integrale, die praktisch wichtig sind, aus den Funktionskurven berechnet werden können. Die Forderungen der modernen Technik an die Mathematik und an die mathematische Vorbildung und Schulung erörterte der Darmstädter Hochschulprofessor Bläß. Er betonte unter anderem die Wichtigkeit graphisch rechnerischer Näherungsverfahren bei Aufgaben der Technik, für deren genaue, geschlossene Lösung die mathematischen Hilfsmittel heute noch unzureichend sind. Vektorrechnung soll auf der Schule schon behandelt werden; auch soll nach seiner Auffassung die Schule mit ihrer Darstellenden Geometrie die Hochschule entlasten. Eine besondere für den Unterricht interessante Anwendung der Mathematik liefert der Sport und Wehrsport, wie Studiendirektor Lampe (Elsterwerda), der schon vorher öfter darüber in den U.W. veröffentlicht hat, ausführte. Auch Wittings Vortrag über Funktionen mit ge-

sehmäßig veränderlicher Periode zeigt eine Anwendung der Mathematik in dem makroskopischen Verfahren der mathematischen Beschreibung gewisser physikalischer Vorgänge, zum Beispiel Sprünge eines elastischen Balles.

Die Beziehung zur Technik zeigt sich auch in der chemischen Fachsitzung, in der Henglein (Technische Hochschule Karlsruhe) die Rohstoffe der chemischen Technik, Staudinger (Universität Freiburg) die Bedeutung der Hochmolekularen für Biologie und Technik darlegte und der Direktor der großen Zellstofffabrik Mannheim-Waldhof, Schmidt, über Zellstoff und Papiergewinnung sprach. Flug- und Wehrphysik behandelte die physikalische Fachsitzung. Die Studenträte Verlage (Hannover) und Sprenger (Köln) zeigten Versuche zur Fluglehre zum Teil an selbstgebaute[n] Geräten.

Einfache Unterrichtsversuche zur Ballistik führte der Dresdener Privatdozent Leichmann vor, der zusammen mit dem Vorsitzenden der Leipziger Ortsgruppe Gen in der mathematisch-physikalischen Bibliothek ein Bändchen über Ballistik herausgegeben hat. Die Verfahren der neuzeitlichen experimentellen Ballistik erläuterte der Karlsruher Dipl.-Ing. E. Dinner und die Grundlagen der Luftfahrt Prof. Bühl von der Technischen Hochschule.

Auch bei den Biologen zeigte sich die Beziehung zur Technik in dem Vortrag des Leiters des kältetechnischen Laboratoriums der Hochschule, Prof. Schwarz, „Kältetechnische Methoden der Lebensmittelkonservierung“, ebenso auch in dem Vortrag der allgemeinen Sitzung „Ergebnisse der modernen Tabakforschung und Wissenschaft des Rauchens“, gehalten von dem Direktor der Reichsanstalt für Tabakforschung in Karlsruhe-Forchheim, Carl König:

„Das Deutsche Reich hat aus dem Tabak jährlich 0,5—1 Milliarde Reichsmark Einnahmen. — 115 Millionen Kilogramm Tabak werden in Deutschland jährlich geraucht, diese enthalten 1,72 Millionen Kilogramm Nikotin. Die Anstalt hat das Bestreben, das deutsche Volk vor dem größten Teil der schädlichen Stoffe zu bewahren und ihm doch den Rauchgenuss in vollem Umfang zu gewähren.“

Aber Quecksilbervergiftung und ihre Gefahr in der Schule sprach der Chemiker der Technischen Hochschule Stock. Den heutigen Stand der künstlichen Elementverwandlung behandelte der Karlsruher Dozent Wieberg und der Heidelberger Dozent Fleischmann künstliche Radioaktivität. Die in Kiel begonnene Aussprache über die Ausbildung der Chemiker für die höheren Schulen wurde von dem Chemiker an der Karlsruher Hochschule Prof. Ebert fortgesetzt. Auch er tritt, wie Franck, für enge Anlehnung der chemischen Mitglieder des Fördervereins an den Verein Deutscher Chemiker ein:

„Der Studierende des Chemischen Lehramts muß eine andere Ausbildung als der künftige Industriechemiker erhalten; er darf aber deswegen keinesfalls während des Studiums das Gefühl haben, Student zweiter Klasse zu sein. Die Professoren der Hochschule müssen mit den Chemikern der höheren Schulen in beruflicher Berührung bleiben.“

Der Bericht über die Karlsruher Versammlung zusammen mit den Vorträgen, soweit

sie von badischen Herren gehalten wurden, sind gemäß einem Beschluß der Hauptversammlung im 6. Heft u. Bl. gesammelt, einem Baden-Heft, dem der Badische Minister des Kultus und Unterrichts Dr. Wacker, jetzt Ministerialdirektor im Reichswissenschaftsministerium, sehr erfreut über den guten Verlauf der übrigens auch von dem Ortsausschuß unter Leitung von Prof. Dinner sehr gut vorbereiteten Versammlung, ein Geleitwort gab.

Im Leben des Vereins bedeutet, wie der neue Geschäftsführer Dehn im Bericht sagt, die 38. Hauptversammlung einen Einschnitt insofern, als der bisherige 1. Vorsitzende Günther aus dem Vorstand ausgeschieden ist, nachdem er schon Ostern 1934 und 1935 im Hinblick auf seine starke Beanspruchung nur mit größter Mühe zu bewegen gewesen war, die Leitung des Vereins noch nicht abzugeben, um den er außerordentlich hohe Verdienste sich erworben hat. „Besonders die letzten Jahre verlangten von ihm ein ungewöhnliches Maß von Arbeit und Umsicht. Der Verein bleibt ihm für alle Zeit zu größtem Danke verpflichtet.“

Den Vorsitz übernahm der bisherige 2. Vorsitzende Fladt; neu wurde in den Vorstand der Hamburger Oberstudiendirektor Dr. Habin gewählt. Günther wurde Ausschußmitglied. Der bisherige 1. Schriftführer Pfersdorff wurde 2. Vorsitzender.

Es waren mit Ende 1935 186 Mitglieder ausgetreten; infolge eifriger Werbung war der Verlust aber ausgeglichen, so daß zur Zeit der Karlsruher Tagung ein Bestand von 3194 Mitgliedern erreicht war.

Die u. Bl. berichteten in diesem Jahre von manchen aus der Zeit erwachsenen Veranstaltungen, an denen viele Mitglieder des Fördervereins beteiligt waren: Arbeitstagung der Gau sachbearbeiter für Erdkunde in Frankfurt a. d. O.; Schulungslager der württembergischen Kreisberater für Mathematik im Gau schulungslager Jungborn-Mürtingen; Erzieher im Dienst der Heimat; 2. Sächsischer Schulgeographentag in Waagen, den Kerst als Vertreter des Gauamts für Erzieher begrüßte; Wehrerziehung im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht; Lehrgang in der Schulungsstätte Rankenheim des Zentralinstituts für Erziehung und Unterricht. Im Anschluß an den Physiker- und Mathematikertag in Stuttgart erörterte der Mathematische Reichsverband die Ausbildung der Studierenden und der Referendare.

Wehrmacht, Wirtschaft, Wissenschaft war das Thema der 39. Hauptversammlung vom 30. März bis 3. April 1937 in Nordhausen, zum ersten Male in Verbindung mit dem Reichsfachgebiet Mathematik und Naturwissenschaften im NSWB.

Diese Versammlung wurde die letzte selbständige Versammlung des Fördervereins. Der Vorsitzende Fladt, der inzwischen zum kommissarischen Reichsfachbearbeiter für Mathematik und Naturwissenschaften im NSWB. ernannt worden war, berichtete eingehend über die Verhandlungen, die zu der Verschmelzung vom Förderverein mit dem NSWB. führten. Der Versuch, den Förderverein als selbständige Organisation zu erhalten, erwies sich als unmöglich, zumal die Biologie wegen ihrer Bedeutung im Dritten

Reich ein besonderes Reichsfachgebiet innerhalb des NSRB. bildet.

Auf Grund seiner Vorschläge, für deren Annahme die anwesenden Ausschussmitglieder und Ortsgruppenvertreter, insbesondere Günther und Witting, ein aufrichtiges Vertrauen und einmütige Zustimmung zu dem eingeschlagenen Wege entgegenbrachten, wurde in Nordhausen beschlossen:

1. Der Förderverein geht vorbehaltlich der durch die Satzungen vorgeschriebenen Beschlussfassungen mit dem 2. April 1937 vollständig in das NSGM. des NSRB. über, wobei das NSG. die Fächer Mathematik, Physik und Chemie umfasst.
2. Aus den Hauptversammlungen des FB. werden die Tagungen des NSGM. unter Zuziehung des NSG. Biologie.
3. Die U.B. für Mathematik und Naturwissenschaften werden unter der seitherigen Schriftleitung des Pg. Kerst, die Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft zwischen dem NSGM. einerseits und dem NSG. Biologie andererseits, dadurch, daß der Stellvertreter des Reichsfachbearbeiters für Biologie im NSRB., Pg. Dr. Dittrich (Banreuth), als Mitarbeiter für die Biologie in die Schriftleitung eintritt.

Für 1937 war ursprünglich wieder Danzig als Tagungsort vorgesehen; daneben hatte der sehr rührige Stadtrat Peterßen⁹, Nordhausen, bereits 1936 einen Beschluß herbeigeführt, im Falle zu großer Schwierigkeiten in Nordhausen zu tagen. Ist doch Nordhausen die Stadt, in der der Mitbegründer und langjährige Vorsitzende des Fördervereins, Friedrich Piezker, gewirkt hat. An seinem Grabe ließ der Vorstand einen Kranz niederlegen. Die im Auftrag des Ortsausschusses von Dr. Meinecke herausgegebene Festschrift enthält zur Erinnerung an Piezker einen Beitrag: „Zwei Nordhäuser Abhandlungen zur philosophischen Grundlegung der Geometrie“¹⁰. Der Ortsausschuß war durch den Oberbürgermeister Staatsrat Dr. Meißter sehr unterstützt worden. Als Begrüßungsgeschenk des Städtischen Verkehrsamts gab es neben einem Kunstführer durch die Stadt auch zwei Proben echt Nordhäuser Produkte, Kautabak und Korn.

Bei dem Begrüßungsabend waren mit der Wehrmacht viele Behördenvertreter.

Der erste Tag war der Wehrmacht vorbehalten. Generalleutnant Karlewski behandelte die Luftwaffe und die Naturwissenschaften, Major Dipl.-Ing. Schmidt beantwortete die Frage, welche Zweige der Mathematik und Physik sind für den Artilleristen besonders wichtig, für welche Teilgebiete ist eine eingehende Behandlung im Unterricht erwünscht? Er fordert vor allem sicheres Zahlenrechnen im Kopf auch unter störenden Einflüssen. Hauptmann Dr.-Ing. Grube sprach über Fernsprech- und Telegraphentechnik, und Major Dipl.-Ing. Kuzky über Funktechnik, Major Dipl.-Ing. Heidenreich über Möglichkeiten zur Behandlung ballistischer Fragen im Unterricht. Die Frontballistik verlangt nichts weiter als Beherrschung der Grundlagen der Mathematik und Physik, aber erhebliche geistige Beweglichkeit und ein sicheres Schätzvermögen für die Fehler. Daher im Unterricht: Beschränkung im Stoff, jedoch Drill der Anwendung bis zum Instinkt. Ähnliche Forderungen stellte Major Dipl.-Ing. Rossmann für die Schallmessungen. Studienassessor Horn behandelte die Navigation im Flugzeug, und Re-

gierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. Kuhlentamp Aufgabe und Geräte der neuzeitlichen Flugabwehr.

In der zweiten allgemeinen Sitzung beantwortete Hamel die Frage: „Was erwartet die Wissenschaft, insbesondere die Technik, von dem mathematischen Unterricht der höheren Schule?“

„Den ‚geschickten‘ Jungen, der allerlei probiert hat, aber nichts sicher weiß und kann, können wir an den Hochschulen nicht gebrauchen.“

Über synthetischen Kautschuk belehrte Dr. Wahl von der IG-Farbenindustrie, und Dr. Schlabach vom Reichskuratorium für Technik in der Landwirtschaft über Produktionssteigerung durch die Technik. Niebessel sprach als Leiter der Wirtschaftsgruppe öffentlich-rechtliche Versicherung über Wirtschaft und Mathematik. Weinreich legte die erzieherische Aufgabe des Deutschen Museums im Lichte des Vierjahresplans dar, und Studienrat Dr. Kliefoth, der rührige letzte Geschäftsführer der Breslauer Ortsgruppe, behandelte Wetterkunde als nationalpolitisch wichtigen Bestandteil des Physikunterrichts.

Die dritte allgemeine Sitzung stand ganz unter dem Zeichen des Vierjahresplans, wenn Bürgel, Prof. an der Staatlichen Akademie für Technik in Chemnitz, über deutsche Austauschwerkstoffe sprach oder der Oberstudiendirektor der Staatlichen Fachschule für Textilindustrie in Kottbus, Klingsöhr, über Zellwolle-Wolle. Wie bei fast allen bisherigen Hauptversammlungen war auch mit dieser letzten in Nordhausen eine reich besetzte Ausstellung an Apparaten und Büchern verbunden. An der Büchereiausstellung waren fast 40 Verlage beteiligt, ein Beweis, wie weit sich das Interessengebiet des Fördervereins erstreckte. Hier sah man auch aus dem Nachlaß des kurz vor der Versammlung gestorbenen langjährigen Nordhausener Mitgliedes Bochow neben seinen Veröffentlichungen eine große Anzahl der von ihm angefertigten Modelle, über die er wiederholt in den N.W. berichtet hatte. Wie immer, schloß sich auch eine Reihe von wohlvorbereiteten anregenden Ausflügen und Besichtigungen an.

So bildete diese letzte Versammlung des selbständigen Fördervereins einen seiner ruhmreichen Geschichte würdigen Abschluß. Sie hat, ähnlich wie die Berliner Versammlung, großen Widerhall in der Presse gefunden, deren Berichte zum Teil kennzeichnende Schlagwörter trugen, wie „Ohne Mathematik geht es nicht“, „Für das Leben lernen wir“, „Gegen Gedankenfaulheit“, „Wehrmacht und Wissenschaft“ usw.

Die formelle Auflösung konnte satzungsgemäß erst ein Jahr darauf auf der letzten und einzigen Sitzung stattfinden, die zusammen mit der ersten Tagung des Reichsfachgebiets Mathematik und Naturwissenschaften innerhalb des NSWB. am 11. April 1938, wie wir schon eingangs gehört haben, in München stattfand. In Nordhausen hat der letzte Vorsitzende und nunmehrige Leiter des Reichsfachgebiets Runo Fladt, nachdem in der Geschäftsitzung der einstimmige Beschluß der Auflösung gefaßt war, erklärt:

„Damit hat die mehr als 40-jährige Tätigkeit des Fördervereins unter diesem seinen Ehrennamen ihren Abschluß gefunden. Ich gebe Ihnen zugleich kein leeres Versprechen,

wenn ich sage, daß ich es als eine ganz selbstverständliche Pflicht betrachte, Sinn und Ziel unserer Arbeit auch im Rahmen der neuen Organisation unverrückt im Auge zu behalten.“

Von diesen Gedanken ist auch das Geleitwort getragen, mit dem Kuno Fladt die Erinnerungsschrift an das 50 jährige Bestehen des Mathematisch-naturwissenschaftlichen Vereins in Württemberg, der Württembergischen Landesgruppe des Fördervereins, die mit diesem in das Reichsfachgebiet Mathematik und Naturwissenschaften des NSEB. übergegangen ist, einleitet. Er sagt dort am Schluß:

„Daß auch in der Landesgruppe des Fördervereins und erst recht im Gausachgebiet Mathematik und Physik der echt wissenschaftliche Geist des alten Vereins nicht erstorben war und ist, sondern daß echte Wissenschaft in der Erziehung unserer Jugend zu deutschen Menschen auch künftig nicht entbehrt werden kann, davon soll diese Schrift zeugen.“

Daß diese Begeisterung für die Wissenschaft, verbunden mit einer Erzieherfreudigkeit, auch fortan in dem großen Kreis der im NSEB. geeinten Mathematiker und Naturwissenschaftler zum Segen der deutschen Jugend, zum Heil unseres großen neuen Deutschen Reiches wirke, ist die zuversichtliche Hoffnung, mit der dieser Rückblick auf 50 Jahre mathematischer und naturwissenschaftlicher Erziehung und Bildung, getragen von den Idealen des Fördervereins, ausklingen soll.

Es ist eine schöne, aber auch sehr schwere Aufgabe, die künftig Erziehung und Unterricht in der höheren Schule denen, die an ihr zu wirken berufen sind, stellen. Wenn es in der amtlichen Ausgabe der neuen Lehrpläne des Reichsministeriums für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung bei der Physik heißt:

Der Lehrer der Physik muß Wissenschaftler und Praktiker zugleich sein.

so gilt das für alle Gebiete der Mathematik und Naturwissenschaften, die fortan im Reichsfachgebiet gefördert werden sollen. Mögen auch dort künftig Vertreter unserer Fächer wirken, wissenschaftlich gründlich ausgebildet, „aktive Menschen, die ganz über dem Stoff stehen und ihn frei meistern“, wie Fladt in seinen in München 1938 vortragenen methodischen und didaktischen Erläuterungen zu den neuen Lehrplänen sagt, die Kraft, Zeit und Ruhe haben, in ihrem schönen Berufe sich stets weiterzubilden, um damit die Frische zu behalten, die die Jugend mitreißt.

Allgemeines Stimmungsbild.

Die über 600 Teilnehmer, welche sich aus allen Teilen unseres deutschen Vaterlandes und sogar aus dem benachbarten und befreundeten Ausland (Österreich und Holland) in der alten Blumenstadt am Südrande des Thüringer Zentralbeckens, der thüringischen Hauptstadt Erfurt zusammengefunden hatten, werden sich noch lange an den glänzenden Verlauf dieser Zusammenkunft erinnern. Das Verdienst gebührt dem Ausschuß der Ortsgruppe Erfurt, besonders auch dem Vorsitzenden, Herrn Oberstudienrat Schöning. Die mühevollte Arbeit des Ortsausschusses, der alles in vorbildlicher Weise vorbereitet hatte, wurde durch zwei äußere Umstände unterstützt. Das war einmal das gute Wetter, das die Wege zum Vortragsgebäude und vor allem auch die zahlreichen Ausflüge und Besichtigungen der Erfurter Gärtnereien und Züchtereien und der naheliegenden großen Industriewerke zum Genuß machte und die Stimmung der Teilnehmer günstig beeinflusste. Hinzu kam zweitens das Gefühl, daß Deutschland in diesem Frühling seinen eigenen Frühling erleben darf. Es gab wohl kaum einen Teilnehmer, der nicht das Gefühl hatte, daß diese Tagung, die mitten in das Erwachen des deutschen Volkes hineinfiel, eine ganz besondere Bedeutung habe. Das Bestreben, den beginnenden Aufstieg unseres Volkes zu fördern und zur Lösung der großen und schweren Aufgaben, die uns jetzt bevorstehen, nach besten Kräften beizutragen, drückte der ganzen diesjährigen Tagung seinen Stempel auf. Allgemein herrschte der dringende Wunsch, daß bei der Neuordnung der Dinge die von uns vertretenen Zweige menschlicher Kultur, nämlich die Mathematik und die Naturwissenschaften, die zur gesunden Entwicklung unseres Volksgeistes ebenso wesentlich sind, wie sie für den wirtschaftlichen und wehrtechnischen Wiederaufbau unentbehrlich sind, nicht in den Hintergrund gedrängt, sondern im dringenden Interesse der Nation mehr gefördert werden als bisher. Dieser Wunsch fand seinen Ausdruck in folgenden drei Entschlüssen der allgemeinen Sitzungen:

1. Die Aufstellung der Ziele und Wege deutscher Erziehung und Bildung, gegründet auf das Gedankengut der deutschen Freiheitsbewegung, verbietet jede einseitige fachliche Stellungnahme für oder gegen einzelne Gebiete deutschen Lebens.

Wie alle Unterrichtsgegenstände haben Mathematik und Naturwissenschaften ihr Daseinsrecht im Schulwesen aus ihrer besonderen Bedeutung für den besonderen Wertgehalt des deutschen Menschen und für seine Aufgaben abzuleiten. Die Naturwissenschaften sind im deutschen Wesen verankert durch die innige Naturverbundenheit, die ein bedeutsamer Wesenszug des germanischen Menschen ist seit grauer Vorzeit bis auf den heutigen Tag.

Das Verständnis für die deutsche Landschaft und ihren Zusammenhang mit Leben und Treiben der Bewohner, ferner die Ausbreitung des Rassegedankens im Volke, die allgemeine körperliche Ausbildung und der Unterricht für die allgemeine Volksgesundheitspflege sind nur auf naturwissenschaftlicher Grundlage möglich.

Deutscher Wesensart verbunden ist auch die Unerbittlichkeit mathematischen Denkens, und für die Willensbildung vornehmlich des geistigen Arbeiters ist die harte Schule der Mathematik unerlässlich. Die jedes leere Phrasentum ausschließende Forderung der Mathematik, eine klare Gedankenentwicklung in bündiger Form auszusprechen, gehört mit zu den unentbehrlichen Mitteln für die Einführung in das deutsche Sprachgut.

Einem Volke, das in Aufbau und Gliederung seiner Burgen und Dome eine Seele zu offenbaren vermochte, und das zu allen Zeiten einen starken, eigenen Formwillen bekundete, kann Mathematik nicht artfremd sein. Was ein Kepler, Leibniz, Kant, Gauß, Helmholtz dem deutschen Volke gegeben haben, gehört für immer zu dem Schatz deutschen Kulturgutes.

Nicht zuletzt bilden Mathematik und Naturwissenschaften heut eine so wichtige Grundlage jeglichen Heereswesens, daß sie als Unterrichtsfächer nicht zu entbehren sind, wenn der Wehrwille der deutschen Jugend ernsthaft gepflegt werden und die Verwirklichung des Wehrgedankens in jeder Form Verständnis im deutschen Volke finden soll.

Einem lebensvollen, wirklichkeitsverbundenen Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften, wie er sich seit 1904 stetig entwickelt hat, gebührt somit eine wichtige Stellung im Rahmen eines organisch auszubauenden, deutschen Schulwesens.

2. Für die biologischen Grundlagen von Volkstum und Kultur und damit für die Grundlagen der künftigen Entwicklung unseres Volkes ein tieferes Verständnis zu erwecken und zu persönlichem Einsatz für die biologische Zukunft des deutschen Volkskörpers Willen und Gewissen zu schärfen, ist eine dringende Aufgabe auch der Schule.

Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, dessen Mitgliedern ein großer Teil dieser Arbeit obliegt, wendet den Bestrebungen der Eugenik ihr besonderes Augenmerk zu und setzt sich für die beschleunigte Durchführung der eugenischen Forderungen ein, die der Erhaltung des gesunden Erbgutes und der Befreiung des Volkskörpers von erblicher Minderwertigkeit dienen werden.

Daher hält er eine eingehende Ausbildung aller Biologiestudierenden in Erb- lehre und Eugenik und eine ausreichende Unterweisung auch der übrigen künftigen Lehrer für eine unbedingte Notwendigkeit.

3. (Betr. Gas- und Luftschutz): Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts begrüßt wärmstens die Absicht der Regierung, den Schulen einen wesentlichen Teil der Aufklärungs- arbeit, die den Gas- und Luftschutz betrifft, zu übertragen (Erlaß des Preußi- schen Herrn Ministers des Innern II M 68f. Nr. 7/32 vom 27. 12. 32).

Die in ihm zusammengeschlossenen Fachlehrer der Naturwissenschaften sind durchaus bereit, in ihrem Unterricht diese wichtige nationale Aufgabe zu über- nehmen und sich mit ganzer Kraft um das Wohle des deutschen Volkes für die erfolgreiche Durchführung entschieden einzusetzen. Sie bitten, in den Lehr- plänen für den naturwissenschaftlichen Unterricht Belehrungen über Gas- und Luftschutz einzufügen.

Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaft- lichen Unterrichts empfiehlt allen seinen Mitgliedern, sich an den für Luft- und Gasschutz veranstalteten Kursen und Einrichtungen zu beteiligen.

Schon Mitte März hatte der Verein den Unterrichtsbehörden sämtlicher deutscher Länder nachstehendes Schreiben zugesandt:

Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts hat seit über 40 Jahren seine Aufgabe, die Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts und die Fortbildung seiner Mitglieder, frei von jeder politischen Bindung rein sachlich zu erfüllen gesucht. Trotz aller wirtschaftlichen Schwierigkeiten auch des Lehrerstandes umfaßt er heute noch die Zahl von 3300 Mitgliedern in allen deutschen Ländern. Er muß daher als die berufene Vertretung seiner Fachrichtungen angesehen werden.

Für die im Rahmen der nationalen Wiedergeburt unseres deutschen Volkes notwendigen Schulreformen stellt er seine Mitarbeit freudig zur Verfügung und bittet die obersten Schulbehörden aller deutschen Länder, sich dieser Mitarbeit zu bedienen. Es wird dem Verein ein Leichtes sein, aus den Reihen seiner Mitglieder national gesinnte tüchtige Helfer zur Verfügung zu stellen, die mit dem Wesen der Jugendziehung und Jugendbildung aus langjähriger Praxis heraus vertraut sind.

Die erste EntschlieÙung verdankt ihre Fassung Herrn Studienrat KERST aus Zwickau, der zu ihrer Begründung eine mit Begeisterung aufgenommene Rede hielt. Wir möchten die Ausführungen KERSTS weder zu sehr kürzen noch in zwei Teile zerreißen. Deshalb bringen wir sie im Zusammenhang im nächsten Heft, weil der Raum in dieser schon gedruckt vorliegenden Nummer zu knapp wäre.

Die deutsche Revolution ist allumfassend. Zwar tritt sie zuerst als politischer Vorgang auf, weil Politik der Schauplatz ist, auf dem alle Entscheidungen des öffentlichen Lebens fallen; aber die inneren Kräfte der von Adolf Hitler entfachten Bewegung entspringen der Gesamtheit deutschen Lebens, und ihre Wirkungen erstrecken sich auf alle Felder unseres Daseins. Kein Teilgebiet kann aus der Einheit dieses Geschehens herausgenommen und für sich allein, ohne organische Verbindung mit dem Ganzen, gestaltet werden.

Sinn und ursprünglichsie Bedeutung des Menschen ist, daß er wurzelt im Boden der Volksgemeinschaft, und Daseinsrecht hat nur, was dieser Gemeinschaft dient. Aus diesen zwei Beziehungen des Einzelnen zur Gesamtheit sind auch Ziel und Weg jeglicher Erziehungs- und Bildungsarbeit herzuleiten. „Allgemeinbildung“ war ein verschwommenes Ziel. Als seine letzte Folge sehen wir ein chaotisches Durcheinander im gesamten Schulwesen; zuletzt — welche Groteske! — über-schlug man sich und glaubte, zum alten humanistischen Gymnasium zurückkehren zu müssen!

Heute kann das Ziel nur sein, den jungen deutschen Volksgenossen zum deutschen Staatsbürger heranzubilden, in ihm zu pflegen, was deutscher Art ist, ihn fähig zu machen zu tätiger, fördernder Teilnahme am Leben der deutschen Volksgemeinschaft. Diese beiden Forderungen allein, nicht aber einseitig fachliche Gesichtspunkte entscheiden, inwiefern einzelne Gebiete an der Erziehungsarbeit zu beteiligen sind.

Auf dieser einfachen, eindeutigen Grundlage fragen wir nun, welche Stellung den in unserem Förderungsverein vertretenen Fächern im Rahmen eines deutschen Erziehungsprogramms zukommt. Ich durfte diese Frage schon früher in einem anderen Kreise erörtern; meine Ausführungen finden sich in der „Nationalsozialistischen Lehrerzeitung“, 7. Folge, Juli 1932. Einiges davon muß ich hier wiederholen.

Zuvor eine kurze Abschweifung. Wenn sich bereits in den ersten Wochen nach dem Beginn der deutschen Erhebung Stimmen hören lassen, die unsere Fächer, insbesondere Mathematik und Physik, als belanglos bezeichnen für den besonderen Wertgehalt gerade des deutschen Menschen, so erinnert uns das an die vielfachen Gegnerschaften, die schon seit langem am Werke sind. Es sollte zu denken geben, daß diese mathematikfeindliche Strömung am stärksten hervorbrach gerade in jener liberalistischen Zeit, die wir heute vergangen glauben.

Von den verschiedenen Quellen solcher mathematikfeindlicher Strömungen erwähne ich nur zwei.

Die eine liegt darin, daß man unsere Fächer beurteilt nach dem Unterricht, den man selbst genossen hat. Dieser ist längst überlebt. Die „Meraner Beschlüsse“ von 1905 lösten eine stetig fortschreitende Unterrichtsreform aus, an der, das ist bezeichnend, wohl nirgends so emsig gearbeitet worden ist wie in Deutschland und Italien.

Eine andere, vielleicht die stärkste, sicher aber die trübste Quelle der mathematikfeindlichen Strömungen bildet ein gewisser liberalistischer Ästhetizismus, mit dem viele Jahrzehnte lang ein artfremdes Literaturtentum das deutsche Volk, vornehmlich die geistigen Schichten, vergiftet hat.

Offt wurzeln solche Gegnerschaften in irgendwelchen unmaßgeblichen, persönlichen Erfahrungen oder in einer einseitigen, zu eng begrenzten fachlichen Einstellung. Man könnte ja in gleicher Weise behaupten, lateinische oder französische Grammatik sei belanglos für den besonderen Wertgehalt des deutschen Menschen.

Frei von jeglicher Voreingenommenheit, nur auf der vorhin aufgezeigten Grundlage muß man die Stellung der einzelnen Gebiete im Rahmen des Ganzen beurteilen. Dabei steht die Frage nach der sachlichen Wichtigkeit unserer Fächer nicht zur Erörterung. Nur um ihre Bedeutung für das deutsche Erziehungswesen handelt es sich; das heißt, wir fragen, ob Mathematik und Naturwissenschaften der besonderen Wesensart des deutschen Menschen innerlich verbunden sind, und in-wieweit sie nötig sind für eine Erziehung, die abzielt auf den tätigen, ins Leben der deutschen Volksgemeinschaft eingegliederten Volksgenossen.

Leicht ist die Antwort für die Naturwissenschaften. Naturverbunden ist deutsches Denken und Fühlen seit grauer Vorzeit, und man könnte Bände darüber schreiben, wie diese innige Verwandtschaft die ganze Entwicklung durchzieht vom mystischen Gefühlserlebnis bis zum Ultramikroskop. Es ist kein Zufall, daß die

größte wissenschaftliche Gesellschaft der Erde eine deutsche Gesellschaft ist, und zwar nicht ein Goetheverein und auch kein ästhetischer, literarischer oder philosophischer Klub, sondern die Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. Und von den ungezählten Gründen, aus denen die Notwendigkeit naturwissenschaftlicher Kenntnisse und naturverbundener Denkweise für jeden deutschen Staatsbürger folgt, nenne ich nur einen einzigen, den Gedanken der Volksgemeinschaft auf rassischer Grundlage. Soll er wirklich Gemeintut werden, so genügt dazu nicht, daß an irgendeiner Stelle des Lehrplans „Rassekunde“ steht. Vielmehr muß der gesamte Unterricht mit diesem Gedanken durchdrungen werden. Dieser Grund allein schon könnte genügen, den Naturwissenschaften im deutschen Erziehungsprogramm eine zentrale Stellung zu sichern.

Versteckter liegen die Beziehungen für die Mathematik, besonders wenn man sie nur als abstrakte Teufelkunst kennt und im deutschen Menschen nur den Dichter und Schwärmer sieht. Sehen wir uns aber den Deutschen an, wie er wirklich ist. Schreibt er wirklich immer bloß Romane, Gedichte, Dramen und andere literarische Werke? Der Deutsche pflügt seinen Acker, behobelt seine Bretter, baut kühne Brücken, ölt und heizt seine Maschinen und bastelt am Radio. Das ist eine Seite des deutschen Wesens, und wahrlich nicht die schlechteste. Und mit ihr aufs engste verknüpft ist der Unterricht in Mathematik, wie wir ihn heute betreiben. Einem Volke mit stark ausgeprägtem, eigenem Formwillen, einem Volke, das sein tiefstes religiöses Fühlen in ungezählten gotischen Maßwerkfiguren ausgesprochen hat, einem Volke, das einen Albrecht Dürer gebar, einem solchen Volke kann Mathematik nichts Artfremdes sein!

Wir fragen nicht, wieviel Mathematikunterricht derjenige braucht, der später Mathematik studieren will; das wäre einseitige Facheinstellung. Wir sehen vielmehr auf den, der im Leben die Mathematik „niemals braucht“. Wer herangebildet werden soll zu wissenschaftlicher Arbeit, gleichviel auf welchem Gebiet, für den ist die Schleifmühle des mathematischen Unterrichts unerlässlich, nicht nur zur Schulung des Denkens, sondern ebenso zur Stählung des Willens. Der Zwang, durchzuhalten bei den Schwierigkeiten der unbestechlichen Mathematik, ist für die Entwicklung des Charakters von ganz außerordentlich großem Wert.

Gilt das in erster Linie für die Vorbereitung zur Hochschule, so ist auch für jeden anderen Berufskreis eine gewisse mathematisch-naturwissenschaftliche Schulung unentbehrlich. Ich sehe ab von vielen Einzelheiten, die hier zu erwähnen wären, und weise nur noch auf eine der wichtigsten Angelegenheiten hin.

Der deutsche Staat, wie wir ihn wollen, verlangt die weiteste Ausbreitung des Wehrgedankens im Volke und damit die Pflege des Wehrwillens der deutschen Jugend. Soll die Durchführung dieser Forderungen nicht gänzlich im Leeren schweben, so müssen die heute wichtigsten Grundlagen jeglicher Wehrhaftigkeit mit herangezogen werden, und das ist in erster Linie Mathematik und Physik. In all den Jahren nach dem Kriege, als der Pazifismus große Mode und amtlich vorgeschrieben war, gab mir und wohl den meisten meiner Kollegen so manche Mathematikstunde Gelegenheit, mit deutschen Jungen von deutschem Wehrtum zu reden. Wie schön waren doch zum Beispiel die Stunden, in denen die Parabel besprochen wurde, wie aufgeregt waren da die Jungen, wie eifrig rechneten und tüftelten sie an den Gleichungen; handelte es sich doch dabei um nichts Geringeres als etwa die „dicke Berta“ oder gar das „Paris-Geschütz“, mit dem deutsche Mathematik dem Feinde einen panischen Schrecken einjagte! Und wie viele mathematische Fragen tauchten da in der Klasse auf! Wollte man sich hinterher im stillen Vorwürfe machen, weil man doch vielleicht allzu viele Stunden mit der „Parabel“ zugebracht hatte, so tröstete das Bewußtsein, der Jugend etwas vermittelt zu haben, was heute auch mit zum deutschen Kulturgut gehört. Auch das war Mathematik.

Es ist bedeutsam, daß ein Napoleon, der doch gewiß nichts übrig hatte für blasse Abstraktionen, unter seinen Generalen eine Reihe Mathematiker von Weltruf zählte; wir denken nur an Carnot, an Poncelet, der in russische Gefangenschaft geriet und dort sein unsterbliches Werk schuf, und an den großen Mathematiker Monge, der beständig in der Umgebung des Kaisers sein und diesen sogar nach Ägypten begleiten mußte. Gerade Napoleon hat den mathematischen Unterricht in Frankreich tatkräftig und in weitem Ausmaß gefördert.

Der Wehrgedanke wird nur dann verwirklicht werden können, wenn in möglichst vielen Schichten des Volkes ein angemessenes Verständnis herrscht für die zahllosen Einzelaufgaben, die damit verbunden sind. Dieses Verständnis aber gründet sich in allererster Linie auf die Mathematik.

Deutschland ist keine allseitig abgeschlossene Insel; das deutsche Volk muß sich behaupten unter den Völkern der Erde, auch im friedlichen Wettkampf. Es

würde sofort von anderen überholt und sehr bald zu völliger Bedeutungslosigkeit herabgedrückt, wenn es in der Technik nicht mindestens Schritt hielte mit den höchstentwickelten Völkern. Die Leistungen auf technischem Gebiete in dem hohen Maße, wie sie heute nötig sind, beruhen zwar zunächst auf gediegener Fachschulung; mittelbar aber hängen sie auch ab davon, wie weit die Grundlagen aller Technik, insbesondere Physik, Chemie und Mathematik, Gemeingut des Volkes sind.

Das neue, klare Ziel aller deutschen Erziehung stellt uns Lehrer vor eine Fülle neuer, herrlicher Aufgaben. Mit Begeisterung werden wir ihnen unsere ganze Kraft widmen. Erfolg aber wird dem gesamten Erziehungswerk nur beschieden sein, wenn Mathematik und Naturwissenschaften herangezogen werden in dem Maße, wie es aus den angedeuteten Gründen erforderlich ist.

Vereinsmitteilungen.

In der Mitgliederversammlung der 37. Hauptversammlung in Kiel vom 17. April 1935 wurden folgende Beschlüsse gefaßt:

1. Der Verein tritt dem NS.-Lehrerbund als körperschaftliches Mitglied bei. Aus der am 17. April unterzeichneten Vereinbarung sei mitgeteilt:
 - a) Der Verein empfiehlt seinen Mitgliedern, daß sie, soweit sie dem Erzieherberuf angehören, Einzelmitglieder beim NS.-Lehrerbund werden. Umgekehrt können Mitglieder des NSLB auch Mitglieder unseres Vereins werden. Die Mitgliedschaft von Nichtlehrern und von allen auch außerhalb der Reichsgrenze Wohnenden wird von der Eingliederung nicht berührt.
 - b) Der Verein nimmt unter Verantwortlichkeit seines Schriftleiters Nachrichten des NSLB in die „Unterrichtsblätter“ auf. Umgekehrt werden monatliche Berichte über die Vereinstätigkeit in die Reichszeitung des NSLB aufgenommen.
 - c) Innerhalb des NSLB wird der Verein in das Reichssachgebiet „Mathematik und Naturwissenschaften“ eingegliedert und tritt sowohl in der Spitze als auch in seinen Untergliederungen mit den für dieses Sachgebiet eingerichteten Untergliederungen des NSLB in Verbindung, die in Form von Arbeitsgemeinschaften ihren Ausdruck finden. Um ein möglichst fruchtbares und reibungsloses Zusammenarbeiten zu gewährleisten, erscheint es zweckmäßig, daß die Sachbearbeiter des NSLB Mitglieder der Arbeitsausschüsse des korporativ angeschlossenen Verbandes werden. Die Tätigkeit der zu gründenden Arbeitsgemeinschaften vollzieht sich unter Leitung der entsprechenden Sachbearbeiter des NSLB unter Einbeziehung der diesem bereits angeschlossenen Verbände: Deutscher Biologenverband und Deutscher Naturkundeverein.
2. Der Mitgliedsbeitrag für das Jahr 1935 beträgt 6.— RM. Studenten, Referendare und Assessoren, deren monatliche Einnahmen 100.— RM. nicht überschreiten, zahlen mit Wirkung vom 1. Juli 1935 halbjährlich nur noch 1.75 RM., wenn sie diese Ermäßigung bis zum 1. Dezember d. J. spätestens bei dem unterzeichneten Geschäftsführer beantragen und durch gleichzeitiges Vorlegen ihrer Studienkarte oder einer Bescheinigung ihres Seminars, ihrer Anstalt oder ihres Kreisamtsleiters im NSLB nachweisen, daß sie die Bedingungen erfüllen.
3. In dankbarer Anerkennung ihrer Verdienste um den Verein werden zu Ehrenmitgliedern ernannt:

Studienrat i. R. Prof. Dr. BERNHARD BIEL in Bensheim,
Oberstudienrat i. R. Prof. Dr. MARTIN GEBHARDT in Dresden,
Oberstudienrat i. R. Prof. Dr. EUGEN MAEY in Bonn,
Schriftsteller Prof. Dr. BASTIAN SCHMID in München-Solln,
Oberstudiendirektor Dr. ALBERT SCHÜLKE in Berlin,
Studienrat i. R. Prof. Dr. KARL SMALIAN in Hannover,
Oberstudienrat i. R. Prof. Dr. ALEXANDER WITTING in Dresden.
4. Der Vorstand setzt sich im Vereinsjahr 1935/36 wie folgt zusammen:
 1. Vorsitzender und Fachvertreter für Physik: Oberstudiendirektor Dr. ERICH GÜNTHER in Dresden; Gausachbearbeiter für Physik im Gau Sachsen im NSLB.
 2. Vorsitzender und Fachvertreter für Mathematik: Oberstudiendirektor Dr. KUNO FLADT in Tübingen; Gausachberater für Mathematik und Physik im Gau Württemberg-Hohenzollern des NSLB.
 1. Schriftführer: Oberstudiendirektor FRIEDRICH WILHELM PFERSDORFF; Gausachberater für Mathematik und Physik im Gau Hessen-Nassau, Fachgr. II des NSLB.
 2. Schriftführer und Fachvertreter für Chemie: Studienrat Prof. Dr. WALTHER FRANCK in Hamburg;
 - Fachvertreter für Biologie: Studienrat Dr. PHILIPP DEPDOLLA in Berlin.

Geschäftsführer: Studienrat Dr. EITEL DEHN in Berlin.
Außerordentliches Mitglied des Vorstandes ist der Schriftleiter der „Unterrichtsblätter“ Oberstudiendirektor BRUNO KERST in Meißen, Gausachbearbeiter für Mathematik im Gau Sachsen im NSLB.

• • •

Dr. E. DEHN, Geschäftsführer.

Dr. E. GÜNTHER, 1. Vorsitzender.

Deutschland geht daran, aus dem Gedanken der deutschen Freiheitsbewegung heraus seine Schule neu aufzubauen. Diese schöne Aufgabe ist um so schwerer und verantwortungsvoller, als das, was jetzt festgelegt wird, voraussichtlich für eine lange Reihe von Jahren verbindlich sein wird. Es darf also keinesfalls falsch gebaut werden, damit wir nicht, wenn es vielleicht schon zu spät ist, erkennen müssen, daß das deutsche Volk infolge seines einseitig eingestellten Unterrichtswesens Schaden an Leib und Seele genommen hat.

Bei den Unterrichtsformen der nun überwundenen liberalistischen Epoche mußten wir Naturwissenschaftler immer wieder erkennen, daß man den Wert der von uns vertretenen Fächer für die Allgemeinbildung des Menschen nur gering einschätzte. Man glaubte die Verantwortung für die Weltanschauung des populären Materialismus und seine verhängnisvollen Folgen dadurch von sich abwälzen zu können, daß man Technik und Naturwissenschaften dafür haftbar machte, wobei man geflissentlich übersah, daß die Schöpfer dieser dilettantischen Weltanschauung wesentlich aus einem sprachlich historischen Bildungskreis hervorgegangen waren, da ja die realistischen Fächer an den höheren Schulen nur ein bescheidenes Dasein fristeten, und daß diese pseudonaturwissenschaftliche Weltanschauung nur deshalb so kritiklos aufgenommen werden und nur deshalb solche bedenklichen Folgen entwickeln konnte, weil die damalige Generation aus Mangel an gründlicher naturwissenschaftlicher Bildung ihr widerstandslos preisgegeben war. Es mochte dazukommen, daß die liberalistische Denkweise ein begriffliches Interesse an Unklarheit und verschwommener Phrase hatte und deshalb Unterrichtsfächer zurückdrängte, denen, wie der Mathematik und den Naturwissenschaften, Klarheit und Sauberkeit des Denkens und Handelns Lebenselement ist.

Überraschenderweise erheben sich nun auch jetzt, nachdem die liberalistische Denkweise doch endgültig beseitigt sein sollte, schon wieder Stimmen, die den Wert der Naturwissenschaften insbesondere der Physik nun nicht mehr für die Bildung des Menschen überhaupt, sondern in Anpassung an die neue Lage, für die Bildung des deutschen Menschen bezweifeln.

Dazu ist zunächst allgemein zu sagen, daß wir Technik und Naturwissenschaften aus dem Leben des deutschen Volkes nicht mehr wegdenken können, daß wir diese Dinge aber auch nicht zur Aufgabe eines engen Fachkreises machen dürfen, sondern als erste Angelegenheiten des ganzen Volkes behandeln müssen, wenn wir im Wettkampf der Völker im Frieden und Krieg bestehen, wenn wir lebensstark, also wehrhaft bleiben wollen. Wir denken nicht daran, das deutsche Volk vom Ausland in wohlwollender Weise wieder zum weltfremden Volk der Dichter und Denker machen zu lassen. Das Denken des deutschen Menschen ist im Grunde immer sehr weltoffen gewesen, und das heißt nicht zuletzt naturverbunden und bereit, sich nicht nur liebevoll in die Natur zu versenken, sondern entschlossen die Kräfte der Natur zu beherrschen. Es ist kein Zufall, sondern tief im Wesen des deutschen Volkes begründet, daß von den bisher verteilten insgesamt 160 Nobelpreisen fast ein Viertel, nämlich 38, nach Deutschland gefallen, und daß davon 32 für naturwissenschaftliche Großtaten verliehen worden sind. Es sollte zu denken geben, daß dann in weitem Abstand Frankreich mit 24, England mit 23 und die Vereinigten Staaten mit 13 Nobelpreisen folgen! Von solchen Taten deutschen Geistes muß der deutsche junge Mensch hören. Sie müssen sein Herz mit Stolz erfüllen und mit Bewunderung für sein Volk; und genau so, wie er wissen muß, was Goethe uns bedeutet, muß er wissen, was WERNER VON SIEMENS, was HERMANN VON HELMHOLTZ, was RÖNTGEN oder MAX PLANCK für uns geleistet haben. Er muß wissen um die Lebensarbeit des deutschen Physikers ERNST ABBE, der sich nicht etwa in theoretischen Spekulationen erschöpfte, sondern aus dessen Geist das Zeißwerk hervorwuchs, das Tausenden deutscher Qualitätsarbeiter Brot gibt und den Weltruhm der deutschen Fein- und Präzisionsmechanik begründete. Er muß wissen um das Werk von KOPERNIKUS und KEPLER, deren Weltgebäude das der Griechen ablöste. Und das wahrhaft deutsche, faustische

Ringen KEPLERS um Erkenntnis nachzuerleben, seinen Gedankengängen nachzugehen, ist nicht weniger Pflicht eines deutschen Menschen, als Goethes Faust gelesen zu haben.

Wenn wir in solcher Weise in unserer Jugend den Stolz wachrufen auf unser Volk und seine Taten, wenn wir ihr zeigen, wie unser Volk auf technisch naturwissenschaftlichem Gebiet den andern Völkern nicht nur gleichwertig, sondern überlegen war, wenn wir ihr zeigen, daß das deutsche Volk nicht nur die schönsten lyrischen Gedichte und Sinfonien, sondern auch die besten Fernrohre, die schnellsten Ozeandampfer schuf, wenn wir ihr sagen, daß gerade daraus Haß und Neid der uns feindlichen Völker entsprang, wenn wir sie so fernhalten von der Überschätzung fremder und der Unterschätzung deutscher Leistungen, dann werden wir in entscheidender Weise beitragen zur Wehrhaftmachung des deutschen Volkes im Wettkampf der Völker. Dann werden wir uns auch immer den Nachwuchs sichern an Führern in diesem Kampf, an hervorragenden Ingenieuren und Naturwissenschaftlern. Freilich geht es dabei nicht an, daß wir diese Dinge einem kleinen Kreise von Fachleuten überweisen und die Arbeit dafür von der höheren auf die Hochschule schieben. Nur aus einem naturwissenschaftlich und technisch durchgebildeten Volke können hervorragende technische Leistungen kommen und nur, wenn wir schon auf der höheren Schule ausgiebig die realistischen Fächer behandeln, können wir aus unserer Jugend die Köpfe herausfinden, die einmal zu Führern auf dem Gebiet der Technik berufen sind.

Was aber für den friedlichen Wettkampf der Völker gilt, das gilt bei der geographischen und geopolitischen Lage des deutschen Volkes in erhöhtem Maße für die Verteidigung des Landes mit der Waffe in der Hand. Rings von offenen Grenzen, von schwer bewaffneten und keineswegs freundlichen Völkern umgeben, gibt uns allein höchste Wehrhaftigkeit eine gewisse Sicherheit gegen feindlichen Angriff. Diese müssen wir mit jedem nur denkbaren Mittel steigern, und bei der Erziehung unserer Jugend zur Wehrhaftigkeit werden wir uns nicht darauf beschränken können, die körperliche und sportliche Leistungsfähigkeit zu entwickeln. Gewiß werden dabei auch die sprachlichen und historischen Fächer nach der geistigen und ethischen Seite manches tun können. Aber praktisch Entscheidendes werden in erster Linie die Naturwissenschaften, neben der Chemie vor allem die Physik liefern.

Wir brauchen die hervorragenden Ingenieure nicht nur für die Friedensarbeit, sondern wir brauchen sie ebenso zur Konstruktion der Kampf- und Verteidigungsgeräte in jeder Form, seien es Schußwaffen oder Entfernungsmesser, seien es Unterseeboote, Flugzeuge oder Kampfwagen. Wir brauchen technisch und naturwissenschaftlich durchgebildete Offiziere, die diese Kampfmittel richtig zu führen verstehen, und es braucht kaum erwähnt zu werden, wie vielseitig die physikalischen Kenntnisse und Fähigkeiten sind, die etwa zur Leitung des Feuers der schwersten Geschütze, zur Führung eines U-Bootes nötig sind.

Im Kampfe wird aber schließlich auch die Armee die bessere sein, in der neben den Ingenieuren und Offizieren auch der einzelne Mann nicht nur rein militärisch und sportlich, sondern auch technisch besser durchgebildet ist. Jeder Mann kann und wird im Felde in Lagen kommen, wo ihm physikalische Fähigkeiten von Wert, ja, wo sie für die Erhaltung seines Lebens und dessen seiner Kameraden unentbehrlich, wo sie für den Ausgang einer Kampfhandlung entscheidend sind. Mag es sich um die plötzliche Bedienung komplizierter Kampf- oder Hilfsgeräte handeln, die dem Betreffenden noch nicht vertraut sind, mag es sich darum handeln, solche Geräte behelfsmäßig herzustellen oder, wenn sie zerstört sind, sie wieder instand zu setzen, mag es sich um den Bau von Unterständen oder Behelmsbrücken handeln, immer wird der technisch Durchgebildete rascher die Lage überblicken und die bessere Lösung finden.

Ein schönes Beispiel für die Bedeutung des auf der Schule genossenen physikalischen Unterrichts im Felde fand ich in einem Berichte des Batterieführers ALBERT LEO SCHLAGETERS, der mit andern Kriegsfreiwilligen nach kurzer Schnellausbildung im Herbst 1914 an die Front kam. Keine Batterie wollte zunächst diese Freiwilligen haben, da ihre rein militärische Ausbildung naturgemäß noch recht mangelhaft schien. Da entschloß sich ein Batterieführer, die jungen Leute in den Telefontrupp zu stecken und dort ihre Kenntnisse aus dem Physikunterricht auszunutzen. Und dort bewährten sie sich ausgezeichnet; mit heiliger Begeisterung brachten sie mitten im schwersten Feuer die Telefonleitungen und Geräte in Ordnung, und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie der Schule verdankten, retteten vielen Kameraden das Leben und machten manche

Gefechts-handlung überhaupt erst möglich. Ein schöneres Loblied auf den Wert physikalischen Unterrichts kann ich mir kaum denken.

Von den allgemeinen Aufgaben, die der Physikunterricht für die Erziehung zur Wehrhaftigkeit zu erfüllen hat, ist in erster Linie die Entwicklung der Beobachtungsfähigkeit zu nennen. Sorgfältiges Arbeiten im physikalischen Praktikum schärft die Sinne, übt Auge und Ohr, steigert damit die Zielfähigkeit mit der Feuerwaffe, die Fähigkeit, kleine Gegenstände, unscheinbare Vorgänge im Gelände zu erkennen. Wer es im Praktikum geübt hat, feine Meßgeräte genau abzulesen, dem wird das auch im Felde bei der Ablesung der dort gebräuchlichen Geräte — Entfernungsmesser, Teil- und Richtkreise, Kompaß und Barometer usf. — zugute kommen. Ähnliches gilt von der Kombinationsfähigkeit, die ebenfalls im Physikunterricht besonders entwickelt wird.

Neben diese Ausbildung allgemein geistiger Fähigkeiten tritt die Bildung der praktischen, technischen Fertigkeiten, die Übung in der Handhabung der wichtigsten Werkzeuge, die Vermittlung der Kenntnis der hauptsächlichsten Stoffe und ihrer Eigenschaften. Hier wird sich besonders viel erreichen lassen, wenn der Physikunterricht in enge Beziehung zum Werkunterricht gebracht wird.

Zu der Entwicklung von Fähigkeiten und Fertigkeiten kommt die Fülle der eigentlichen physikalischen Kenntnisse, wobei die Physik häufig in Interessengemeinschaft mit Mathematik und Chemie tritt. Es gibt kaum ein Gebiet der Physik, das für die Kriegführung nicht irgendwie von Bedeutung wäre. Ein kurzer Überblick über das Stoffgebiet mag ein Bild von dieser Vielseitigkeit geben:

Mechanik: Die verschiedenen Arten der Entfernungs- und Zeitmessung; Improvisation von Waagen (Webers Fadenwaage, die im letzten Krieg in den Unterständen eine gewisse Rolle gespielt hat ; Kräfteparallelogramm und Krafteck; einfache Maschinen (schiefe Ebene, Hebel; Flaschenzug, Schraube); Grundgesetze der Statik von Fachwerken (Hängewerke, Bau von Unterständen und Flußübergängen); Verwendung der Fallgesetze zur Ermittlung der Höhe eines Turmes, der Tiefe eines Brunnens, zur Bestimmung der psychischen Reaktionszeit . Ganz besonders bedeutungsvoll: Ballistik, und zwar innere Ballistik (Treibstoffe, Sprengstoffe, in Verbindung mit der Chemie), äußere Ballistik (Wurfparabel, ballistische Kurve, Kreiselwirkung, in Verbindung mit der Mathematik), Geschößgeschwindigkeit (ballistisches Pendel), Rückstoß und Rohrrücklauf, Flachschuß-, Steilschuß (das ganze Gebiet nicht nur als Kreidephysik, sondern reichlich durchsetzt mit Versuchen, Grimsehlpistole, Kleinkaliberbüchse, Handgranatenwurf); Pendel (als Uhrersatz), Kreiselkompaß. — Festigkeitslehre. — Adsorption (Gas-maskeneinsatz). — Höhenmessung mit dem Barometer, Luftballon, Flugzeug, Strömungslehre, Pumpen, hydraulische Presse.

Akustik: Schallgeschwindigkeit in Luft und Wasser (Verwendung zur Entfernungs-messung, Schallmeßstrupps, Echolot), Sprachrohr, Resonanz.

Wärmelehre: Temperaturmessung, Wärmeleitung, Explosionsmotor.

Wetterkunde (gründlich vor allem auch nach der praktischen Seite).

Optik: Ebener Spiegel (Schützengrabenspiegel!), Winkelspiegel, Sextant, Hohlspiegel (Scheinwerfer, Blinkgerät), Fernrohr, Sehrohr der U-Boote, Scherenfernrohr, Theodolit, Entfernungsmeßgeräte (z. T. in Verbindung mit Mathematik), das Auge (optische Täuschungen usf.), Photographie (vor allem auch praktisch in Verbindung mit Chemie und für Fragen der Photogrammetrie in Verbindung mit Mathematik, Photographie durch Nebel mit infraroten Strahlen).

Magnetismus: Kompaß, Busssole, Erdfeld und Störungen.

Elektrizitätslehre: Stromquellen, elektrische Leitungen und Schaltungen, elektrische Minensprengung, elektrische Licht- und Kraftanlagen, Generatoren, Motoren, Transformatoren, Telegraphie und Telephonie (Erdschlüsse usf., vergleiche das bereits erwähnte Beispiel von SCHLAGETER), Erdtelegraphie, Abhören feindlicher Gespräche durch Erdsonden, Photo- und Selenzelle, Röntgenstrahlen, Telegraphie und Telephonie mit elektrischen Wellen.

Himmelskunde (vor allem auch praktische Himmelsbeobachtungen zur Orientierung im Gelände, in Verbindung mit Erdkunde und Mathematik).

Aus der Fülle des Angeführten, das sich noch vermehren läßt, seien einige Beispiele hervorgehoben. In der Ballistik fesselt die Bestimmung der Geschößgeschwindigkeit den Schüler außerordentlich, vor allem, wenn sie mit der Kleinkaliberbüchse vorgenommen wird, die er vom Wehrsport her praktisch kennt. Es gibt eine ganze Anzahl von Methoden, die auch im Unterricht experimentell durchgeführt werden können. Da

ist zunächst das schöne Verfahren, das R. W. POHL in seiner Einführung in die Mechanik und Akustik (1. Aufl. S. 14) beschreibt. Auf einer rasch rotierenden Achse sind in einem Abstand von ungefähr 20 cm zwei kreisrunde Kartonscheiben befestigt. Man durchschießt die Scheiben, während sie sich drehen, genau parallel zur Achse. Aus der Winkelversetzung der beiden Schußlöcher und der Drehzahl ergibt sich die Zeit, die das Geschöß braucht, um die Entfernung der beiden Scheiben zu durchfliegen, und so erhält man die Geschwindigkeit. Ein anderes Verfahren habe ich selbst gegen Kriegsende mit meinen Schülern ausgearbeitet. Der Mantel einer zylindrischen Trommel von etwa 40 cm Durchmesser wird aus starkem Papier gebildet. Die Trommel rotiert sehr rasch um ihre Achse; sie wird genau senkrecht zur Achse durchgeschossen. Einschuß- und Ausschußstelle liegen dann nicht, wie bei ruhender Trommel, auf den Endpunkten eines Durchmessers des Kreises, der den Querschnitt der Trommel bildet, sondern die Ausschußstelle ist entgegen dem Umlaufsinne der Trommel verschoben. Aus dem Betrag dieser Verschiebung, dem Umfang und der Drehzahl der Trommel ergibt sich die Zeit, die das Geschöß zum Durchlaufen des Trommeldurchmessers braucht. Bei diesen beiden Methoden kann die Drehzahl auf stroboskopischem Wege sehr einfach und sehr genau bestimmt werden. Man versieht Scheibe oder Trommel mit einem aufgemalten Sektorstern und beleuchtet mit der Wechselstromglühlampe. Bei ruhig stehendem stroboskopischem Stern ist die Drehzahl $n = 100 \cdot p$, wenn die Frequenz des verwendeten Wechselstroms 50, die Zahl der Sektoren p ist. Eine dritte Methode bedient sich des ballistischen Pendels. Dabei wird ein mit Sand gefülltes Zigarrenkistchen an vier Fäden wie ein Parallelogrammpendel aufgehängt. In der Schwingungsebene des Pendels schießt man waagrecht gegen die Vorderwand des Kistchens. Das Geschöß bleibt im Sande des Kistchens stecken und seine Bewegungsgröße überträgt sich auf das Pendel, das einen bestimmten Ausschlag macht. Nach dem Impulssatz erhält man

$$m \cdot v = (m + m_1) \cdot v_1,$$

wobei m die Masse des Geschößes, m_1 die Pendelmasse, v die Geschößgeschwindigkeit, v_1 die Geschwindigkeit des Pendelkörpers ist, wenn das Geschöß in ihm zur Ruhe gekommen ist. Die Strecke h , um die der Pendelkörper gehoben wird, ergibt sich aus der Beziehung $v_1 = \sqrt{2gh}$. An Stelle von h mißt man besser die seitliche Verschiebung des Pendelkörpers bei bekannter Pendellänge. So findet man umgekehrt die Anfangsgeschwindigkeit v des Geschößes. Für die Versuchsbedingungen seien einige Zahlen gegeben: Deutscher Präzisionskarabiner (22 short, Kaliber 5,6 mm) mit gezogenem Lauf; $m = 1$ Gramm, $m_1 = 1000$ Gramm, Pendellänge 100 cm, seitlicher Ausschlag des Pendelkörpers $a = 6$ cm gibt v zu rund $200 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$.

Obwohl diese und ähnliche Versuche auch physikalisch höchst lehrreich sind, nützen sie dem Mann im Felde nicht unmittelbar. Besonderer Wert ist deshalb auf solche Versuche und Betrachtungen zu legen, deren Ergebnisse der Soldat praktisch verwerten kann. Als Beispiel dafür sei auf genaue Zeitmessungen mit der Taschenuhr verwiesen. Man beobachtet nicht den Sekundenzeiger, sondern man hält die Uhr an das Ohr, hört auf das Ticken und zählt die Schläge, die man dabei vernimmt. Jeder Beobachter bestimmt für seine Taschenuhr die Anzahl der Schläge in einer gewissen Zeit und daraus die Zeit von einem Schlag bis zum nächsten. Im allgemeinen macht eine normale Taschenuhr in 2 Sek. genau 10 Schläge, so daß der Zwischenraum von einem Schlag bis zum nächsten $\frac{1}{10}$ Sek. beträgt. Zählt man also während eines Vorganges, mit Null beginnend, n Schläge, so ist die Dauer des Vorganges $0,2 \cdot n$ sec. Für die Beobachtung des Vorganges hat man dann vorteilhafterweise noch das Auge frei. Ist das Verfahren gut eingeübt, so kann es eine Stoppuhr ersetzen. Man kann so die Geschwindigkeit bewegter Körper, etwa die eines beobachteten feindlichen Kampfwagens, sehr genau bestimmen, wenn man noch eine Wegstrecke kennt. Auch die Entfernung eines feuernden Geschützes kann man u. U. auf diese Weise und mit Hilfe der Schallgeschwindigkeit ermitteln.

Wichtig sind vielseitige physikalische Kenntnisse zur selbständigen Überprüfung bestimmter Meßmethoden und zur Ausschaltung von Fehlerquellen. Erwähnt sei die Beeinflussung des Kompasses durch Eisenteile, die sich in der Nähe befinden und durch elektrische Ströme (Taschenlampe). Zwei besonders charakteristische Beispiele aus meiner eigenen Erfahrung seien noch angeführt, die um so überzeugender sind, als sie sich auf weit verbreitete Geräte und Methoden beziehen. In der Armee ist die bekannte Bézardbussole eingeführt, die an sich ein ausgezeichnetes Hilfsmittel zur Orientierung

und zur Festlegung von Richtungen im Gelände ist. Für Übungszwecke hatte ich eine Anzahl solcher Bussolen angeschafft. Die Bussolen zeigten nun bei Kontrollversuchen recht erhebliche Mißweisungen, und es ergab sich, daß der Nickelbelag des am Gerät angebrachten metallischen Spiegels die Ursache für diese Fehler war. Dieser Spiegel soll es ermöglichen, beim Visieren gleichzeitig die Magnetonadel zu beobachten. Der Fehler fiel sofort weg, wenn man den Spiegel vom Gerät abnahm. War er aber am Gerät angebracht, so ergaben sich ganz verschiedene Abweichungen je nach der Neigung des Spiegels und nach seiner Lage zur Nadel. Ein Briefwechsel mit der Firma führte zu keinem rechten Ergebnis. Der Fehler wurde nicht zugegeben und als belanglos hingestellt, obwohl er u. U. einige Grad ausmachte und an allen Bussolen, die ich bezogen hatte, vorkam. Es wäre mir interessant, zu erfahren, ob andere Beobachter den gleichen Fehler feststellen. Ein anderes Beispiel bezieht sich auf die Orientierung im Gelände nach astronomischen Gesichtspunkten. In einer neuen Wehrsportfibel findet sich die Angabe: Die Sonne steht 6 Uhr im O, 9 Uhr im SO, 12 Uhr im S usw. Diese Angaben sind bis auf die Richtung 12 Uhr grundsätzlich falsch, da Stundenwinkel und Azimut gleichgesetzt und der Einfluß der geographischen Breite und der Sonnendeklination übersehen werden. Es ist eine lehrreiche Aufgabe für Primaner, auszurechnen, wie groß dabei der Fehler werden kann. Entsprechendes gilt für das weitverbreitete Verfahren der Bestimmung der NS-Richtung mit der Taschenuhr, das sich nicht nur in der eben erwähnten Wehrsportfibel, sondern in fast allen ähnlichen Büchern findet. Dabei wird behauptet: „Man halte die Uhr waagrecht so, daß der kleine Zeiger auf die Sonne weist. Süden liegt genau in der Mitte zwischen der 12 und dem kleinen Zeiger.“ Von genau kann nun gar keine Rede sein. Eine einfache Rechnung mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie zeigt z. B., daß der Fehler in unserer geographischen Breite 16 Uhr bei einer Sonnendeklination von 20° in der Größenordnung von 20° liegt, was zu höchst bedenklichen und gefährlichen Irrtümern bei der Orientierung im Gelände führen kann!

Diese wenigen Beispiele mögen genügen. Es kann kein Zweifel sein, daß nicht nur die Physik für die Wehrhaftigkeit eines Volkes, sondern daß auch der Physikunterricht für die Erziehung unserer Jugend im Sinne des Wehrgedankens und für ihre Wehrhaftmachung gänzlich unentbehrlich ist. Freilich ist es dabei notwendig, daß der Physikunterricht immer weiter auf den durch die Meraner Richtlinien vorgezeichneten Wegen voranschreite, daß er die Jugend immer mehr an die Praxis unmittelbar heranführe, daß er auf das stärkste mit Schülerübungen durchsetzt und eng mit dem Werkunterricht verknüpft werde. Die verschiedenen Methoden müssen im Gelände, also bei Wanderungen und beim Landheimaufenthalt im Zusammenhang mit Geländesportübungen gründlich erprobt und geübt werden. Aber noch ein Zweites ergibt sich als unabwiesbare Forderung. Es ist nicht angängig, den Physikunterricht so weit zusammenzuzustreichen, daß er den Schülern bestenfalls einige Rezepte, die vielleicht nicht einmal richtig verstanden werden, auf den Weg gibt. Eine Erziehung zur Selbständigkeit und zum Verständnis auch der Einzelperscheinung ist nur durch eine gediegene, in sich zusammenhängende, also wahrhaft wissenschaftlich physikalische Bildung möglich. So schön es ist, sich etwa in die deutsche Literaturgeschichte zu versenken, ebenso fest steht es, daß wir den Feind von unsern Grenzen nicht durch unser Verständnis für lyrische Gedichte zurückhalten werden, sondern nur dadurch, daß er es spürt, wie ihm unser Volk auf dem Gebiete der Kriegführung nicht nur militärisch, sondern auch technisch weit überlegen ist.

H. Kupsch: Bericht über den Lehrgang "Wehrerziehung im mathem. und naturwissenschaftlichen Unterricht" in der Schulungsstätte Rankenheim des Zentralinstituts für Erziehung und Unterricht, Berlin. Unterrichtsblätter 1936, S. 367f.

Vom 14. bis 22. September fand in der bekannten vorbildlichen Schulungsstätte Rankenheim des Zentralinstituts für Erziehung und Unterricht, von diesem veranstaltet, das erste Schulungslager für Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften aller Schulgattungen statt. Der Arbeitsgegenstand des Lagers war: „Wehrerziehung im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht“. Die Schulung sollte den Lehrern der genannten Disziplinen die Mittel und Wege zeigen, die stofflichen und methodischen Grundlagen in die Hand geben, um sie damit geeignet zu machen, auch in ihren Fächern der Forderung des Nationalsozialismus voll zu genügen, den gesamten Unterricht nationalpolitisch zu durchdringen, insbesondere bei der Erziehung der deutschen Jugend zur Wehrhaftigkeit tatkräftig mitzuhelfen. Die Arbeit war ganz und gar auf die Belange der Schule abgestellt; darin lag hier ihr Wert.

Die Führung des Lagers ruhte in den Händen von Dr. JANTZEN (Berlin, Z. I.), mit der Leitung der fachlichen Arbeit war Studienrat SPROCKHOFF (Breslau) beauftragt. Das Lager erhielt eine besondere Note dadurch, daß Ministerialrat Professor Dr. METZNER (Berlin) an der Eröffnung und an den Veranstaltungen der beiden ersten Tage teilnahm.

Die grundlegende Bedeutung der Mathematik und Physik für die Stärkung des Wehrwillens in der Jugend, sowie die Aufgaben, die sich für die Schule heraus in stofflicher und methodischer Hinsicht ergeben, wurden von SPROCKHOFF in seinem einleitenden Vortrag „Grundsätzliches zur Gestaltung des mathematischen und physikalischen Unterrichts“ klar herausgearbeitet. Besonders betonte er, der Wehrerziehung solle kein besonderes, etwa anhangsweise zu behandelndes Kapitel der Mathematik bzw. Physik dienen, vielmehr solle der Wehrgedanke ein den gesamten Unterricht leitendes Prinzip sein. In der Mathematik werde dieses vor allem bei Behandlung der sog. angewandten Aufgaben, die an Stelle der rein formalen immer mehr Platz einnehmen müssen, wirksam. „Zurechtgemachte“ Aufgaben seien aber unbedingt abzulehnen, immer müsse die lebendige Verbindung mit der Praxis beachtet werden. Die vielfachen Möglichkeiten, auf diese Weise das wehrpolitische Moment im Mathematikunterricht zur Geltung zu bringen, zeigten die folgenden in jedem Betracht überaus reichhaltigen Vorträge: Studienrat KÖHLER (Berlin), Geländekundliche Mathematik; Studienrat DEGOSANG (Berlin), Luftschutz im mathematischen Unterricht; Studienrat SPROCKHOFF (Breslau), Mathematische Aufgaben aus der Fluglehre; Studiendirektor LAMPE (Elsterwerda), Sportmathematik. Die Wege, durch angewandte Aufgaben den Schülern auch die interessante und wichtige artilleristische Materie vor Augen zu führen, wies Studienassessor SIEBER (Goslar) bei seiner Vorführung eines für den Schulgebrauch in engster Anlehnung an das beim Heere gebräuchliche Präzisionsgerät konstruierten Richtkreises. — Die für die heute so hoch entwickelte Waffentechnik grundlegende Lehre vom Schuß, ihre unterrichtliche Behandlung und Auswertung hatte ein längeres Referat von Oberstudiendirektor Dr. BAUR (Lübeck) zum Gegenstand. Besonders interessant waren die im Anschluß hieran von SPROCKHOFF vorgeführten verschiedenartigen, alle Gebiete der Physik berührenden Verfahren, Geschößgeschwindigkeiten experimentell zu bestimmen. Ihr Wert lag in erster Linie darin, daß sie, ganz und gar für die Schulpraxis zugeschnitten, viele vorteilhafte technische Anweisungen und Einzelheiten vermittelten. Zusammenfassend über „Wehrerziehung im physikalischen Unterricht“ sprach Studienrat Dr. SCHAUFF (Berlin); er umriß die in diesem Bezug wichtigen Stoffgebiete.

Der Geometrie waren in der Hauptsache zwei Vorträge gewidmet: BAUR, Darstellende Geometrie des Geländes; SPROCKHOFF, Messungen und Übungen im Freien als Bestandteil des geometrischen Unterrichts. Beide warnten davor, diese für das gesamte Kartenwesen so wichtigen Gebiete im Unterricht stiefmütterlich zu behandeln, zumal da durch sie andererseits auch wieder die Grundlagen für die mathematische Auswertung der Karte bereitgestellt werden. Für die in der Schule auszuführenden Vermessungsübungen gab SPROCKHOFF zahlreiche praktische Winke, die durch umfangreiche Übungen im

Freien durch die Kurssteilnehmer selbst erprobt wurden: Strecken-, Winkel-, Kurvenmessungen, Vorwärts-, Rückwärtseinschneiden, Meßtischaufnahmen. Ein wesentlicher Bestandteil dieser praktischen Arbeit war die Prüfung der von den verschiedenen Firmen für diesen Zweck zur Verfügung gestellten Meßgeräte auf ihre unterrichtliche Brauchbarkeit hin. — Eine besondere Bedeutung kommt der Geometrie heute noch dadurch zu, daß sie die theoretischen Grundlagen und das Verständnis für die immer mehr Bedeutung gewinnende Vermessung und Kartenaufnahme mit Hilfe des Luftbildes zu liefern hat. Das zeigte Studienrat KAHLAU (Berlin) in seinen außerordentlich fesselnden Ausführungen über „Die Photogrammetrie und ihre Berücksichtigung im Unterricht“.

Die Frage, wie im mathematischen und physikalischen Unterricht an Mittel- und Mädchenschulen der Wehrerziehung fruchtbar gedient werden kann, behandelten die Berichte von Rektor SCHAECKEL (Bünde/Westf.) und Studienassessorin I. GADOW (Berlin). Naturgemäß sind die Wege und Ziele hier andere als an den höheren Knabenschulen, aber doch nicht grundsätzlich verschiedene. Immer kommt es darauf an, den Blick der Schüler — ihrem Lebensalter und ihrer Art gemäß — auf die für das Leben und die Selbstbehauptung des deutschen Volkes in seinem engen Lebensraum wichtigen Dinge zu richten und dadurch die freudige Bereitschaft zu ganzem Einsatz für die Erhaltung deutschen Bodens und Lebens wachzurufen. — Über das eigentliche mathematisch-physikalische Gebiet hinaus führten die von den Hörern mit lebhaftem Interesse aufgenommenen Vorträge von Standartenführer LÜDERS (Berlin) über „Das Treibstoffproblem im deutschen Kraftverkehr“ und Dr. JANTZEN über „Wehrgeographie“.

Im ganzen war dieses nur achttägige Lager so reichhaltig, daß es unmöglich ist, alle bearbeiteten Gedanken und Gegenstände in diesem Bericht zu erwähnen. Die zur Vertiefung besonders wichtiger Teilgebiete gebildeten Arbeitsgemeinschaften und die an die Vorträge sich anschließenden Aussprachen zeigten die lebhafteste Aufnahme der vermittelten Anregungen und gleichzeitig, wie sehr von der Schulpraxis selbst die Durchdringung des Unterrichts mit wehrpolitischen Problemen gefordert wird.

Eine Unterbrechung der ernststen Schulungsarbeit brachten das Kleinkaliberschießen und eine Nachtübung, in der der Gebrauch des Marschkompasses geübt und nette Seh- und Horchübungen durchgeführt wurden. Die Besichtigung der Großfunkstation Königswusterhausen unter fachmännischer Führung und eine herrliche Motorbootfahrt durch die schönen Seen der Umgegend bildeten den Abschluß.

Major Dipl.-Ing. R. Schmidt: Welche Zweige der Mathematik und Physik braucht der Artillerist und für welche Teilgebiete ist eine eingehende Behandlung im Unterricht erwünscht? Unterrichtsblätter 1939, S. 33ff.

Was haben Soldatentum und Mathematik miteinander zu schaffen? Dazu wäre zunächst allgemein zu sagen, daß jeder militärische Führer eine der mathematischen ähnliche Denkart besitzen oder sich aneignen muß. Das Werden eines Entschlusses aus der Beurteilung einer Lage heraus, die wieder ihrerseits auf Befehlen, Meldungen, eigener Anschauung und Geländebeurteilung sich systematisch aufbaut, vollzieht sich nach ganz ähnlich gearteten Denkregeln, wie eine mathematische Folgerung sie erfordert. Zugegeben sei allerdings, daß eine gewisse Intuition beim führenden Offizier wohl eine größere Rolle spielt als beim Mathematiker oder, sagen wir besser, daß der Taktiker sich einer Intuition mehr überläßt, der Mathematiker ihr zunächst mißtraut. Der Mathematiker hat eben Zeit, die beste Lösung zu finden. Der Soldat aber muß sich meist mit einer guten, die sich schnell anbietet, begnügen.

Auch die Sprache des militärischen Führers, der streng aufgebaute Befehl, hat grundsätzliche Ähnlichkeit mit der des Mathematikers, der Formel. Es ist auch kein Zufall, daß eine große Zahl soldatischer Führer mathematischen Dingen weitgehendes Interesse entgegenbrachten und daß eine Reihe solcher auch in der Geschichte der Mathematik eine Rolle gespielt hat. Ich nenne als Beispiele Peaucellier und Sabudaki. Das findet seine Begründung in einer in beiden Disziplinen ähnlichen Art des geistigen Vorgehens und des strengen logischen Verarbeitens gegebener Größen.

Ein weiteres Moment aber führt den Soldaten zwangswise und in immer mehr zunehmendem Maße zur Mathematik, das ist die steigende Bedeutung der Technik für die Kriegsführung und das Eindringen mathematischer und physikalischer Methoden in die Technik der einzelnen Waffen. Hier hat der Krieg und die durch die Kriegserfahrungen angestoßene Entwicklung der Nachkriegsjahre einen gewaltigen Schub nach vorwärts gebracht.

Die Aufnahmen einer engeren Verbindung zwischen den Vertretern der Hochschulen und Schulen einerseits, dem Heere andererseits, erscheint zu diesem Zeitpunkt besonders akut, wenn wir an die Schulreform und den noch nicht abgeschlossenen Aufbau unseres Volksheeres denken. Es ist übrigens nicht das erstmal, daß eine solche Verbindung und eine Aussprache über gewisse Notwendigkeiten gesucht und aufgenommen wird. Im Jahre 1917 wurde auf der Generalversammlung der „Göttinger Vereinigung für angewandte Physik und Mathematik“ zu ganz ähnlichen Fragen Stellung genommen, wie sie heute vorliegen. Es sprachen sich damals neben anderen Herren Geh. Ob.-Reg.-Rat Dr. NORRENBERG, Prof. Dr. FRANDT, Prof. Dr. GUTZMER, Prof. Dr. LIETZMANN, Geh. Rat Prof. Dr. CRANZ für die Notwendigkeit eines Eingehens der Hoch- und mittleren Schulen auf militärische Gegebenheiten aus.

Daß ich nur von der Artillerie spreche, hat seinen Grund nicht nur darin, daß ich selbst Artillerist bin und daß von berufenen Vertretern für andere Waffen und ihre Erfordernisse gesprochen wird. Es ist vielmehr gerade das Artilleriewesen mit allem, was damit zusammenhängt, im besonders hohen Maße mathematisch und physikalisch durchsetzt. Zur Artillerie gehören ja nicht nur die schießenden Batterien, sondern auch die Unterformationen der Beobachtungsabteilung, deren Aufgabe die Licht- und Schallerkundung, die Vermessung, die Aufstellung von Wettermeldungen ist. Schließlich gehören noch Nachrichteneinheiten zu jeder Formation der Artillerie, was allerdings für jede andere Waffe auch zutrifft.

Wir können die Angehörigen des Heeres hinsichtlich ihrer mathematisch-physikalischen Schulung und gleichzeitig ihrer allgemeinen Vorbildung in folgende vier Gruppen einteilen.

Die erste, naturgemäß zahlreichste Gruppe der Wehrpflichtigen hat Volks- und Fortbildungsschulbildung und auch keine besondere, sagen wir technische, Veranlagung. Von hier wird das Gros der mechanisch und körperlich Arbeitenden gestellt. Natürlich kann man kein abfälliges Urteil über den Wert dieser Soldaten als solche abgeben; es muß auch tüchtige Munitionskanoniere, Pferdepfleger und Kammerverwalter geben.

Eine weitere Gruppe unterscheidet sich von dieser ersten nicht durch die Vorbildung, sondern lediglich durch Veranlagung und Wissenstrieb. Es sei hier vorweggenommen, daß diese Soldaten, die erfreulicherweise gar nicht selten sind, oft zweierlei mitbringen: einmal eine große Fixigkeit im Zahlenrechnen, um die sie mancher Abiturient beneiden könnte, dann auch eine gewisse Freude an Kniffligkeiten und ihrer Überwindung. Da solchen Leuten der Waffendienst etwas geben kann, was ihnen ihre frühere Tätigkeit schuldig blieb, ergreifen sie häufig den sozialen Aufstiegsberuf des Berufssoldaten, d. h. des länger dienenden Unteroffiziers. Sie sind in der Truppe neben den Schülern höherer Schulen die Richtkanoniere, Fernsprecher, Rechner im Rechentrupp, Auswerter bei der Beobachtungsabteilung, später die

wertvollsten Unteroffiziere.

In derselben Weise wie diese Schicht wird eine weitere nur sehr kleine Zahl von Heeresangehörigen nicht vom Gegenstand dieser Betrachtung berührt. Es sind dies die Offiziere, die nach zehn- bis fünfzehnjähriger Fronttätigkeit eine abgeschlossene Hochschulbildung erhalten und sich, wenigstens im zweiten Teil ihres Studiums, auf besonderen militärisch-wissenschaftlichen Gebieten spezialisieren.

Wir haben dagegen zu sprechen von denjenigen Angehörigen des Heeres, die eine höhere Schule besucht oder ganz durchlaufen haben. Das ist ja die Vorbildung der Mehrzahl der aktiven Offiziere und derjenigen Wehrpflichtigen, die sich meist zum Offizier der Reserve qualifizieren. Was diese an mathematischen und physikalischen Grundlagen und Kenntnissen bzw. an mathematisch geschultem Denken mitbringen müssen, um gute Artilleristen zu werden, soll hier umrissen werden.

• • •

Damit wäre die Mechanik als das wichtigste und grundlegende Gebiet der gesamten Physik berührt. Und hier muß der angehende Offizier oder Reserveoffizier unbedingt mehr mitbringen, als es zur Zeit der Fall ist. Er muß sich nicht nur über die Begriffe Kraft, Arbeit, Leistung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegungsgröße, Energie der Lage und der Bewegung völlig klar sein, sondern mehr als das, er muß damit rechnen können. Ich habe nicht nur bei Offizieranwärtern, sondern auch bei anderen jungen Leuten, die sich einen akademischen Beruf als Ziel gesetzt hatten, feststellen können, daß zwar sehr nebelhafte Vorstellungen und einige Redensarten über Quantenmechanik oder Relativitätstheorie da waren, daß aber leider über die NEWTONsche Mechanik und ihre Grundlagen fast ebenso unklare Ansichten bestanden. Man muß aber beim Abiturienten unbedingt z. B. den Schwerpunktsatz voraussetzen können, die Grundlage für das Verständnis des Rückstoßes einer Waffe. Soviel Mechanik braucht nicht nur der Artillerist, sondern auch der Pionier, der Flieger, der Kraftfahrer. Neue Geräte oder Verfahren werden nach einer ersten Erprobung von seiten der zuständigen Behörde zum Truppenversuch gegeben und dort noch intensiver geprüft und besonders auf Feldbrauchbarkeit erprobt. Der Truppenoffizier soll in der Lage sein, eine solche Erprobung sinngemäß und voller Verständnis anzuleiten. Er muß weiterhin ein begründetes Urteil abgeben und gegebenenfalls Verbesserungsvorschläge machen können. Zu alledem gehört Mechanik und die Grundlagen der Festigkeitslehre.

Was andere Gebiete der Physik anbelangt, so wäre zunächst die Elektrizitätslehre zu nennen. Hier muß soviel mitgebracht werden, daß die einfachen elektrischen Maschinen, wie sie uns in der elektrischen Anlage jedes Kraftwagens begegnen, verstanden werden. Ebenso müssen die theoretischen Grundlagen für elektrische Nachrichtenübermittlung (auch drahtlose!) gegeben sein. Vor allem der Schallmeßmann hat recht komplizierte elektrische Anlagen zu bedienen. Hier ist über die Vorbildung und das Verständnis übrigen erheblich weniger zu klagen als auf dem Gebiet der Mechanik.

Das Schallmeßwesen hat auch einen meist etwas stiefmütterlich behandelten Zweig der Physik, die Akustik, zu militärischen Ehren gebracht; und gerade das Schallmeßwesen wird vielleicht in einem kommenden Kriege eine noch viel größere Rolle spielen als im vergangenen.

Optische Geräte treten uns im gesamten Artilleriewesen auf Schritt und Tritt entgegen. Ich nenne das Doppelglas, den Richtkreis, das Scherenfernrohr, das Rundblickfernrohr am Geschütz, den Theodoliten des Vermessungsmannes. Den Stereoeffekt benützen wir beim Scherenfernrohr bei waagrecht gestellten Armen durch künstliches Erweitern des Augenabstandes zur Steigerung des räumlichen Seheindrucks. Beim Entfernungsmesser der Flakwaffe dient er der Messung. Auch hier genügt es nicht, allgemein Bescheid zu wissen; man muß mit einem Gerät messen, unter Umständen es auch prüfen können.

Zu der Frage, wie die höhere Schule diesen militärischen Anwendungen von Mechanik und Physik Rechnung tragen soll, ist folgendes zu sagen: Natürlich ist es erwünscht, wenn die Schule in ihr Übungsgebiet gelegentlich Aufgaben militärischer, speziell artilleristischer, Art aufnimmt. Es läßt sich denken, daß dadurch an Lebensnähe gewonnen werden kann und daß gerade auf diesen Gebieten ein freudiges, nach Selbständigkeit strebendes Mitarbeiten der Schüler erreicht wird. Doch ist es nicht ratsam oder notwendig, allzuviel von den oben kurz umrissenen Verfahren selbst vorweg zu nehmen. Einerseits muß die Schule dem Schüler mehr geben als eine spezielle militärische Jugendausbildung. Andererseits schadet es nichts, wenn für den jungen Menschen nach seinem Diensttritt noch viel Anregendes zu lernen bleibt. Wir wünschen ja auch, um ein Beispiel aus einem anderen Gebiet heranzuziehen, daß aus der Jugendorganisation Sicherheit im Kartenlesen, Gewandtheit im Ausnützen des Geländes, Härte und Ausdauer, nicht aber taktische Ansichten mitgebracht werden.

Was aber gefordert werden muß, ist eine gediegene mathematisch-physikalische Grundlage, an die sich nachher die militärische Ausbildung halten kann. Außerdem soll die Schule dem angehenden Soldaten eine Erziehung zu klarem, nicht verschwommenem, logischem Denken geben. Und diese Denkschulung vermittelt meines Erachtens am besten die Mathematik. In der Schulphysik läßt sich durch ent-

sprechende Anleitung noch etwas, allgemein wie für den Soldaten sehr Wünschenswertes erreichen, daß nämlich Erscheinungen technischer und naturgegebener Art nicht einfach hingenommen werden, sondern daß man „dahinterzukommen“ versucht. Ich meine die Freude und den Stolz über die Lösung eines selbstgestellten kleinen Problems, die Tatsache, daß man es für unwürdig hält, sich irgendeiner Sache zu bedienen, die man nicht völlig durchschaut hat.

In welcher Stundenzahl und durch welchen Lehrplan die Erziehung zu dieser Denkart erreicht werden kann, darüber steht mir kein Urteil zu.

Ich kann aber sagen, daß die höhere Schule, wenn sie neben dem vielen, das sie aus anderen Gründen dem jungen Mann mitgeben muß, auch diese Wünsche erfüllen kann, uns unsere Ausbildungsarbeit erleichtert und mehr als das, es uns überhaupt erst ermöglicht, in zweijähriger Dienstzeit den hochwertigen Artilleristen zu schaffen.

Wehrphysik.

Von Erich G ü n t h e r.

Verlag Moritz Diesterweg, Frankfurt a. M.

Umgeben von hochgerüsteten Staaten, bedroht von einem waffenstarrenden Sowjetrußland, das seinen Bolschewismus nötigenfalls mit Gewalt allen Ländern aufzwingen will, hat Deutschland die zweijährige Dienstzeit eingeführt. Es genügt aber nicht, daß wir nur während der Dienstzeit unsere Wehrkräfte stärken. Beinahe genau so notwendig ist, daß in der deutschen Jugend von Anfang an das Interesse für die Wehrmacht geweckt, sie wehrpolitisch erzogen wird.

Die Wehrkraft eines Volkes hat verschiedene Grundlagen. Ihre Stärke liegt nicht allein im Wehrwillen und in der Güte der militärischen Ausbildung, sondern auch in welchem Maße alle geistigen Kräfte angespannt werden. Im „Zeitalter der Technik“ gehört hierzu in erster Linie die Technik, deren Fortschritte voll ausgenutzt werden müssen, um deutschen Boden und deutsche Menschen vor feindlichem Zugriff zu schützen. Die geistige Voraussetzung dafür wird durch das technische Verständnis gegeben, d. h. durch eine allgemeine, gründliche, naturwissenschaftliche Schulung des ganzen Volkes, zumindest der in Frage kommenden Teile in wehrtechnischer Richtung.

Hier wird es in erster Linie Aufgabe der Schule sein, dieses wehrphysikalische Verständnis in die Jugend hineinzutragen.

In dem Buch „Wehrphysik“ von Erich Günther werden vor allem dem Lehrer Wege gezeigt, wie er im Rahmen seiner Jahresarbeit, seines Gebietsgebietes, auch diesen Stoff seinen Schulen nahebringen kann. Der besondere Vorteil liegt darin, daß bei dem Werke ganz und gar auf schulmäßige Brauchbarkeit hingearbeitet worden ist. Die vielen praktischen Aufgaben sind unbedingt anregend. Sie werden in weitem Maße dabei mithelfen, daß vor allem die Großstadtjugend mit wachen Augen die Naturvorgänge aus sich her betrachtet. Diese Anleitungen für die praktische Unterrichtsgestaltung werden mit ihren Geländeversuchen ganz besonders während des Landheimaufenthaltes den Schulen viel Freude und Spaß bereiten.

Döberitz.

Erich Krüger.

1. Einleitung. — Es dürfte notwendig sein, daß ich erkläre, wie ich dazu komme, mich zur Frage der Neuordnung des physikalischen Schulunterrichtes zu äußern, obwohl ich nicht Physiklehrer an einer höheren Schule bin.

Zunächst darf ich zu meiner Entschuldigung anführen, daß ich die Physik aus einer vierzigjährigen Forscher- und Lehrtätigkeit kenne und daß ich zur Entwicklung der physikalischen Forschung einige Beiträge geleistet habe.

Sodann habe ich aus meinem Verkehr mit sehr vielen Studierenden im Anfängerpraktikum während langer Jahre an Universitäten und Hochschulen die Ergebnisse des Physikunterrichtes an der höheren Schule kennengelernt und mir ein Urteil über den physikalischen Schulunterricht bilden können. Dieses Urteil ist leider schon frühzeitig ungünstig ausgefallen, und darum habe ich bereits im Jahre 1904 in einem Vortrag bei Gelegenheit eines Ferienkurses für Oberlehrer an der Universität Göttingen die Grundsätze dargelegt, nach welchen der Physikunterricht gestaltet werden sollte. Der Vortrag ist auch veröffentlicht¹⁾ worden. Aber er hat keine Änderung in der Art des physikalischen Schulunterrichtes zur Folge gehabt, wie ich mich in den darauffolgenden Jahrzehnten überzeugen konnte. Der Einfluß des jüdisch-dogmatischen Geistes, welcher mehr und mehr die Hochschulp Physik beherrschte, wirkte sich auch auf den physikalischen Unterricht an den höheren Schulen und die ihm zugrunde gelegten Lehrbücher aus. Ich war darum erfreut, als ich erfuhr, daß das Reichserziehungsministerium eine Neuordnung des naturwissenschaftlichen und somit des physikalischen Schulunterrichtes in die Wege geleitet hat. Zu meiner Befriedigung wird als das Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichtes nicht die Vermittlung von Wissen erklärt, sondern die Erziehung zum Beobachten und Denken in dem Geiste, aus dem heraus die nordisch-germanischen Forscher die Naturwissenschaften geschaffen haben. Dies ist auch ganz meine Meinung für den physikalischen Unterricht; in ihm sollen die Schüler zum Beobachten und zum Erkennen gesetzmäßiger Zusammenhänge zwischen meßbaren Größen erzogen werden; hierfür genügt eine kleine Auswahl von physikalischen Erscheinungen, auch die für die Zukunft vorgesehene Stundenzahl; eine große Stofffülle in einem Lehrbuch, das über drei Bogen stark ist, birgt für den Lehrer und Schüler die Gefahr in sich, daß nach einem solchen Buch gelernt und memoriert wird. Diese Gefahr halte ich für so groß, daß ich mich entschlossen habe, in diesen Zeilen einige Hinweise auf Fehler zu geben, welche die neuen physikalischen Schulbücher vermeiden sollten, damit das erzieherische Ziel des Physikunterrichtes gemäß der grundsätzlichen Zielsetzung des Reichserziehungsministeriums erreicht wird.

2. Beschränkung des physikalischen Unterrichtsstoffes. — Die Beschränkung des physikalischen Unterrichtsstoffes auf ein Mindestmaß halte ich für so wichtig, daß ich sie über das bereits Gesagte hinaus mit den nachstehenden Ausführungen begründen möchte, welche ich bereits vor 34 Jahren in meinem erwähnten Vortrage machte:

„Meine Herren, mehrfach bin ich schon ersucht worden, Besprechungen physikalischer Lehrbücher für die Schule zu schreiben. Ich habe die Bücher in ernster Absicht in die Hand genommen, habe gelesen, geblättert, wieder gelesen, dann nur mehr geblättert und sie schließlich mit Unwillen aus der Hand gelegt und sie ärgerlich fortgeschoben. So manche Lehrbücher der Physik für die Schule sind ja die reinsten Konversationslexika; eine riesige Stoffmenge ist in ihnen zusammengepreßt. Wenn das unsere Jungen alles lernen und in der Prüfung wissen sollen, dann könnten sie uns wirklich leid tun.

Das verständnislose Memorieren ohne die Frage nach dem kausalen Zusammenhang, ohne inneres Erfassen ist da gerechtfertigt, wo man mit dem reinmechanischen Wissen, beispielsweise dem Wissen des kleinen und großen Einmaleins lediglich einen praktischen Zweck erreichen will, ferner da, wo es kein Verstehen gibt, beispielsweise beim Auswendiglernen von Vokabeln. An solchem gerechtfertigten Memorierstoff fehlt es unseren Schulen zweifelsohne nicht. Aber es ist des denkenden Menschen unwürdig, da mechanisch zu memorieren, wo ein Verstehen möglich ist und gleichzeitig der praktische Zweck fehlt. In diesem Falle von den lernenden jugendlichen Köpfen ein mechanisches Memorieren zu verlangen, das heißt ihren Denkkapazität schädigen, die Entwicklung zu einer selbständig arbeitenden Intelligenz hemmen.

Es liegt ja zweifellos nicht in der Absicht jener übervollen, sachlich tüchtigen Lehrbücher, ein Memorieren des Stoffes zu verlangen. Aber ihre tatsächliche Wirkung besteht darin. Dies ist leicht zu beweisen. Der physikalische Stoff ist derartig, daß sich das Gehirn erst langsam an die neuen Anschauungen und Begriffe gewöhnt;

¹⁾ Beiträge zur Frage des Unterrichts in Physik und Astronomie an den höheren Schulen, herausgegeben von E. RIECKE, B. G. Teubner, Leipzig und Berlin, 1904.

ehe nun dieser langsame Prozeß beendet ist, verlangt der Umfang des Lehrstoffes und die Kürze der Zeit, daß schon wieder andere neue Dinge in das Bewußtsein des Schülers treten. Was bleibt da dem jungen Kopf anderes übrig, als auf ein weiteres Nachdenken zu verzichten und lieber einfach auswendig zu lernen, um den Anforderungen an sein Wissen im Examen zu genügen und danach den Gedächtnisballast möglichst schnell wieder zu vergessen. Und seien wir ehrlich, wissen denn wir Physiker vom Fach alles das auswendig, was in manchen Lehrbüchern den Schülern zugemutet wird? Ich für meine Person erkläre offen: Obwohl ich seit Jahren intensiv in meiner Wissenschaft arbeite und lerne, so habe ich doch manches nicht im Gedächtnis, was nach manchem Lehrbuch der Schüler bei kleiner Zahl der Unterrichtsstunden nach wenig Jahren wissen soll.

Die Hauptforderung, die Grundbedingung dafür, daß die Physik zu einem Bildungsmittel wird und dadurch überhaupt die Berechtigung zu einem Unterrichtsgegenstand erlangt, besteht darin, daß der physikalische Lehrstoff verringert wird, damit er nicht zu einem praktisch unberechtigten, geistig schädigenden Memoriestoff herabsinkt.“

3. Theorien in einem Lehrbuch für die Schule? — Es gibt zwei Arten von Theorien in der Physik, pragmatische Theorien, welche die Erfahrung über physikalische Größen in eine mathematische Darstellung kleiden oder allgemeine Gesetze mit Hilfe mathematischer Operationen auf Sonderfälle anwenden, und dogmatische Theorien, welche auf unbewiesenen Hypothesen Lehrgebäude und gedankliche Systeme von mathematischen Formeln errichten, denen sie dann eine physikalische Interpretation geben. Da selbst die pragmatische Theorie nur eine physikalische Methode ist, sollte sie im Anfängerunterricht nur mit größter Beschränkung verwandt werden, um die Bildung physikalischer Begriffe und Erkenntnisse nicht zu erschweren. Dogmatische Theorien in einem Schullehrbuch sind aber geradezu ein Unfug. Gleichwohl haben vorliegende Lehrbücher unter dem Einfluß der Propaganda für jüdisch-dogmatische Theorien mehr oder minder lange Abschnitte über diese aufgenommen. Zur Abschreckung für die Zukunft will ich dies an einem Beispiel zeigen.

So gibt es ein Lehrbuch der Physik für die höheren Schulen (145. bis 149. Tausend), das fast alle modernen dogmatischen Theorien kurz kennzeichnet und sie als besondere Großtaten hinstellt. Allerdings geschieht dies in einer Weise, aus der hervorgeht, daß die Verfasser diese Theorien nicht ganz verstanden oder nicht bemerkt haben, daß sie von den Dogmatikern zum Teil schon selbst aufgegeben sind. So wird in diesem Buch ein ganzer Abschnitt der EINSTEINSchen Relativitätstheorie gewidmet; es sollte doch allmählich auch bis zu den Verfassern jenes Lehrbuches die Erkenntnis durchgedrungen sein, daß die EINSTEINSchen Relativitätstheorien lediglich auf einer dogmatischen Definition von Raum- und Zeitkoordinaten beruhen.

Weiter wird in dem Buch der BOHRschen Atomtheorie ein ganzer Abschnitt eingeräumt, obzwar heute bereits feststeht, daß die BOHRschen Umlaufbahnen nicht der Wirklichkeit entsprechen und selbst von den neuesten Dogmatikern nur als Fiktion gewertet werden.

In dem „Quantentheorie“ überschriebenen Abschnitt wird die Darstellung der Dogmatiker mißverstanden und im Widerspruch zur Erfahrung behauptet, die Energie sei „gequantelt“, ähnlich wie „die Stoffe und die Elektrizität“. In Wirklichkeit kann die elektromagnetische Energie des Elektrons stetig vermehrt und vermindert werden; ebenso kann die Energie eines „Lichtquantums“ (Photons) durch Änderung seiner Frequenz vergrößert oder verkleinert werden. Schuld an dem Mißbrauch des Wortes Quantum im Zusammenhang mit der Strahlung ist allerdings das von PLANCK geprägte Wort „Wirkungsquantum“ für die von ihm aufgedundene Konstante h ; heute weiß man, daß sie physikalisch nicht eine Wirkung, sondern einen Drehimpuls (Moment einer Bewegungsgröße) bedeutet.

Überflüssigerweise wird in dem gleichen Lehrbuch auch die LORENTZsche Theorie des ZEEMAN-Effektes skizziert und durch eine Figur erläutert, obwohl sie nur eine historische Bedeutung hat und schon seit längerer Zeit als nicht der Wirklichkeit entsprechend erkannt ist.

4. Keine Judenpropaganda in einem deutschen Schulbuch! — Auf Grund ihres Einflusses an den Universitäten zwingen die Juden und Judengenossen in den vergangenen drei Jahrzehnten der deutschen Physik nicht bloß ihre dogmatisch-theoretische Einstellung auf, sondern sie sorgten auch in geschickter Weise für die Herausstellung und Hochlobung ihrer Rasse- und arischen Gesinnungsgenossen. So ist es kein Wunder, daß sich diese Judenpropaganda in jener Zeit auch auf die Schullehrbücher auswirkte, ja, daß heute noch solche Lehrbücher in Gebrauch sind. Damit in Zukunft dieser Unfug abgestellt wird, sei er an dem Beispiel des bereits gekennzeichneten Lehrbuches aufgezeigt.

In diesem Buch wird zwar der Name EINSTEINS nicht genannt; es ist dies auch nicht nötig, da er mit seiner Relativitätstheorie für jedermann verknüpft ist. Dafür wird diese Theorie als große Leistung hingestellt. Auch wird ihm die Erkenntnis des Zusammenhanges zwischen Energie und Masse zugeschrieben, obwohl sie

das Verdienst des Deutschen HASENÖHRL ist.

Mit Recht wird die Entdeckung der elektromagnetischen Wellen durch HERTZ als große Leistung gewürdigt; aber es ist unnötig, daß der Halbjude HERTZ im Bilde der deutschen Jugend vorgeführt wird.

Der dänische Halbjude BOHR, ein Liebling des Judentums, wird besonders gerühmt. Ebenso wird der polnische Volljude MICHELSON wegen eines Versuches herausgestellt, der zwar ein negatives Ergebnis hatte, aber Anlaß zu vielen theoretischen Diskussionen war.

Dem Volljuden GOLDSTEIN wird die Erforschung der Kanalstrahlen zugeschrieben, obwohl er nur eine Lichterscheinung zuerst beschrieben hat, die dann erst von W. WIEN und J. J. THOMSON wirklich erforscht worden ist.

Der Volljude KAUFMANN wird neben dem Engländer THOMSON als Erforscher der Kathodenstrahlen genannt, nicht der Name des Deutschen WIECHERT, auch nicht derjenige des Deutschen LENARD, dem das Hauptverdienst an der Entdeckung des Elektrons zukommt.

Die Volljuden LILIENTELD und LIEBEN, die lediglich eine bereits bekannte physikalische Erscheinung praktisch anwendeten, werden der Ehre gewürdigt, in einem Lehrbuch für deutsche Schüler genannt zu werden.

BERICHT ÜBER DIE ERFAHRUNGEN AN EINIGEN HÖHEREN SCHULEN ÜBER DIE MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN ARBEITSGEMEINSCHAFTEN UND JAHRESARBEITEN.

Durch eine Mitteilung des Reichssachbearbeiters für Mathematik und Naturwissenschaften im Heft 9/42 der Reichszeitung des NSLB, wurden alle Schulen durch die Reichswaltung des NSLB gebeten, über ihre Themen und Erfahrungen in den math.-naturw. Arbeitsgemeinschaften und mit den Jahresarbeiten an mich zu berichten. ...

Der Rundfrage des NSLB liegt der Wunsch einiger Fachkollegen zugrunde, Themen für Arbeitsgemeinschaften und Jahresarbeiten zu erhalten und auf Grund der gemachten Erfahrungen zu wissen, ob sich die Wiederholung der Themen lohnt. Damit soll unnötiges eigenes Experimentieren auf diesem Gebiete vermieden werden. Wie mir durch einige Briefe mitgeteilt wurde, liegt gerade im Osten und in den neu zum Altreich hinzugekommenen Gebieten ein besonderes Interesse für die Beantwortung der in der erwähnten Mitteilung gestellten Fragen vor. ... Es sollen nun die die fortlaufenden Referaten Auszüge aus den Berichten und empfehlenswerte Themen gebracht werden.

A. Allgemeiner Teil. Nach den eingegangenen Berichten wurden, ganz den neuen Richtlinien von 1938 entsprechend, in fast allen Schulen Arbeitsgemeinschaften auch in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern eingerichtet. Die Teilnehmer bestanden ausschließlich aus "interessierten" Schülern, die auch mehr oder weniger für die Dinge begabt waren. Leider meldeten sich aber auch solche, die nur der neu beginnenden Sprache der sprachlichen Abteilung ausweichen wollten. Dies ließ sich ertragen, so daß die Tätigkeit in den Arbeitsgemeinschaften, im ganzen gesehen, erfreulich zu nennen war.

Die Fachkollegen versuchten, die Schüler bei Wahrung aller Wissenschaftlichkeit an die aktuellen Probleme heranzuführen, sie zu selbständiger Arbeit anzuregen und ihr experimentelles Geschick zu vermehren. Dabei wurde der Gedanke an die Wehrtüchtigung und an die Jugenderziehung im nationalsozialistischen Geiste in den Vordergrund gestellt. Die meisten Fachkollegen gingen an die Durchführung der Arbeitsgemeinschaften aus eigenen Kräften; teilweise hatten sie ihre Erfahrungen als Assistenten an den Universitäten und Technischen Hochschulen gesammelt, andere nahmen an Kursen der Oberpräsidien, der Wehrmacht oder der Physikalischen Werkstätten (Göttingen) teil.

Mit Beginn des Krieges gingen viele Arbeitsgemeinschaften ein, die Fachlehrer wurden zum Kriegsdienst eingezogen. Zum größten Teil änderten die noch übrig bleibenden Arbeitsgemeinschaften ihren Charakter. Zunächst hatten aus Gründen der Studienverteilung alle Schüler einer Klasse an den mathematisch-naturwissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaften teilzunehmen, oder es wurden mehrerer Klassen zusammengelegt und dementsprechend die Themen oder das Niveau geändert. Dann hatten die Arbeitsgemeinschaften zum Teil die regulären Klassenpensum zu übernehmen, um dadurch den Folgen aus den Ausfällen an normalen Unterrichtsstunden entgegenzuarbeiten. Oft ließ der Mangel an Geräten die Durchführung laufender Arbeiten nicht mehr zu. So sind nur sehr wenige Jahres-

arbeiten aus den Arbeitsgemeinschaften hervorgegangen. ... Eine Schule teilte mir mit, daß sie trübe Erfahrungen mit den Jahresarbeiten gemacht und berechtigte Zweifel an der Selbständigkeit der eingereichten Arbeiten gewonnen hätte. Aus diesen Gründen hätte sie keine weiteren Arbeiten anfertigen lassen. Eine andere Schule ließ ihre Arbeiten grundsätzlich nur im Rahmen der Arbeitsgemeinschaften unter Aufsicht des Fachlehrers durchführen; damit war eine tatkräftige Förderung des Schülers und gleichzeitig die Selbständigkeit der Arbeiten garantiert. Weitere Gedanken werden im Rahmen der Referate zu den einzelnen Fächern ausgeführt werden. ...

2. Physik. In keinem der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern trat das Bemühen der Fachkollegen um die Gegenwartsnähe der Themen ihrer Arbeitsgemeinschaften so klar in Erscheinung wie gerade in der Physik. Doch wurde bei aller Beweglichkeit und Großzügigkeit in der Bearbeitung der gestellten Probleme Wert darauf gelegt, die Dinge mit wissenschaftlicher Gründlichkeit und Genauigkeit zu behandeln: denn die Kollegen sahen das Ziel der Arbeitsgemeinschaften nicht nur darin, die Schüler an die Materie heranzuführen, sie nette Experimente ausführen zu lassen; sie wollten ihnen zusätzlich zeigen, wie geforscht wird, wie man von einer Ergebnisreihe zu der strengen Formulierung eines Gesetzes kommt, wie aber auch umgekehrt die mathematischen Ableitungen einer Theorie das Experiment beeinflussen und bestimmen können. So ist es selbstverständlich, daß sich in den physikalischen Arbeitsgemeinschaften Theorie und Praxis besonders stark paarten. Das kommt auch in der Themenstellung zum Ausdruck.

Den größten Teil an der Zahl der abgehaltenen Arbeitsgemeinschaften nahm die Fluglehre ein. Nicht selten wurden die für die Versuchsreihen benutzten Modelle in den Bastelstunden von den Schülern selbst hergestellt. Zum Teil wurden sogar die Apparaturen nach gekauften und mit den notwendigen Daten versehenen Bauplänen in den eigenen Werkräumen angefertigt. Allerdings hatten die meisten Schulen die bekannten Apparate wie Umlaufgerät, Strömungskanal usw. zur Verfügung. Die leitenden Lehrer waren teilweise Autodidakten, teilweise hatten sie an Kursen des NSFK, der Physikalischen Werkstätten oder der Oberpräsidien teilgenommen. Die Schüler hatten in den meisten Fällen besonderes Interesse für dieses Teilgebiet der Physik, so daß eine gute Mitarbeit beobachtet werden konnte. So war das Leistungsniveau an einigen Schulen beachtlich und ging in einem Falle über den Durchschnitt bei weitem hinaus. Die Schule erhielt 1938 für eine experimentelle Arbeit über die "Mechanik des Flugmodells" den Ludwig-Prandtl-Preis.

Die Durchführung der flugphysikalischen Arbeitsgemeinschaften kann trotz aller Modifikationen im einzelnen auf eine Norm gebracht werden. Nach entsprechenden Auftriebs- und Widerstandsmessungen am Umlaufgerät und im Windkanal mit Hilfe von Komponentenwaagen ging man zu den Erklärungen, die die Strömungslehre gibt, über und zeigte die besprochenen Erscheinungen im Schlierengerät, im Strömungskanal oder in der Nebelkammer. Ein historischer Überblick über die Entwicklung des Flugwesens schloß diesen Teil ab. Dann wurden Bordgeräte besprochen und praktisch untersucht. Zum Schluß gab die Wetterkunde einen Einblick in den Flugdienst in einem Flughafen. Oft bot der Verbindungsoffizier zwischen Schule und Luftwaffe den Schülern die Gelegenheit, einen Fliegerhorst zu besuchen und die Praxis mit ihrem Drum und Dran kennenzulernen.

Durch die Vielseitigkeit der in den flugphysikalischen Arbeitsgemeinschaften zu behandelnden Probleme ist eine Verknüpfung mit fast allen Teilgebieten der Physik gewährleistet. Widerstandsmessungen und Bordgeräte bringen eine enge Verbindung mit der Mechanik: Die Widerstandsuntersuchungen führen zur Reibung und zur Lehre von den flüssigen und gasförmigen Körpern; die Bordinstrumente leiten z.B. zur Kreiseltheorie über. Die Wetterkunde zwingt automatisch zur Unterbauung durch die Thermodynamik. Man muß unbedingt die folgende Äußerung unterstreichen: "Bevor ein solides Grundwissen auf physikalischem Gebiet vorhanden ist, ist von der Abhaltung von Arbeitsgemeinschaften mit spezialisierten Zielen abzuraten!" Die Behandlung von Fragen aus der Elektrizitätslehre müssen weitere Grundlagen liefern für das Verständnis der Funkpeilung und der allgemeinen Navigation der Flugzeuge. Summarisch läßt sich sagen, daß die Abhaltung von flugphysikalischen Arbeitsgemeinschaften wärmstens empfohlen werden kann. Zweifellos sind gerade diese Arbeitsgemeinschaften bestimmend gewesen für die Wahl der Waffengattung durch die Schüler. Es ist anzunehmen, daß sich auch einige Schüler durch sie dahingehend beeinflussen ließen, daß sie für die Zukunft den Beruf eines Flugzeugsingenieurs vorsehen.

Ebenso häufig wie die Flugphysik war die Ballistik in den Arbeitsgemeinschaften vertreten. Die Fachlehrer waren zum größten Teil ehemalige Artilleristen, hatten praktische Erfahrungen auf diesem Gebiete und wußten die Arbeitsgemeinschaften dementsprechend so zu gestalten, daß Lebensnähe und wirkliche Wehrphysik garantiert werden konnten. Wie in der Flugphysik war auch diesmal die Verknüpfung mit der Mathematik sehr eng. Und doch bestand ein gewisser Unterschied in diesen beiden Arbeitsgemeinschaften! "Ein erheblicher Teil der heute in der Flugphysik als gelöst bezeichneten Probleme war es vor zwanzig Jahren noch nicht, eine große Zahl harzt noch der Klärung; es ist alles im Fluß. Bücher erscheinen und sind bald veraltet. Viele Fragen sind der mathematischen Darstellung unzugänglich, so daß in allen Fällen der experimentellen Behandlung größte Bedeutung zukommt. Dadurch wird der Schüler mit dem Laboratoriumsbetrieb vertraut, lernt dessen Licht- und Schattenseiten kennen und weiß allmählich die Versuchsbedingungen so zu variieren, daß er zu einem positiven Versuchsergebnis kommt." So schreibt ein Fachkollege über die Flugphysik. In der Ballistik dagegen sind die in der Schule aufzuwerfenden Probleme restlos geklärt und mathematisch ohne weiteres zugänglich. Zwar können mit den im Handel käuflichen "Experimentiergeschützen" Versuchsreihen zur Bestimmung ballistischer Werte durchgeführt werden, aber in den meisten Fällen werden die gewonnenen Erkenntnisse nur zur Bestätigung bekannter Gesetze dienen können. Das Pensum der ballistischen Arbeitsgemeinschaften wird fast ausschließlich zur Theorie, wenn zur Flakschießlehre übergegangen wird. Und doch halte ich selbst diesen Teil der Schießlehre für sehr bedeutsam, da die Schüler erst nach einer eingehenden Behandlung dieses Stoffes die Leistungen unserer Flak würdigen können.

Und nun können sie mit diesen Kenntnissen und Erkenntnissen mit manchen irrigten Meinungen in der Bevölkerung aufräumen. So können gerade diese Arbeitsgemeinschaften viel zur Stärkung der inneren Haltung des Volkes im passiven Kampf beitragen; allerdings ist es dringend notwendig, daß der Fachlehrer die Äußerung der Bevölkerung kennt und in seinen Stunden auf die aktuellen Fragen eingeht.

Es konnte festgestellt werden, daß auch durch diese Arbeitsgemeinschaften die Waffenwahl der Schüler beeinflußt wurde. Viele

meldeten sich zur Flak. Ich nehme an, daß diesen Arbeitsgemeinschaften in nächster Zeit noch größere Bedeutung zukommen wird als bisher in Hinblick darauf, daß sehr viele Jungen der oberen Klassen Hilfsdienste bei der Flak zu leisten haben werden. Damit erübrigt sich eine Empfehlung von selbst.

Die Zahl der Arbeitsgemeinschaften über elektrische Schwingungen hat in den letzten Jahren nachgelassen. Trotzdem ist sie noch relativ hoch und besonders erwähnenswert. Diese Arbeitsgemeinschaften fanden, der Gegenwart entsprechend, im allgemeinen Erweiterungen auf alle Gebiete der Nachrichtenübertragung. In einigen Schulen wurden Übungen im Morsen angeschlossen. Dabei hatten die Lehrkräfte ihre Praxis in der Wehrmacht empfangen und waren mit den dort üblichen Instrumenten vertraut.

Und nun seien wiederum die Themen genannt. Auch diesmal soll die erste Zahl in der Klammer die Klasse, die zweite die Zeitdauer in Monaten angeben.

Zu empfehlen sind:

1. Messungen an Flugmodellen nach eigenen Entwürfen (6;12).
2. Ausgewählte Kapitel aus der Flugphysik in Theorie und Praxis (8;6).
3. Der Schuß in physikalischer Behandlung (7;6).
4. Versuche zu den elektrischen Schwingungen (8;12).
5. Flugtechnik und Funkpraxis (7;12).
6. Nachrichtenwesen und Morseübungen (8;3).
7. Ausgewählte Kapitel aus der Optik (Interferenz, Beugung, Polarisation, optische Apparate, Lichtbild, Film)(7-8; 12).
8. Elektrische Meßinstrumente in Theorie und Praxis (8;6).
9. Ausgewählte Versuche aus der Elektrotechnik mit besonderer Betonung der Photozelle (6;?).
10. Ausgewählte Kapitel aus der Akustik. (Schallgeschwindigkeit, theoretisch und praktisch fast sämtliche Abhängigkeiten, Schallmeßverfahren, Schallbeugung und Interferenz nach POHL)

Heimatgebunden waren folgende Themen:

1. Die Energiewirtschaft von Meiningen.
2. Die Wasserkraftmaschinen in Wuppertal.

Als nicht empfehlenswert wurden folgende Themen genannt:

1. Trigonometrische Voraussetzungen zur Wehrphysik (7;3).
2. Radioaktivität und Atombau (auch zur Chemie zählend) (7-8;4).
3. Energieumformungen in der Physik.

Als zweifelhaft zur Empfehlung sind folgende Themen zu nennen:

1. Messungen und Berechnungen von Kraftmaschinen.
2. Akustische und elektrische Schwingungen in Verbindung mit der Anwendung der Fourier-Analyse.

...

5. Jahresarbeiten. Über den Wert der Jahresarbeiten scheint man sich nicht einig zu sein. Zum Teil werden Zweifel an die Selbständigkeit derselben geltend gemacht, und damit wird die An-

fertigung solcher Arbeiten grundsätzlich abgelehnt. Wieder andere Fachkollegen sehen in den Jahresarbeiten den ersten Versuch zur wissenschaftlichen Arbeit, die über den Rahmen des gewöhnlichen Maßes hinausgeht, und erkennen darin den Wert. Sie stehen auf dem Standpunkte, daß den Schülern geholfen werden könne; denn von einem Menschen dieses Alters sei eben noch keine wissenschaftliche Forschung ohne jede Anleitung zu erwarten. Die Schüler haben allerdings die Pflicht, ihre Quellen und Hilfsmittel restlos anzugeben; sie müssen in wissenschaftlicher Hinsicht die vollste Ehrlichkeit aufbringen. Die eingesandten Themen haben folgenden Wortlaut:

1. Beschreibung und Erklärung eines selbst erdachten mechanischen Apparates für Schallmessungen.
 2. Die Talformen der Nebentäler der Mulde von Zwickau bis Wilzschhaus, erklärt aus dem geologischen Bau.
 3. Untersuchung von Funktionen der Form $a_0x^n + a_1x^{n-1}y + \dots + a_jxy^{n-1} + a_0y^n = 0$.
 4. Die Untersuchung der Kurve des Bildes eines Punktes bei der Spiegelung des Punktes an bewegten ebenen Spiegeln.
 5. Meßanlagen der Aerodynamik und Widerstandsmessungen an unterbrochenen Flächen und kühlerähnlichen Körpern.
 6. Untersuchungen über die Spiegelung spezieller Kurven am Einheitskreis.
 7. Untersuchungen über den Flug der Vögel.
-

• • •

Heute im 6. Kriegsjahr erkennt man, was Fachkreise schon seit langem betont haben, daß die Zukunft eines hochzivilisierten Volkes von den Machtmitteln abhängt, die die physikalische und chemische Forschung der Wehrmacht in einem Kriege liefert. Ein Versäumnis in der Förderung dieser Wissenschaften kann durch kurzfristige Maßnahmen nicht mehr gemacht werden. Es bedarf wohl-durchdachter Planung Jahrzehnte voraus, daß keine Lücke im Fortgang führender Forschungsarbeiten eintritt.

Wie sieht es nun mit der Wirkungsmöglichkeit in dieser Hinsicht auf der höheren Schule aus? Zunächst scheiden diejenigen Schüler aus, die sich als aktive Offiziersbewerber gemeldet haben. Unter denen, die Kriegsoffiziersbewerber sind, befinden sich sicher manche, die geeignet und willens zum Forscherberuf sind, doch hat die Erfassung des einzelnen Schülers zur Zeit keine Bedeutung, weil er wie alle seine Altersgenossen zunächst einmal seiner Wehrpflicht genügen muß. Ist damit die ganze Aktion praktisch auf die zum Wehrdienst Untauglichen beschränkt? Soweit die unmittelbare Erfassung des einzelnen in Betracht kommt, muß die Frage bejaht werden. Etwas ganz anderes ist es aber, ob eine allgemeine Werbung bei den Schülern zur Zeit deshalb notwendig ist, weil sie für die Schaffung einer -ich möchte sagen- "öffentlichen Meinung" zugunsten der physikalischen und chemischen Forschung denkbar geeignet ist. Wir wären schlechte Kämpfer für unsere und unseres Volkes Belange, wenn wir in einem Augenblick, in dem man von der Notwendigkeit und Bedeutung dessen, was wir wollen, überzeugt ist, nicht die geistige Atmosphäre schaffen und sie auf Jahre hinaus diejenigen einatmen ließen, auf die wir rechnen. Die Entstehung dieser Blätter ist ein Beispiel dafür, daß man die Ernte einbringen muß, wenn das Wetter günstig ist. Gegenüber dem Obergewicht, das die Belange der Front mit Recht haben, sind wir im Nachteil, es ist aber kein In-den-Rücken-Fallen, wenn wir uns schon jetzt sichern, was wir während und nach dem Krieg brauchen: Günstige Meinung und die Bedeutung, Hochachtung vor der Tätigkeit des Forschers und Zudrang von wirklich Tüchtigen und Fähigen.

Im allgemeinen ist es so, daß sich jemand zur Betätigung auf einem bestimmten Gebiet angezogen und berufen fühlt, wenn er darin etwas leistet. Verbürgt uns die schulische Leistung den angestrebten Erfolg? Was darauf zu antworten ist, ist sehr bitter. Es ist kein Geheimnis, daß die Hochschule und die Öffentlichkeit an den Leistungen der Schule Kritik üben, und es muß zugegeben werden, daß der Unterricht in den exakten Naturwissenschaften und in der Mathematik nicht zu dem Erfolg wie früher geführt hat. Unter dem Einfluß der Bedeutung, die die Technik im Kriege spielt, sind in Physik die Zahl der Wochenstunden auf 2 erhöht worden, wo sie nur 1 betrug. Gegenüber dem Obergewicht der weltanschaulichen Fächer hat sich der physikalische und chemische Unterricht nicht so durchsetzen können, wie es erwünscht wäre. Durch die frühzeitige Einberufung zum Heer fällt der letzte Jahrgang der höheren Schule ganz weg. Die Schüler der 5. bis 7. Klasse sind bis auf die Untauglichen und die für die HJ Freigestellten zum Luftwaffenhelferdienst herangezogen. Der Unterricht der Luftwaf-

fenhelfer leidet unter vielen Störungen. Wie kann da von Leistung noch die Rede sein, die Begeisterung für den Forscherberuf weckt? Es ist also recht bescheiden, was unter diesen Umständen von der Schule erwartet werden kann. Zum Glück jedoch ist die Aufnahmebereitschaft der Schüler, insbesondere der Luftwaffenhelfer, größer als früher. Zu bedenken ist auch, daß nicht die absolute Leistung, sondern die relative Leistung maßgebend ist, die die Kräfte des Schülers voll in Anspruch nimmt, wichtig ist allerdings dabei, daß der Unterricht in methodischer Hinsicht einwandfrei ist, d. h. daß der physikalische und chemische Unterricht auf experimenteller Grundlage erteilt wird und besonders die zur Selbsttätigkeit erziehenden Schülerübungen gepflegt werden. Auch in dieser Hinsicht gibt es recht große Schwierigkeiten.

Physikalische und chemische Übungen können nur in den Schulhäusern, nicht in den Batteriestellungen durchgeführt werden, und auch nur da, wo die Geräte über die Kriegsjahre hinweg in gebrauchsfähigem Zustand erhalten worden sind. Wo Unterricht nur in den Stellungen erteilt werden kann, ist es eine Tat, wenn der Unterricht experimentell gestaltet wird. Für die Weckung des Interesses an den Problemen der Physik ist es bedeutsam, daß die Schüler an den Kommando-, Funkmeß-, Horch- und Feuerleitgeräten die Auswirkung der Forschertätigkeit erkennen und daß sie Flugzeugbewegungen und Geschoßbahn beurteilen und sich so mit physikalischen Überlegungen abgeben müssen. Sie merken an der Verschiedenheit der Geräte, an den Abwehrmaßnahmen des Feindes gegen die Funkpeilung und anderem, daß der Forschung immer neue Aufgaben gestellt werden. Zwar befaßt sich die Luftwaffe nicht mit der Frage nach dem Wie und Warum, um so mehr muß der Lehrer der Physik hier eine dankbare Aufgabe der Belehrung und der Beeinflussung im Sinne der Werbung sehen. Unter den gegebenen Verhältnissen wird zweifellos das unter primitiven Umständen veranstaltete Experiment mehr Eindruck auf die Schüler machen als in dem dafür vorgesehenen Hörsaal.

Wegen der Bedeutung des experimentellen Unterrichts für die Grundlagen des Wissens und der Anschauung sei hier kurz skizziert, wie die Schwierigkeiten in einem Luftgau überwunden worden sind. Für diejenigen Schüler, die Unterricht in der Schule an allen Tagen der Woche oder nur an einem haben, wird der physikalische und chemische Unterricht in der Schule erteilt, wo die Geräte vorhanden sind. Muß der Unterricht, wie es meist der Fall ist, in der Stellung erteilt werden, so werden die Geräte für die Versuche in die Stellung gebracht. Es sind fahrbare Sammlungen auf einem zweiachsigen Anhänger eingebaut worden. Ein Lastkraftwagen zieht diesen von Stellung zu Stellung. Innerhalb von 14 Tagen bekommt ein gewisser Kreis von Schulen in den Batteriestellungen auf diese Weise die Sammlung zum Gebrauch zur Verfügung gestellt. Es zeigte sich aber, daß damit allein nicht auszukommen war. Man ging deshalb dazu über, besondere Sammlungen für Luftwaffenhelfer ortsfest, zentral zu gewissen Stellungen gelegen, zu errichten. Die Lehrer fordern bei der der Stellung am nächsten gelegenen Sammlung die Geräte an, die sie benutzen wollen, und lassen sie dann, wenn sie bereitgestellt sind, abholen und später zurückbringen. Es ist eine ganze Anzahl von Sammlungen neu beschafft worden, weil die Schulsammlungen nicht ausreichten. Die Mühe der Beschaffung all der Dinge, die nötig waren, und das Ausprobieren der Transportmöglichkeiten hat sich gelohnt. Für die Chemie wurde vorgesehen, in jeder Großbatterie Glasgeräte und einfachste Geräte für Reagenzglasversuche bereitzustellen und nur in besonderen Fällen Geräte aus der zentralen Sammlung holen zu lassen.

NACHWUCHSWERBUNG

Studienrat Dipl.Ing.Ahrens. Physikalische Blätter H 10/1944,S.161f.

Physikunterricht

Die wichtigste Einwirkungsmöglichkeit auf begabte deutsche Jungen zum Ergreifen des naturwissenschaftlichen und im besonderen mathematisch-physikalischen Studiums liegt nach wie vor bei der höheren Schule, allen derzeitigen Hemmnissen zum Trotz.

Es muß der Physikunterricht daher aufrechterhalten werden, gerade in der anschaulich-experimentellen Form. Die KLV-Lager für Oberschüler und die Flakhelferlager müssen Gerät mitnehmen, und sei es noch so behelfsmäßig. Der Physiklehrer muß den Sinn für die physikalischen Grundlagen des Alltagsgeschehens ständig zu wecken wissen und wachhalten, und er muß durchdrungen sein von der Pflicht, seine Jungen immer wieder auf die Bedeutung der Physik fürs Volksganze und im besonderen für die Kriegsführung hinzuweisen. Gerade im vormilitärischen Einsatz der größeren Jungen bietet sich genug Gelegenheit dazu (Anregungen bieten die verschiedenen guten Bücher über Wehrphysik, z.B. Kreutzer-Müller-Friedrich, "Physik in der Kriegsmarine"). Beileibe soll der Physikunterricht der Schule nicht die Theorie des Kreiselmagnetismus und die konstruktiven Dinge des Echolots vortragen oder Geschößbahnen berechnen wollen, aber der Lehrer soll den Jungen sagen, daß all das auf physikalischen Kenntnissen und eingehender physikalischer Vorarbeit vieler Menschen beruht und daß man eben immer laufend deutsche Physiker braucht, die solches schaffen und weiterbilden können. Der Junge muß z.B. auch wissen, daß es im Bereich der Wehrmacht Stellen gibt, die physikalisch arbeiten und entsprechend interessierte und vorgebildete Leute brauchen. Der Lehrer muß den Jungen erzählen, daß wir heute mehr denn je technischen Krieg führen und dazu physikalisch-wissenschaftliche Vorarbeit und Weiterarbeit für Deutschland lebenswichtig ist. All diese Arbeit des Physiklehrers ist um so wichtiger, als ja die Oberstufe der höheren Schule z.Z. praktisch wegfällt. Damit ist die Lebenszeit, in der der Junge heranreift zum Nachdenken über die Zusammenhänge des Lebens und Seins, der Schulbeeinflussung entzogen. Der Physiklehrer kommt also nicht mehr naturwissenschaftlich-erkenntnistreu an die Jungen heran wie früher, er kann es bloß durch das Wirkenlassen physikalischer Tatsachen und das Interessewecken für deren Anwendung in Technik und Kriegsführung. Also: Tüchtige Physiklehrer gewinnen und festhalten, denen man die volle Wirkungsmöglichkeit, d.h. einen richtigen Physikunterricht, belassen muß. Das ist die beste Werbung auf die Masse der Oberschüler. Von der Begeisterung her läßt sich der Junge packen.

Das Vorbild großer Männer muß dem Schüler genügend nahegebracht werden. Kämpferische Naturen und bewegte Schicksale vom Charakter her findet man auch bei den Vorbildern unserer Wissenschaft. Lenards "Große Physiker" und Matschoß "Große Ingenieure" gehören als Anregung in jede Lehrerbücherei, ja in das Eigentum des Physiklehrers selbst.

ad Kapitel 11.

6. DER NATURWISSENSCHAFTLICHE UNTERRICHT IN DEN 50ER UND 60ER JAHREN: DAS BÜNDNIS MIT DER ATOM-INDUSTRIE UND DIE "SAAR-BRÜCKER RAHMENVEREINBARUNG"

O. Höfling: Kernphysik an den Gymnasien. MNU 1958/59, S. 425.

Das Bundesministerium für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft und die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder geben bekannt:

Die im Rechnungsjahr 1958 für die Einrichtung von physikalischen und chemischen Arbeitsgemeinschaften an Gymnasien zur Einführung in die Probleme der Kernphysik, Kernchemie und Kerntechnik vorgesehenen Mittel des Bundesministers für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft in Höhe von 6 Millionen DM werden im Einvernehmen mit der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder nach den Abiturientenzahlen von Ostern 1958 (in Bayern vom Herbst 1957) an die Länder vergeben.

Demnach ergibt sich folgende Verteilung:

Land	Abiturientenzahl	Zuschußbetrag
Baden-Württemberg	6 330	847 000 DM
Bayern	6 487	868 000 DM
Berlin	3 090	413 500 DM
Bremen	736	98 500 DM
Hamburg	1 254	167 500 DM
Hessen	4 970	665 000 DM
Niedersachsen	5 325	712 500 DM
Nordrhein-Westfalen	11 676	1 562 000 DM
Rheinland-Pfalz	2 250	301 000 DM
Saarland	564	75 500 DM
Schleswig-Holstein	2 163	289 500 DM
	44 845	6 000 000 DM

Die Bereitstellung dieses Zuschusses ist ein wesentlicher Schritt zur Verwirklichung der Empfehlungen, die der Arbeitskreis »Nachwuchs« der Deutschen Atomkommission unter dem Vorsitz von Prof. Weizel (Bonn) bereits im

Jahre 1956 zur Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Gymnasien ausgesprochen hat. - Um eine zweckentsprechende Verwendung der Fördermittel zu erreichen, wurde gemeinsam von den drei in der Bundesrepublik vorhandenen staatlichen Beratungsstellen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in Hamburg, Recklinghausen und Stuttgart eine Liste von Geräten erarbeitet, die nach der Zweckbestimmung dieses Zuschusses beschafft werden können. Bedingung für die Vergabe ist, daß die betreffenden Gymnasien räumlich und personell in der Lage sind, physikalische und chemische Arbeitsgemeinschaften mit der genannten Zielsetzung einzurichten. - Mit den zur Verfügung gestellten Mitteln kann die entsprechende Ausstattung von etwa einem Drittel der Gymnasien der Bundesrepublik einschließlich Berlin (West) und Saarland mit den erforderlichen Geräten - einschließlich Literatur und sonstiger Hilfsmittel - vorgenommen werden.

Ziel der Förderungsmaßnahme ist es, die Schüler an Gymnasien mit dem Wesen und der Bedeutung der Kernforschung und Kerntechnik vertraut zu machen und Interesse für die Atomwissenschaft, Atomtechnik und Atomwirtschaft beim Nachwuchs zu wecken. Die Ausbildung auf diesem Gebiet steht im Einklang mit dem allgemeinbildenden Charakter der Gymnasien, da die hier behandelten Grundlagen der modernen Naturwissenschaften unter Berücksichtigung ihrer Ausstrahlung in Technik, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik bereits jetzt wesentlicher Bestandteil des allgemeinen Bildungsgutes sind. Insofern ist die stärkere Berücksichtigung der genannten Wissensgebiete auch für diejenigen Schüler von Nutzen, die später kein naturwissenschaftliches oder technisches Studium anstreben.

Die Förderungsmaßnahme soll, sofern der Bundestag die hierfür benötigten Mittel bewilligt, in den folgenden Haushaltsjahren fortgesetzt werden, bis alle öffentlichen und staatlich anerkannten privaten Gymnasien mit voll ausgebaute Oberstufe in den Genuß dieser einmaligen Förderungsmitel gekommen sind.

GRUSSWORT des Herrn Bundesministers für Atomenergie und Wasserwirtschaft, Prof. Dr. S. Balke, an die 50. Hauptversammlung des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, Ostern 1959 in Würzburg. MNU 1959/60, S. 97.

Meine ursprüngliche Absicht, der freundlichen Einladung des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts und des Ortsausschusses zu folgen und bei der Eröffnung der diesjährigen Hauptversammlung einige Grußworte an Sie zu richten, läßt sich leider nicht verwirklichen, da ich kurz vor Ostern zu einem Besuch nach Japan reise.

Ich möchte aus Anlaß Ihrer 50. Hauptversammlung noch einmal besonders herausstellen, wie wichtig die Bestrebungen des Fördervereins sind, durch Information und Fortbildung der Lehrkräfte den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht an unseren höheren Schulen ständig zu verbessern und ihn als wesentliches Bildungsinstrument zeitnah zu gestalten. Dem Aufgabengebiet meines Ministeriums und meiner persönlichen Einstellung zu den Gegenwartsfragen entsprechend gilt der Nachwuchsbildung meine besondere Aufmerksamkeit. Es zeigt sich immer wieder, daß die Bereitstellung ausreichender Geldmittel für die Lösung vieler unserer Lebensaufgaben eine zwar notwendige, jedoch keineswegs allein hinreichende Voraussetzung ist.

Ihnen ist sicher bekannt, daß die Ausgestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts aus Mitteln meines Haushalts im Einvernehmen mit den Kultusbehörden der Länder gefördert worden ist und auch voraussichtlich im neuen Haushaltsjahr noch gefördert werden kann. Um mögliche Mißverständnisse auszuräumen, möchte ich bemerken, daß selbstverständlich niemand daran denkt, Lehrgegenstände in die höhere Schule hineinzutragen, deren Behandlung den Hochschulen und der wissenschaftlichen Forschung vorbehalten bleiben muß. Ziel der Förderung ist vielmehr, die experimentellen Möglichkeiten an den höheren Schulen so zu verbessern, daß die Lehrer in die Lage versetzt werden, dem Schüler die geistigen Grundlagen der Gegenwart zu vermitteln und ihm damit zu helfen, die Lebensprobleme im technischen, wirtschaftlichen, po-

litischen, sozialen und nicht zuletzt auch im religiösen Bereich zu erkennen und zu bewältigen. Schließlich sollen die Schüler auch – und hier sprechen die speziellen Wünsche meines Ministeriums mit – auf die besonderen Aufgaben der Forschung und Technik hingewiesen werden, die aus den Grundlagen der neueren physikalischen und chemischen Erkenntnisse erwachsen sind. Da das in der Schule von der Physik und der Chemie gewonnene Bild häufig die Vorstellung des Schülers von einer Berufstätigkeit im wissenschaftlichen und technischen Bereich entscheidend bestimmt, wenden sich gerade begabte Schüler bei ihrer Berufswahl oft von diesen Gebieten ab, weil sich der Unterricht – durch den Mangel an experimentellen Hilfsmitteln bedingt – in der Verwendung von Kreide und Tafel erschöpfte. Auch diesem Gesichtspunkt soll die von mir eingeleitete Förderung Rechnung tragen.

Jedoch ist auch eine vorbildlich ausgestattete Unterrichtssammlung wertlos, wenn sie nicht von Lehrern genutzt wird, die die fachlichen und pädagogischen Möglichkeiten und Grenzen ihrer Arbeitsgebiete kennen. Deshalb gilt mein besonderer Dank dem Förderverein sowie allen Organisationen und Arbeitsgemeinschaften und nicht zuletzt all den Lehrkräften, die sich gemeinsam oder einzeln um die berufliche Fortbildung der Lehrer bemühen mit dem Ziele, unserer Jugend die bestmögliche Bildung zu geben. Ich bin bereit, im Rahmen meiner haushaltsrechtlichen Möglichkeiten solche Fortbildungstagungen zu unterstützen, falls diese Veranstaltungen dazu beitragen, meine Förderungsmaßnahmen für die Schulsammlungen zu ergänzen.

Für mich ist es eine Freude, festzustellen, wie unverdrossen und gewissenhaft Sie die Arbeit Ihrer hochangesehenen Vereinigung bewältigen und aus der Erkenntnis der überragenden Bedeutung dieser Aufgabe wünsche ich der fünfzigsten Hauptversammlung des Fördervereins viel Erfolg.

Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e.V.

Entschließung

Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, die Fachorganisation der Mathematik- und Naturwissenschaftslehrer an den höheren Schulen der Bundesrepublik, hat es dankbar begrüßt, daß das Bundesministerium für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft aus Mitteln seines Haushaltes im Haushaltsjahr 1958 6 Millionen DM und im Haushaltsjahr 1959 3 Millionen DM für die Einrichtung von Arbeitsgemeinschaften für Kernphysik, Kernchemie und Kerntechnik an den höheren Schulen der Bundesrepublik zur Verfügung gestellt hat. Auf diese Weise hat die Hälfte der rund 1500 höheren Schulen des Bundesgebietes die Möglichkeit erhalten, den physikalischen und chemischen Unterricht zu modernisieren und den Erfordernissen unserer Zeit anzupassen.

Leider hat der Bundshaushaltsausschuß es dem Bundesatomministerium verwehrt, die von allen Seiten als richtig und notwendig anerkannten Förderungsmaßnahmen in dem ursprünglich geplanten Umfang zu Ende zu führen. Nachdem die Hälfte der vorgesehenen Summe bewilligt war, beschloß der Haushaltsausschuß des Bundestages, keine weiteren Mittel für den angegebenen Zweck mehr zu genehmigen, weil er der Auffassung war, daß diese Förderungsmaßnahmen in Zukunft der Zuständigkeit der Länder vorbehalten bleiben sollten. Es hat sich damit folgende Situation ergeben:

1. Etwa die Hälfte der 1500 höheren Schulen der Bundesrepublik ist jetzt in der erfreulichen Lage, eine sachgemäße Unterweisung ihrer Schüler über die aktuellen Fragen und Probleme der Atom- und Kernphysik durchführen zu können. Die andere Hälfte der höheren Schulen kann zur Zeit einen solchen Unterricht nicht erteilen und wird es bei einer Aufrechterhaltung der oben dargelegten Einstellung des Haushaltsausschusses auch in absehbarer Zukunft nicht können, weil die Schulträger, die in vielen Fällen Gemeinden oder private Institutionen sind, nicht in der Lage und häufig auch nicht willens sein werden, neben der allgemeinen Erhaltung und Ergänzung der naturwissenschaftlichen Sammlungen und dem noch keineswegs abgeschlossenen Wiederaufbau der Gebäude auch noch eine Fortsetzung der vom Bundesministerium eingeleiteten Förderungsmaßnahmen zu übernehmen. Hieraus muß sich also eine nicht vertretbare Benachteiligung eines Teiles der die höheren Schulen besuchenden Schüler ergeben.

2. Durch die Tatsache, daß die Förderungsmaßnahmen auf halbem Wege abgebrochen werden, ist es dem Physik- und Chemieunterricht in der Bundesrepublik unmöglich, den Anschluß an den entsprechenden Unterricht

anderer Länder zu finden. Die Absolventen der deutschen höheren Schulen werden daher nur eine weniger gute Ausbildung erhalten können als die Schüler anderer Länder, und sie werden insbesondere auf dem so bedeutungsvollen Gebiet der Atom- und Kernphysik im internationalen Wettbewerb von vornherein schlechter gestellt sein.

3. Es gehört zu den besonderen Aufgaben des Bundesatomministeriums, möglichst schnell für eine Schließung der Lücken zu sorgen, die in der Bundesrepublik durch das langjährige Verbot einer Beschäftigung mit Atom- und Kernphysik entstanden sind. Für die wissenschaftliche Forschung und die technische Entwicklung wird diese Aufgabe von allen Seiten anerkannt und unterstützt. Auch der Physik- und Chemieunterricht der höheren Schulen steht vor der Notwendigkeit eines erheblichen Aufholens, und es ist schwer verständlich, warum dem Bundesatomministerium hier das Recht und die Pflicht zur Hilfeleistung bestritten werden soll. Die Kulturhoheit der Länder wird durch die Förderungsmaßnahme in keiner Weise angetastet, da das Bundesatomministerium mit der Gewährung seiner Hilfe keinerlei Bedingungen oder Auflagen verbindet, die die kulturelle Freiheit und Selbständigkeit der Länder auch nur im geringsten Umfang einschränken könnten.

Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts richtet daher an den Haushaltsausschuß des Deutschen Bundestages die Bitte, dem Bundesatomministerium die Möglichkeit zu geben, die begonnenen Förderungsmaßnahmen in dem ursprünglich geplanten Umfang zu Ende zu führen .

gez. MUTSCHELLER

Zur Saarbrückener Rahmenvereinbarung der Kultusministerkonferenz

Die vor einigen Monaten von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenvereinbarung zur Neuordnung des Unterrichtes auf der Oberstufe der Gymnasien hat inzwischen eine große Zahl von Ablehnungen aus den verschiedensten Kreisen unseres Volkes erfahren. Die Stimmen der *Universitäten* und *Hochschulen* haben bei diesen Diskussionen ein besonderes Gewicht, weil in den oberen Klassen der Gymnasien die wesentliche Formung der jungen Menschen erfolgt, die dann als Studenten ihr Fachstudium beginnen. Universitäten und Hochschulen müssen deshalb den größten Wert darauf legen, daß in diesen Jahren eine fundamentale und allgemeine Bildung geeigneter Art vermittelt wird. Wenn sich nunmehr zeigt, daß die Rahmenvereinbarung der Kultusministerkonferenz auch von diesen Stellen für untragbar gehalten wird, dann sollten die für die Neugestaltung der höheren Schulen verantwortlichen Stellen dadurch zur Besinnung gebracht und veranlaßt werden, die Realisierung der gefaßten Beschlüsse auszusetzen und eine bessere Lösung zu suchen.

In besonders deutlicher und überzeugender Weise werden die Gefahren der geplanten Neuordnung in einer Denkschrift der *Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität München* dargelegt. Dabei werden die grundsätzlichen Ziele der Rahmenvereinbarung bejaht, und es wird eine Konzentration der Bildungstoffe, eine Vertiefung des Unterrichtes und eine stärkere Erziehung der Schüler zu geistiger Selbständigkeit und Verantwortung für notwendig gehalten. Auf der anderen Seite wird aber auch klar ausgesprochen und mit überzeugenden Argumenten begründet, daß *der von der Kultusministerkonferenz in der Rahmenvereinbarung beschrittene Weg nicht nur ungeeignet, sondern auch gefährlich ist*. Es wird mit Recht darauf hingewiesen, daß mindestens zwei Drittel aller Absolventen deutscher Rahmenvereinbarungs-Gymnasien in der Schule nichts oder nur zufällig etwas darüber erfahren werden, warum Wirklichkeitserkenntnis mit noch so tief schürfendem Denken allein nicht zu gewinnen ist und warum erst aus kritischen Beobachtungen, systematischem Experimentieren und der Anspannung aller geistigen Kräfte der Phantasie und des Verstandes ein Bild der Schöpfung entsteht, mit dem ein Mensch mit Aussicht auf Erfolg handelnd in die Welt treten kann, stets bereit, es zu korrigieren, wenn die nach seinen Vorstellungen zu erwartenden Folgen sich nicht einstellen.

In der Denkschrift wird anerkannt, daß es zu den unvergänglichen Leistungen der griechischen Kultur gehört, die Bedeutung des Denkens für die Erkenntnis der Welt und die Daseinsbewältigung erkannt zu haben. Es wird aber auf der anderen Seite mit Recht nachdrücklich betont, daß erst in der Neuzeit deutlich geworden ist, wie

das Denken sich fügen muß, wenn es mit der Schöpfungsordnung nicht in Einklang ist. *In dieser Erkenntnis ist die eigene geistige Leistung der Neuzeit zu sehen, die gleichrangig neben der der Antike steht.* Die Rahmenvereinbarungsgymnasien vermitteln hiernach nur die halbe Bildung, wenn man gebildet denjenigen nennt, der sich der Wurzeln seiner geistigen Existenz bewußt ist. Die Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität München kommt daher zu dem Ergebnis:

»Wir lehnen die vorliegende Rahmenvereinbarung ab, weil sie die Halbbildung legalisiert. Bei keinem Typ der Gymnasien und in keiner Klasse der Oberstufe kann auf naturwissenschaftlichen Unterricht vollständig verzichtet werden.«

Diese Ausführungen lassen an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig. Sie müssen über die Universitäten und Hochschulen hinaus alle geistigen Kräfte unseres Volkes mobilisieren und zu aktiver Abwehr veranlassen, wenn unser höheres Schulwesen nicht auf eine mittelalterliche Stufe absinken soll. Der Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit bestand nämlich nicht zuletzt in der Entwicklung jener neuen Naturbetrachtung und Naturerkenntnis, die von *Galilei* ihren Ausgang nahm. Dieser große Physiker hat seiner Nachwelt als unvergängliche Leistung *die induktive Methode* und das *Suchen nach kausalen Zusammenhängen* geschenkt. Damit hat er die fundamentale Methode geschaffen, der wir unser gesamtes Wissen von der Natur und unsere technischen Fortschritte verdanken. . . .

Dieser grundlegende Wandel beim Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit wird den jungen Menschen nicht dadurch lebendig nahegebracht, daß man im Geschichtsunterricht vielleicht darüber redet, sondern nur dadurch, daß die neue Methode der Naturforschung im Unterricht der Oberstufe praktiziert wird. Wenn dies durch eine Beseitigung des naturwissenschaftlichen Pflichtunterrichtes in der Oberstufe des größten Teiles unserer höheren Schulen verhindert wird, so kehren wir eben zu einer Weltbetrachtung des Mittelalters zurück und entlassen die jungen Menschen in einem geistigen Zustand, der mehr als dreihundert Jahre hinter uns liegt. Wer sich diesen Sachverhalt vor Augen führt, kann der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität München nur zustimmen, wenn sie in ihrer Denkschrift in bezug auf die Durchführung der Rahmenvereinbarung der Kultusministerkonferenz schreibt:

»Wir würden dadurch in kurzer Zeit zu einem geistig unterentwickelten Land werden.« . . .

Auch die *Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Tübingen* hat zu den Fragen der Neugestaltung des Unterrichtes an den höheren Schulen in einer Denkschrift Stellung genommen. Diese Stellungnahme bezieht sich zwar nicht direkt auf die Rahmenvereinbarung der Kultusministerkonferenz, sie betrifft aber die gleichen Probleme, die sich bei der Umgestaltung des Oberstufenunterrichtes an einigen Versuchsschulen in Baden-Württemberg ergeben haben. An diesen Schulen wird den

Schülern die Möglichkeit geboten, für die letzten zwei Jahre durch eigne Wahl einige der im Abitur geprüften Unterrichtsfächer selbst zu bestimmen. Die Fakultät hält einen solchen Wahlmodus für bedenklich und ist der Meinung, daß die einzelnen Schultypen nach Leitbildern bestimmter Bildungswege orientiert sein sollten, aus denen sich bestimmte allgemeinverbindliche Unterrichtsfächer ergeben. Der eigenen Initiative und den besonderen Interessen der Schüler könnte neben dem regulären Unterricht durch fakultative Arbeitsgemeinschaften in weitem Maße Rechnung getragen werden. Die Unterrichtsverwaltung sollte aber der notwendigen Entscheidung, welche Fächer allgemein wichtig und daher zu prüfen sind, nicht dadurch ausweichen, daß die Entscheidung jungen Menschen zugeschoben wird, die in den meisten Fällen einer solchen Wahl nicht gewachsen sind.

»Die Fakultät ist der Meinung, daß der hier beschrittene Weg trotz des Anscheins der Freiheitlichkeit und Großzügigkeit verderbliche Folgen haben muß.«

• • •

Die Fakultät betont weiter mit Nachdruck, daß ein Eindringen in die grundlegenden Tatsachen der Naturwissenschaften, die in unserer Welt nun einmal nicht nur für Naturwissenschaftler und Techniker von größerer Bedeutung sind als je zuvor, ohne das Verständnis mathematischer Begriffe unmöglich ist. Schüler, die einmal Mathematik »abgewählt« haben oder die auf Grund der Neugestaltung der höheren Schulen keine Möglichkeit mehr haben, in den letzten Schuljahren Mathematik zu betreiben, werden später kein naturwissenschaftliches oder technisches Fach studieren können. Auch ein Studium der Medizin wird nicht mehr möglich sein, da physikalische Vorlesungen ohne mathematische Kenntnisse nicht verstanden werden. • • •

Die Fakultät kommt zu einem zusammenfassenden Ergebnis, das wegen der gleichen Problematik auch ohne Einschränkung auf die Rahmenvereinbarung der Kultusministerkonferenz übertragen werden könnte:

»Die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät hält aus diesen Gründen den Reformplan von vornherein und unabhängig vom Ergebnis der laufenden Erprobung an einigen Anstalten des Landes für verhängnisvoll.«

Den Universitäten gebührt für ihre klaren Stellungnahmen der Dank aller an der Erziehung der deutschen Jugend interessierten Stellen. Wenn die Rahmenvereinbarung aber trotz dieser Warnungen verwirklicht werden sollte, so wäre es gut, wenn die Universitäten und Hochschulen die Reifezeugnisse genau daraufhin überprüfen würden, ob die schulische Ausbildung in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern noch als ausreichende Grundlage für ein Hochschulstudium betrachtet werden kann. Es ist seit langer Zeit selbstverständlich, daß die Universitäten bei unzureichendem Schulunterricht in Latein eine Ergänzungsprüfung in diesem Fache fordern. Ausreichende mathematische und naturwissenschaftliche Kenntnisse sind aber für die künftigen akademischen Führungsstellen, ganz gleich, ob es sich um Juristen, Volkswirte, Theologen, Politiker oder andere Personen handelt,

mindestens ebenso wichtig und notwendig wie lateinische Sprachkenntnisse. Deshalb wäre es kaum zu verantworten, die Reifezeugnisse der Rahmenvereinbarungs-Gymnasien ohne weiteres als Legitimation für ein Studium zu betrachten. In allen Fällen, in denen nicht eine gründliche, bis zum Abschluß der 13. Klasse durchgeführte Ausbildung in Mathematik und Naturwissenschaften nachgewiesen werden kann, sollte auch hier eine Ergänzungsprüfung als Voraussetzung für die Zulassung zum Studium gefordert werden.

O. HÖFLING

Kundgebung zur Saarbrückener Rahmenvereinbarung der Kultusminister

Die 52. Hauptversammlung des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtes fand am 6. April 1961 mit einer großen öffentlichen Kundgebung zur Rahmenvereinbarung der Ständigen Konferenz der Kultusminister ihren Abschluß. In der überfüllten Aula der Frankfurter Universität sprachen für die Hochschulen Professor Dr. *Karl Dimroth* von der Universität Marburg, für die Industrie der Vorsitzende des Vorstandes der DEGUSSA in Frankfurt a. Main, Dr. *Felix Prentzel*, und für die höheren Schulen der 1. Vorsitzende des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtes, Oberstudienleiter Professor Dr. *Franz Mutschaller*.

Wir bringen im folgenden den wesentlichen Inhalt der auf dieser Kundgebung gehaltenen Reden, durch

die die Fragwürdigkeit der Rahmenvereinbarung und die hiermit verbundenen Gefahren für die höheren Schulen sowie für das gesamte geistige, kulturelle und wirtschaftliche Leben unseres Volkes dem großen Teilnehmerkreis besonders deutlich und eindrucksvoll vor Augen geführt wurden. . . .

Leider macht die Rahmenvereinbarung den höheren Schulen die Erfüllung der in den folgenden Reden erhobenen Forderungen unmöglich. Es bleibt im Augenblick nur die Hoffnung, daß die große Fülle der aus allen Kreisen unseres Volkes laut gewordenen Appelle die Ständige Konferenz der Kultusminister veranlassen wird, die Verwirklichung der Rahmenvereinbarung vorerst auszusetzen und sie einer erneuten sachlichen Prüfung zu unterziehen.

O. HÖFLING

Professor Dr. *Karl Dimroth* (Universität Marburg) führte in seiner Rede aus: Wenn es der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtes für notwendig erachtet hat, am Schluß seiner vielseitigen und anstrengenden Fachtagung nochmals in einer besonderen, öffentlichen Sitzung das Thema »Rahmenvereinbarung« aufzugreifen, dann zeugt dies von der fundamentalen Bedeutung dieser von den Kultusministern im September vorigen Jahres getroffenen Vereinbarung für unsere Gymnasien im allgemeinen und den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht im besonderen. Die Vereinbarung bezieht sich zwar nur auf die Neuregelung der Oberstufe der Gymnasien; tatsächlich bestimmt aber die Oberstufe einer Schule das Gesicht der gesamten Schule, und mit ihrer Umgestaltung wird zugleich auch das Gymnasium im Kern neu gestaltet und geformt. So ist es kein Wunder, daß schon kurz nach der Veröffentlichung der Rahmenvereinbarung mit ihren tief einschneidenden und revolutionierenden Änderungen ein Strom von Erwidern und Stellungnahmen entfesselt worden ist, wie man ihn bisher auf diesem Gebiet wohl noch nicht erlebt hat. Selbst die Universitäten und Hochschulen, und dort speziell die philosophischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultäten, haben sich aus ihrer sonst so bewundernswerten Zurückhaltung in allen Schulfragen herauslocken lassen und eine Front bezogen, die an ihrer grundsätzlichen Einstellung zur Rahmenvereinbarung keinen Zweifel läßt. . . .

Die Initiative der Kultusminister, die mit dieser Rahmenvereinbarung beabsichtigt war, nämlich die Schule wieder an ihre eigentliche Aufgabe zu erinnern, Bildung zu vermitteln, und nicht dem Schüler eine immer stärker anwachsende Fülle unzusammenhängender Stoffe und Kenntnisse vorzusetzen, wird jeder begrüßen.

Wir alle wissen, welche ersten und schwerwiegenden Probleme für jeden Lehrer mit der ständigen Ausweitung und Verbreiterung unserer Wissensstoffe ent-

stehen: Beschränkung des Stoffes, Konzentration auf das Wesentliche und Vertiefung auf das geistige Problem, den inneren Zusammenhang; welcher Lehrer, an welcher Schule auch immer, steht nicht jeden Tag neu vor dieser Aufgabe, wenn er seinen Unterricht erfolgreich gestalten will.

Freilich, die entscheidende Frage liegt nicht in der Beschränkung an sich, sondern in der Beschränkung auf das, was wesentlich ist, wesentlich einerseits von den Fakten her, um den Zusammenhang, das Ganze unserer Umwelt, verstehen zu können, und andererseits von den bildenden Momenten her, um den Schüler zu einem geistig und sittlich reifen Menschen zu erziehen, von dem man hoffen kann, daß er dank seiner geistigen Einsichten standhält und nicht dem nächsten Sturm erliegt.

Es bestehen also zwei grundlegende Forderungen für Schule und Schulbildung:

1. Die erste ist die didaktische Forderung, den heranwachsenden Schüler durch ein Studium generale mit den wesentlichen Fakten unserer Umwelt vertraut zu machen und ihn in unsere kulturelle Welt einzuführen. Die Schule soll und muß ihm so viel an Kenntnissen und Wissen mitgeben, daß er in der Lage ist, nach ihrem Abschluß mit dem Abitur jede ein allgemeines Wissen verlangende Tätigkeit, insbesondere auch jedes spezielle Studium an Hochschulen und Universitäten, ohne zusätzliche Prüfung zu beginnen. Es ist das, was man meist etwas vermissen als die Forderung nach einer allgemeinen Bildung bezeichnet.

2. Die zweite nicht weniger wichtige Forderung besteht darin, den Schüler zu einem geistig reifen, selbstständig denkenden Menschen zu erziehen. Es ist eine alte pädagogische Einsicht, daß nur dort, wo der Schüler wirklich angesprochen wird, wo er zu eigener geistiger Tätigkeit angeregt wird und wo er sich freiwillig und mit innerer Beteiligung seiner Arbeit widmet, wirklich Bildung vermittelt werden kann und entsteht. Also nicht ein Studium generale mit einem Kodex von 14 bis 15 Fächern, sondern nur eine echte intensive

Arbeit an wenigen, der Neigung und Veranlagung des Schülers entsprechenden Gegenständen kann das Ziel der höheren Schule erreichen, Bildung zu vermitteln.

In diesen Zwiespalt der Forderungen an die Gymnasien greift nun die Rahmenvereinbarung mit ihrer ganzen Autorität ein. Sie entscheidet – zumindest für die Oberstufe – eindeutig und klar gegen das Studium generale, gegen die allgemeine Bildung, zugunsten des Schülers, seiner Individualität und der Beschränkung auf wenige Bildungsgegenstände.

Nicht die Gesellschaft, der Staat, die Schulverwaltung, ja nicht einmal die Schule entscheidet mehr, welche Fächer im ganzen zu dem Bildungsbereich des Schülers gehören. . . .

Die wesentliche Neuerung im Oberstufenunterricht besteht zunächst darin, daß der Schüler ein Wahlfach zu bestimmen hat, das sogenannte Wahlpflichtfach, in dem er sich in besonderer Weise betätigen will. Nur wenige, mehr äußerliche Einschränkungen für die Schule bestehen, die den Schüler in seiner Wahl einschränken könnten. Im übrigen bleibt nur ein Gerüst von wenigen Fächern noch für alle Schüler und Schulen verbindlich. Es sind dies neben Religion, Leibesübungen, dem zwischen Musik und Zeichen frei zu wählenden musischen Fach, Deutsch, Mathematik und als Neuschöpfung Gemeinschaftskunde, eine im einzelnen noch nicht klare Kombination von Sozialkunde, Geschichte und Geographie.

Schließlich bleiben noch zwei Pflichtfächer übrig. Auch diese beiden Fächer sind in gewissen Grenzen frei wählbar. Sie werden vom Schultyp bestimmt, an dem sich der Schüler mehr oder weniger zufällig oder nach eigener oder elterlicher Wahl befindet. Eines dieser beiden Pflichtfächer ist in jedem Fall ein sprachliches: Englisch, Latein, Griechisch oder Französisch. Beim altsprachlichen und neusprachlichen Gymnasium ist auch das 2. Fach ein sprachliches. Es gehört zu den Seltsamkeiten der Rahmenvereinbarung, daß es in Zukunft dem Schüler des altsprachlichen Gymnasiums freistehen wird, an Stelle der griechischen Sprache Französisch zu wählen, und daß trotzdem der Name dieser Schule keine Änderung erfahren soll. Beim mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium ist das zweite Pflichtfach Physik, nicht etwa Naturwissenschaften, sondern nur Physik. Auch hier bleibt der Name der Schule, offenbar aus historischen Gründen, erhalten. So weit also der Pflichtbereich des Schülers. Ich wiederhole: 6 allgemein verbindliche Fächer, 2 dem Schultyp entsprechende Pflichtfächer und ein frei zu wählendes Wahlpflichtfach. Allerdings steht es dem Schüler noch frei, sich darüber hinaus noch an freiwilligen Unterrichtsveranstaltungen oder Arbeitsgemeinschaften zu beteiligen, um so wenigstens von sich aus seine Fächer zu ergänzen. Aber das Ergebnis dieser Veranstaltungen wird, wie aus einem kürzlich erschienenen Erlaß des Landes Nordrhein-Westfalen hervorgeht, nicht geprüft, kommt auch nicht ins Zeugnis. Schüler sind eben doch bessere Menschen!

Faßt man zusammen, so wird man erkennen müssen, daß in Zukunft mit dem Abitur, wie es die Rahmenvereinbarung vorsieht, die Forderung aller der Kreise, die an einem Studium generale, einer möglichst alle wesentlichen Bildungsbereiche umfassenden Unterrichtung des Schülers, interessiert sind, nicht mehr erfüllt ist. Hierzu gehören nicht zuletzt – aber keineswegs ausschließlich – die Hochschulen und Universitäten. Es wäre ein wirkliches Unglück, wenn bestimmte Fakultäten

oder Fächer dazu übergehen müßten, ein Zwischenstudium oder Sonderprüfungen zu verlangen, bevor mit dem eigentlichen Studium begonnen werden kann, um die offensichtlichen Lücken der Schule auffüllen zu lassen. Das beglückendste und schönste Gefühl des jungen Abiturienten, nimmehr jeden Beruf ergreifen zu können, wäre damit für immer verloren. . . .

Weit schlimmer, ja irreparabel, scheint mir aber die Tatsache zu sein, daß in Zukunft alle Schüler der alt- und neusprachlichen Gymnasien – und das ist bei weitem die Mehrzahl aller unserer Abiturienten – das Reifezeugnis erhalten, ohne daß sie in ihrem regulären Unterricht der beiden letzten Jahre auch nur mit einem einzigen Gegenstand der Naturwissenschaften in Berührung gekommen sind. Ja, es kann sein, daß sie nicht einmal mehr einen naturwissenschaftlich interessierten oder gar gebildeten Lehrer kennengelernt haben. Dieser Sachverhalt scheint mir deswegen besonders ravierend, weil die naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise überhaupt erst in einem reiferen Alter, also auf der Oberstufe, voll erlaßt und gelehrt werden kann. Die Mittelstufe kann im wesentlichen nur die naturwissenschaftlichen Fakten, weniger aber ihre bildenden Elemente, bringen. Für eine ganz große Zahl von Schülern ist damit die einzige und letzte Gelegenheit, etwas von Naturwissenschaften zu hören und zu erfahren, verloren.

Damit wird bewußt oder unbewußt eine Generation herangebildet, die zu einem wesentlichen, für unser Weltbild wie praktisches Dasein entscheidenden Wissens- und Bildungsbereich keine echte Beziehung mehr besitzt. Dies zuzulassen, ist angesichts der weitreichenden Folgen für unsere Zukunft nicht zu verantworten. Wir müssen mit allem Nachdruck die Forderung erheben, daß die naturwissenschaftliche Bildung, in welcher Form auch immer, wieder in den Kanon der Pflichtfächer sämtlicher Gymnasien aufgenommen wird. Dabei geht es nicht allein darum, den alten Zustand wiederherzustellen, bei dem einige der Naturwissenschaften zum Teil nur äußerst kümmerlich vertreten waren, sondern es muß ihnen der ihrer Stellung gemäß Raum auf jeden Fall gesichert werden.

Ich möchte noch kurz auf das mathematisch-naturwissenschaftliche Gymnasium zurückkommen. Die Beschränkung des gesamten naturwissenschaftlichen Erkenntnis- und Bildungsbereichs der Oberstufe allein auf Physik ist unbegrifflich. Die Maßnahme der Rahmenvereinbarung kann entweder nur auf einer tiefen Unkenntnis der tatsächlichen Situation oder auf einer völligen Übersteigerung des Vertiefungsgedankens beruhen. . . .

Naturwissenschaften sind nicht Physik allein, so wenig, wie es die Biologie oder die Chemie allein ist. Nur alle 3 Fächer zusammen ergeben ein vollständiges und echtes naturwissenschaftliches Bild. Wenn die Schulen und Schulverwaltungen den Plan der Stoffbeschränkung und Bildung ernst nehmen wollen, dann kann das nicht dadurch geschehen, daß man ganze Fächer oder Fachgruppen aus dem Unterrichtsplan entfernt. Die Konzentration und Stoffbeschränkung muß innerhalb der Fächer und Fachbereiche geschehen. Das ist sicherlich keine einfache Aufgabe. Gerade in der Chemie und Biologie erscheint es mir notwendig, mehr als dies bisher geschehen ist, zusammenzufassen und die wahren Bildungselemente herauszuarbeiten. Es mag sein, daß auch dieser Mangel zu dem unglückseligen Beschluß

beigetragen hat, Physik als das einzige echte naturwissenschaftliche Fach anzusehen.

Dr. Felix Prentzel, Vorsitzender des Vorstands der DEGUSSA. Frankfurt a. Main, führte aus:

Herr Professor Dimroth hat in seinen Ausführungen vorzugsweise die Probleme behandelt, die sich bei der Prüfung der Rahmenvereinbarung aus der allgemeinen wissenschaftlichen Sicht ergeben. Erlauben Sie mir nun, vom Standpunkt der Praxis die Ausführungen zu ergänzen. Wenn ich als Mitglied des Präsidiums des Verbandes der Chemischen Industrie zur Entschließung der Herren Kultusminister Stellung nehme, so geschieht dies zunächst vom Standpunkt der Industrie im allgemeinen, an deren Leistungsvermögen sich die Wünsche der Verbraucher wenden und die, zu deren Befriedigung auf die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Forschung und Entwicklung angewiesen ist. Sie werden aber Verständnis dafür haben, daß ich darüber hinaus wegen meiner langjährigen und intensiven Verbindung mit dem Bereich der Chemie an die Prüfung der Rahmenvereinbarung insbesondere vom speziellen Standpunkt der chemischen Industrie herangehe. Dabei sei mir bereits hier der Hinweis erlaubt, daß die Chemie wie kaum ein anderer Industriezweig forschungsabhängig und deshalb in hohem Maß an einem qualifizierten Nachwuchs interessiert ist.

Ich darf an dieser Stelle auch darauf aufmerksam machen, daß Sie den Anteil der chemischen Industrie an der Gesamtproduktion nicht lediglich nach den chemischen Erzeugnissen beurteilen dürfen, die als solche gekennzeichnet an den Konsumenten herankommen. Die chemische Industrie ist in großem Umfang Zulieferindustrie, d. h., ihre Erzeugnisse sind Voraussetzung für die Produktion anderer großer Industriezweige, die ihrerseits auf eine hohe Qualität der chemischen Produkte angewiesen sind. Alles das scheint mir in Frage gestellt, wenn bereits bei der Vermittlung der Grundlagen für die notwendigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten Verstümmelungen gebilligt werden würden.

Aus diesen Gründen war die Rahmenvereinbarung zur Ordnung des Unterrichts auf der Oberstufe der Gymnasien auch Gegenstand eingehender Beratungen in den zuständigen Gremien unseres Verbandes. Vor allem hat sich das Kuratorium des Fonds der Chemischen Industrie damit befaßt, dem unter Mitwirkung von Hochschullehrern die Pflege von Forschung, Wissenschaft und akademischer Lehre obliegt. Das möge als Beweis dafür stehen, in welchem Maß die chemische Industrie – aber nicht nur die chemische Industrie – an allen Fragen interessiert ist, die die Ordnung des Bildungsweges betreffen. Ich maße mir nicht an, die schwierigen pädagogischen und allgemeinen wissenschaftlichen Fragen zu beurteilen, die bei der Erarbeitung der Rahmenvereinbarung zu beantworten waren. Infolgedessen kann es sich bei meiner Stellungnahme zur Rahmenvereinbarung nur um Anregungen und um Hinweise auf Satbestände handeln, die möglicherweise bei der Abfassung nicht in genügendem Umfang berücksichtigt worden sind.

Die Rahmenvereinbarung, mit deren Inhalt sich bereits Herr Professor Dimroth befaßt hat, hat die

durchaus löbliche Absicht, Wege zu einer gewissen Vereinheitlichung der Schulformen im Bundesgebiet zu ebnen. Diese Absicht, der grundsätzlich zustimmen ist, soll jedoch z. T. auf Wegen verwirklicht werden, die meines Erachtens eine eingehende Prüfung notwendig machen, ob sie, gemessen an den zu stellenden Anforderungen, die Erreichung des Ziels gewährleisten. • • •

Eine breite Allgemeinbildung und die Einarbeitung in die Gebiete der Naturwissenschaft stehen in einem sich gegenseitig befruchtenden Zusammenhang. Ich würde es noch nachträglich als Lücke empfinden, wenn eines der Fächer, die bis zum Abitur Gegenstand des Unterrichts waren, bei meiner Ausbildung gefehlt hätte.

Dieses kleine persönliche Beispiel liegt Jahrzehnte zurück. Meine inzwischen erworbene Erfahrung hat mir keinerlei Anlaß gegeben, an der Richtigkeit dieser damaligen Unterrichtsmethode zu zweifeln. Inzwischen ist die Entwicklung gerade auf den Gebieten der Naturwissenschaft stürmisch vorangegangen. In diesem Zusammenhang denke ich sowohl an die Chemie als auch an die Physik und an die Biologie, der zwar spät, aber endlich doch der ihr zustehende Rang eingeräumt worden ist. Es steht wohl außer Zweifel, daß das naturwissenschaftliche Weltbild in den letzten Jahrzehnten sowohl in seiner Genauigkeit als auch in seinem Umfang in außergewöhnlichem Maße erweitert worden ist. In allen Bereichen sind Gebiete eröffnet worden, an deren Vorhandensein man vor 20 bis 30 Jahren nicht zu glauben wagte. Die Forderungen, die hinsichtlich der Vermittlung des naturwissenschaftlichen Weltbildes an die jetzige Schülergeneration zu stellen sind, dürften deshalb schon aus diesem Grunde nicht geringer sein als vor 30 Jahren.

Um von vornherein Mißverständnisse auszuschließen, die etwa dahin gehen könnten, daß ich mit dieser Feststellung die Einrichtung besonderer mathematischer oder naturwissenschaftlicher Schulen für richtig halte, darf ich ausdrücklich wiederholen, daß die gute Allgemeinbildung, die die Grundlage zur Gesamtschau geben soll, von mir als unabdingbarer Bestandteil des schulischen Bildungsweges angesehen wird. Es handelt sich lediglich darum, den Anteil zu erkennen, den – eingebettet in diese Allgemeinbildung – die Naturwissenschaften beanspruchen müssen. Ich habe also nicht die Absicht, einen bestimmten Schultyp als Vorbild hinzustellen. Das wäre ein Unterfangen, für das ich mich wirklich nicht für kompetent erachte. Meine Vorstellung und Sorge gilt vielmehr dem zu vermittelnden Bildungsstoff und der Bitte, unseren Anliegen in dieser Richtung mit Verständnis zu begegnen. Gewiß denke ich dabei zunächst an die Abiturienten, die sich einem naturwissenschaftlichen Beruf zuwenden wollen. Die Notwendigkeit, sich in voller Breite mit dem Stand der Naturwissenschaften bekanntzumachen, beschränkt sich aber heute nicht auf sie. Das Verständnis für Fragen dieser Art ist heute vielfach und eigentlich überall notwendig. Es ist und sollte auch in Zukunft die Aufgabe der Schule bleiben, den Schüler über alle wesentlichen Bildungsbereiche zu unterrichten. Das kann nichts anderes bedeuten, als alle Schüler, insbesondere die der höheren Schulen, mit der Naturwissenschaft in voller Breite bekanntzumachen. Mit Erfolg läßt sich diese Unterrichtung aber erst in der Oberstufe durch-

führen, weil – wie Herr Professor *Dimroth* meines Erachtens mit Recht erwähnt hat – die naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise überhaupt erst in einem fortgeschrittenen Alter erfaßt werden kann.

• • •
Dennoch meine ich, sachverständig genug zu sein, um bedauernd feststellen zu können, daß man anscheinend sogar in maßgeblichen Kreisen noch nicht erkannt hat, daß gerade die moderne Chemie unter einheitlichen übergeordneten Gesichtspunkten betrachtet und gelehrt werden kann und daß der ihr wesenseigene Bildungsgehalt selbst durch verwandelte naturwissenschaftliche Fächer nicht erfaßt wird. Letzteres gilt wohl auch für die Biologie. Mag im Einzelfalle an der einen Schule Physik, an einer anderen Chemie, an einer dritten Biologie im Vordergrund stehen, an einem mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium sollten seines Namens und Charakters wegen diese drei Fächer bis zum Schulabschluß verbindlich vertreten sein.

Wenn ich als Vertreter der Industrie diesen dringenden Wunsch äußere, so könnte mir entgegengehalten werden, daß es sich dabei um ein Anliegen handelt, daß lediglich auf dem Eigennutz der Industrie beruht. Daß die Industrie bei dieser Frage ihren Vorteil völlig unberücksichtigt läßt, wird man von ihr kaum erwarten. Es sprechen außer diesem aber sehr viel gewichtigere Gründe für die ausgesprochenen Empfehlungen. Die stürmische Entwicklung der Naturwissenschaften, insbesondere aber der Chemie, deren Erzeugnisse in kaum überschaubarem Umfang Grundlage und Bestandteil unseres Lebensstandards sind, verlangt, daß wir auch bei dem personellen Nachwuchs für Forschung und Entwicklung mit der allgemeinen Entwicklung in der Welt Schritt halten. Würden wir durch Versäumnis in der Nachwuchsbildung eines Tages vor der Gefahr stehen, den Angeboten von anderer Seite nichts Gleichwertiges oder Besseres entgegenstellen zu können, so würde das einen wirtschaftlichen Rückschlag zur Folge haben, der nicht auf den Bereich der industriellen Unternehmen beschränkt werden könnte. • • •

Der wissenschaftliche, technische und wirtschaftliche Weltstreit in aller Welt, besonders aber zwischen West und Ost, beginnt schon in den Schulen. Das hat man im Osten erkannt. Das dortige Schulwesen mit seiner offenbar stark einseitigen Bevorzugung von Fachwissen auf meist sehr eng begrenzten Gebieten kann und soll uns nicht Vorbild sein. Man sollte aber erkennen, daß die mit Nachdruck betriebene technische und naturwissenschaftliche Ausbildung der östlichen Länder uns eigentlich dazu zwingt, den Naturwissenschaften in unseren Bildungsplänen den ihnen gebührenden Rang einzuräumen, d. h., man sollte sich zumindest für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasien dazu entschließen, sämtliche naturwissenschaftlichen Fächer bis zum Abitur fortzuführen. Es geht um den Nachwuchs, und zwar den notwendigen guten Nachwuchs für unsere Wissenschaft und unsere Industrie. Die Forschung von heute ist die Produktion von morgen, und die Produktion ist wiederum eine nicht abdingbare Grundlage des allgemeinen Wohlstands.

Ihnen wird nicht unbekannt sein, daß der Zugang zum Chemiestudium an den Hochschulen seit 10 Jahren stagniert und in den letzten Jahren sogar rückläufig war; einem jährlichen Bedarf von 900 Chemikern für Forschung, Behörden und Wirtschaft stehen nur knapp

700 Promotionen im Jahr gegenüber. Allein die chemische Industrie benötigt jährlich 600 akademische Chemiker. Wenn beispielsweise von 270 diesjährigen Abiturienten einer westdeutschen Großstadt nur 4 Chemie studieren wollen, so werden Sie unsere Sorge um die künftige Entwicklung verstehen. Wir müssen daher auch Verständnis erwarten, wenn wir neben der Reform des Chemiestudiums im Sinne seiner bereits eingeleiteten Verkürzung auch eine Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts, besonders in Chemie, an den Gymnasien für erforderlich halten.

Meine Worte zielen nicht dahin, aus dem deutschen Volk etwa ein Volk von Chemikern machen zu wollen. Die Aufgabe der Schule, das Verständnis für alle naturwissenschaftlichen Wissenszweige, insbesondere aber auch der Biologie und Chemie, in angemessenem Umfang zu fördern, wird aber in Frage gestellt, wenn diese Disziplinen vor Abschluß der Schule abgebrochen werden.

Die Industrie ihrerseits wendet seit Jahren erhebliche Mittel dafür auf, die Bildungsmöglichkeiten im naturwissenschaftlichen Bereich zu entwickeln. In welchem Maße die Bedeutung des naturwissenschaftlichen Bildungsweges auch international gesehen wird, mögen Sie daraus entnehmen, daß sich die OEEC (Organization for European Economic Co-operation) intensiv mit dieser Frage befaßt. • • •

Meine Damen und Herren, ich habe mich bisher besonders mit der Frage befaßt, welche Ausbildung den Absolventen der höheren Schulen zuteil werden soll, die sich später der Chemie oder einem anderen naturwissenschaftlichen Beruf widmen wollen. Die Bedeutung des durchgeführten naturwissenschaftlichen Unterrichts beschränkt sich aber nicht auf diesen Kreis. Es geht darüber hinaus um das Verständnis, das die Naturwissenschaften im heutigen Weltbild von jedem zu fordern haben. *Wo sonst könnten die Bedeutung und Denkweise der modernen Naturwissenschaften, und damit auch der Chemie und Biologie, und ihre Rolle für das heutige Leben jungen Menschen nahegebracht werden, von denen in ihrem späteren Wirkungskreis auch ein Urteilsvermögen in solchen Fragen verlangt wird, wenn nicht in der Schule?* Ich denke hier beispielsweise an Juristen, Theologen, Kaufleute, Verwaltungsbeamte, nicht zuletzt auch an die Abgeordneten der Parlamente. Gerade von diesen werden häufig Entscheidungen verlangt, die sie ohne einen eigenen Einblick in die Problemwelt nicht selbstverantwortlich fällen können.

• • •
Erlauben Sie mir, zum Abschluß noch zwei Punkte zu erwähnen, die mir für das Ergebnis der Schulausbildung wesentlich erscheinen und die ich daher zugleich als Anregungen der chemischen Industrie herausstellen möchte.

Lehrpläne und Schulformen können nur den äußeren Rahmen für den Unterricht abstecken. Ihn mit wirklichem Leben zu erfüllen, ist die Aufgabe der Lehrerschaft, deren intensive Fortbildung auf allen Gebieten, besonders aber in den Naturwissenschaften mit ihren stets neuen Erkenntnissen, zu fördern ist. Bereits ihr Studium darf nicht einen Ausschnitt, beispielsweise aus dem Chemiestudium, darstellen, sondern muß von vornherein auf die pädagogische Aufgabe abgestellt sein, jungen Menschen durch Experiment und Vortrag Wissen zu vermitteln, um ihr Interesse am

Gesamtbereich der Naturwissenschaften zu wecken sowie ihr Verständnis und Urteilsvermögen zu fördern.

Dazu wiederum gehört auch eine entsprechende Ausstattung der Schulen und Studienseminare mit Unterrichtshilfsmitteln, Apparaten, Laborgeräten, Chemikalien, Literatur usw. Die Gefahr, daß aktive Lehrer, die den Unterricht aus eigener Initiative beleben und modernisieren wollen, wegen mangelnder apparativer Möglichkeiten resignieren und dem Schema verfallen, ist nicht zu unterschätzen. Wenn unser Verband und die Unternehmen der chemischen Industrie oft gebeten werden und versuchen, Notstände zu lindern, so ist das ein Zeichen dafür, daß unbeschadet des in erfreulich zahlreichen Fällen beispielhaften und anerkanntswerten Ausbaus, Wiederaufbaus oder Neubaus von Schulen noch mehr für die apparative Ausstattung des Chemieunterrichts geschehen sollte. Dabei dürfte auch hier der goldene Mittelweg – zwischen dem Reagenzglas und dem aufwendigen Spezialinstrument – zu dem größten Nutzeffekt führen.

Wenn ich zum Abschluß nochmals zusammenfassen darf:

Wir bitten Sie, meine Damen und Herren, um Verständnis für die Notwendigkeiten, die sich für die Industrie im Hinblick auf den qualitativen Rang des Nachwuchses ergeben. Wir meinen aber bei aller uns gebotenen Zurückhaltung, daß diesen Bedürfnissen durch die Rahmenvereinbarung leider nicht im notwendigen Umfang Rechnung getragen wird. Wir sind jedoch der Überzeugung, daß in verständnisvoller Zusammenarbeit zwischen den Erziehern an unseren Schulen und den für die Ordnung des Bildungswesens zuständigen staatlichen Stellen und den Hochschulen und unter Heranziehung auch von Gremien der Industrie eine Lösung gefunden werden kann, die den uns allen auf dem Gebiet der Naturwissenschaften und der wirtschaftlichen Verwertung der gewonnenen Erkenntnisse gestellten Aufgaben zum Wohle des Ganzen entspricht. Dabei möge auch ein Wunschraum verwirklicht werden, den ich sicherlich nicht allein habe, daß man nämlich endlich in der Bundesrepublik umziehen kann, ohne befürchten zu müssen, daß die Kinder keine Schule finden, auf der sie ihre bisherige Ausbildung fortsetzen können.

Abschließend führte der 1. Vorsitzende des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, Herr Professor Dr. Mutscheller, aus:

• • •

Die Saarbrückerer Rahmenvereinbarung existiert! – aber seit ihrem Erscheinen sind in zahlreichen Resolutionen und Stellungnahmen, in Aufsätzen und Diskussionen schwerwiegende Bedenken und fundierte Einwände von seiten der Universitäten und Hochschulen, von deren Fakultäten, aus Eltern- und Lehrerkreisen und aus Kreisen der Wirtschaft gegen sie geäußert worden.

– Sollte der vielfach geäußerte Wunsch und Vorschlag, ihr Inkrafttreten noch einige Zeit auszusetzen und sie noch einmal auf ihre Voraussetzungen und Folgen zu überprüfen, so abwegig und absurd sein? Diese Prüfung ist nicht nur notwendig, sondern auch möglich, sie ist ein Stück Arbeit, das getan werden muß und getan werden kann. An Problemen und Fragestellungen wird es nicht fehlen; es läßt sich sofort und ohne Besinnen eine lange Reihe aufzählen:

1. Gibt es einen verbindlichen Kanon von Unterrichtsfächern der höheren Schule, insbesondere ihrer Oberstufe? Das hieße aber gleichzeitig fragen, ob das Studium generale und die allgemeine Studierfähigkeit noch Ziel der höheren Schule sein sollen. Gehören die Naturwissenschaften zum Studium generale oder nicht?

2. Wie weit ist dieser Kanon flexibel und abwandbar, etwa nach Schultypen, um den verschiedenen Interessen und Begabungen zu genügen? Wie weit sollte er regional veränderbar sein? Sollte es bei der gegenwärtigen Situation bleiben können, in der in der gleichen Schulform, dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium, ein bayrischer Junge 18 Jahreswochenstunden Physik in seinen neun Gymnasialjahren erhält, d. h. das Aderthalbfache wie sein Mitschüler in Hessen, dem 11 Jahreswochenstunden genügen müssen. Warum fordert die rheinland-pfälzische oder baden-württembergische Kulturhoheit, daß ein Schüler des altsprachlichen Gymnasiums sich in fünf Wochenstunden auf drei Jahre verteilt mit Chemie abgibt, wenn die bayrische Kulturhoheit erlaubt, daß man das gleiche Gymnasium auch heute noch durchlaufen kann, ohne ein Wort von Chemie, ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und ihrer Notwendigkeit für unsere Existenz zu hören? Man höre sich einmal das Urteil der Studenten, die Abiturienten solcher Schulen sind, über solche Fragen an. Wir wissen viel zu wenig über die Stetigkeit oder Unstetigkeit des Überganges von der höheren Schule zur Universität. Wir kennen zwar die Klagen der Professoren, wir hören nur selten einmal die Meinung unserer ehemaligen Schüler.

3. Uns fehlen heute noch die allereinfachsten Unterlagen zur Beantwortung der simpelsten Fragen. Wir wissen nicht einmal, ob die Berufswünsche unserer Abiturienten sich nach Schultypen verschieden verteilen. Wieviele Schüler sind wirklich am Ende der Obersekunda imstande, zu sagen, was sie werden wollen? Wie häufig werden solche Wünsche in den zwei folgenden Klassen und in den ersten Studiensemestern noch verändert?

4. Erst die Antwort auf solche Fragen öffnet den Zugang zur Problematik des Wahlfaches, die eine Menge neuer Fragen aufwirft. Widerspricht es nicht dem Ziel der »grundlegenden Geistesbildung«, wenn der Schüler ihren Inhalt selbst bestimmt? Will der Schüler überhaupt wählen, welcher Schüler will und welcher will nicht? Kann der junge Mensch wählen, wenn er den Bildungsstoff der kommenden Jahre noch gar nicht kennt? Wie weit spielen unsachliche Gründe bei seiner Wahl eine Rolle, etwa die Sympathie oder Antipathie für einen Lehrer, oder die Spekulation auf eine bequeme Schularbeit und eine leicht zu erlangende gute Zensur?

5. Aber auch die tragenden Begriffe des durch die Rahmenvereinbarung mit Recht angestrebten »neuen Arbeitsstils« der Oberstufe – die Begriffe der »Vertiefung«, der »Konzentration«, des »exemplarischen Lernens« – sind weder genügend theoretisch geklärt noch praktisch erprobt und müssen noch weiter diskutiert werden, wenn sie für alle Schulen tragende Prinzipien der neuen Arbeitsweise werden sollen. Was bedeutet »Vertiefung«? • • •

6. Endlich müßte auch untersucht werden, in welcher Beziehung Schulleistung und Hochschulleistung gegenseitig stehen. Es ist sicher kein allzu schwer anzugehender Komplex von Fragen, aber wie sehr ist gerade er durch Voreingenommenheit und Vorurteil verzerrt. Es wäre höchste Zeit, daß man im Gestrüpp des Hörensagens einmal nach den wirklichen Tatsachen fahnden würde.

Der Katalog der ungelösten Probleme ließe sich noch lange fortsetzen. Bevor wir nicht begonnen haben, sie und viele andere praktisch und ernsthaft zu lösen, ist aller Streit um die Reform der Oberstufe müßig und unfruchtbar, weil immer wieder These gegen These stehen wird. *Wir kennen eben eine Menge Fakten nicht, deren Kenntnis unbedingt notwendig ist, wenn wir unsere Schulen reformieren wollen. Es sind zumeist Fragen der praktischen Pädagogik, nicht der theoretischen. Die theoretische Pädagogik war im deutschsprachigen Raum immer großartig vertreten. Ihr Glanz brachte uns freilich auch die Bürde der ständigen Veränderung. Man vergesse aber die Praktiker nicht, wenn es um die Antwort auf die aufgezählten Fragen geht. Diese sind nur lösbar durch einen Kreis, der sich - für die Öffentlichkeit kontrollierbar - aus Fachleuten zusammensetzen sollte, deren Sachkunde und deren Anspruch, gehört zu werden, eindeutig unanzweifelbar sein müßten.*

Man nenne meinen Vorschlag nicht unreal! Er ist höchst realistisch gemeint! Wir wollen ja die Schule verbessern, wir wollen ja dabei mitarbeiten. Man sollte uns nicht immer den guten Willen absprechen. Freilich - leichter machen können wir die Schule nicht. Lernen ist Arbeit, wir immer schwere Arbeit sein müssen, wenn das gesteckte Ziel erreicht werden soll. Unser allgemeiner Lebensstandard birgt aber die Gefahr in sich, daß der steigende Anspruch nach bequemem Leben, nach weniger Arbeit auch in die Schule eindringt. Wir dürfen dem nicht nachgeben, etwa durch ein zu weit gehendes Heruntersetzen der Pflichtstundenzahl. Zeit ist das Wichtigste in der Schule, der größte Feind ihrer Arbeit ist Hetze und Oberflächlichkeit. Zeit ist notwendig, wenn unsere jungen Menschen an der geistigen Auseinandersetzung mit den Bildungsinhalten der Schulfächer wachsen sollen.

Zeit wird aber auch notwendig sein, wenn die angeschnittenen Probleme geklärt werden sollen. Schule ist nicht der Boden für rasche Revolutionen, sie muß sich durch langsame Evolution ändern, so daß das Bewährte gewahrt und doch das notwendige Neue hinzukommen kann. Dieses Neue sollte zuerst im Versuch erprobt - lange genug erprobt werden, bevor es für das ganze deutsche Schulwesen verbindlich gemacht werden könnte.

Wir hätten in der Zwischenzeit ohnehin alle Hände voll zu tun, um vor jeder Reform zuerst einmal unser Haus in Ordnung zu bringen, d. h., wir sollten die äußeren Bedingungen unserer Schulen endlich so gestalten, daß jeder Unterricht - ob nun neugestaltet oder nicht - so fruchtbar wie möglich zu werden vermag.

Dazu gehört, daß zuerst einmal genügend Raum geschaffen wird - meine eigene Schule hat heute noch Schichtunterricht - und daß die Einrichtungen und Apparate und eine Arbeitsbibliothek zur Verfügung gestellt werden, ohne die ein Unterricht der Oberstufe im Sinne eines neuen Arbeitsstiles gar nicht denkbar ist.

Wir brauchen weiter kleine Klassen, in denen die Distanz von Lehrer zu Schüler und von Schüler zu Mitschüler sich verringert, damit das Klima für diesen neuen Arbeitsstil überhaupt erst entstehen kann und in der Wärme der Klassengemeinschaft die natürliche Scheu der Jugendlichen vor der öffentlichen Äußerung ihrer Meinung überwunden wird.

Den Lehrern aber wird man Zeit und Freiheit verschaffen müssen, damit sie sich auch eindringlich um den einzelnen Schüler bemühen können. Man kann bei der gegenwärtigen Belastung mit einem übergroßen Wochendeputat, mit Unterrichtsvorbereitung und Korrekturen ihnen nicht fortwährend neue Belastungen und Aufgaben zumuten. Hier muß vermindert und herabgesetzt werden, wenn man will, daß eine neue persönliche Beziehung zwischen Lehrer und Schüler entstehen kann, die es ermöglicht, daß der einzelne Schüler seinen Kräften entsprechend gefördert wird und er im Lehrer den Ratgeber und Helfer findet, den er braucht, wenn er lernen soll, seine Arbeit mehr und mehr auf Eigenständigkeit und Selbstverantwortung zu stellen.

Wenn Sie mich aber am Schlusse unserer heutigen gemeinsamen Stunde nun fragen wollen, ob ich daran glaube, daß meine Vorschläge zu realen Tatsachen werden, so muß ich diese Frage freilich verneinen.

Weder glaube ich, daß aus öffentlichen Mitteln mehr als das gerade alleräußerst Notwendige für die Schulen zur Verfügung stehen wird - und also die nachhaltige und gründliche Veränderung der äußeren Bedingungen nicht eintreten wird -, noch bin ich überzeugt davon, daß man dem allgemeinen Drängen nach Überprüfung der Grundlagen der Saarbrückener Vereinbarung nachgeben und ihrer allgemeinen Einführung eine Zeit des Ausprobierens vorausschicken wird.

Was aber dann?

Nun, es bleibt uns dann nur der Weg, nach Hause zu gehen und politisch tätig zu werden. Freilich nicht in dem Sinne, daß aus der Reform der höheren Schule ein Parteipolitikum werden soll - eine Gefahr, die gar nicht ganz so weitab liegt. Aber jeder von uns sollte in seinem Kreise aufklären, warnen, belehren und das Gewissen der Öffentlichkeit wachrufen. Wir - Maier, Müller, Schulze - sind es, die regieren und es müßte mit dem Teufel zugehen, wenn es uns nicht gelänge, in einem demokratischen Staat mit den Mitteln der Demokratie unseren Willen durchzusetzen und eine fehlerhafte Maßnahme unserer Führung zu korrigieren.

Nürnberger Lehrpläne des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts

I. Präambel

Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts legt im Folgenden neue Rahmenlehrpläne für die Fächer Mathematik, Physik, Biologie und Chemie vor. Er ist davon überzeugt, daß er damit einen Beitrag leistet zu der begonnenen Reform unserer Gymnasien und neue Impulse setzt zu einer Neuaustrichtung sowohl der Lehrstoffe als auch der Methode.

Die Saarbrückener Rahmenvereinbarung zur Ordnung des Unterrichts auf der Oberstufe der Gymnasien hatte sich zwar zum Ziel gesetzt, durch eine Verminderung der Zahl der Pflichtfächer und durch Konzentration eine Vertiefung des Unterrichts zu ermöglichen und damit die Erziehung des Schülers zu geistiger Selbsttätigkeit und Verantwortung zu fördern. Trotz dieser bemerkenswerten Grundgedanken hat sich aber bereits gezeigt, daß insbesondere die Naturwissenschaften durch die Vereinbarung schwer betroffen worden sind, da weder ihre Bedeutung für die geistige Schulung der Jugend unserer Zeit noch auch die wissenschaftliche Situation der naturwissenschaftlichen Fächer wirklich erkannt und berücksichtigt worden ist. In den sprachlichen Gymnasien sind die Naturwissenschaften in den Primen aus der Reihe der Pflichtfächer völlig verschwunden, in den mathematischen-naturwissenschaftlichen Gymnasien wird nur noch Physik als verbindliches Fach betrieben. In den sprachlichen Gymnasien kann nur *eine* Naturwissenschaft (wenn überhaupt!) als sogenanntes Wahlpflichtfach betrieben werden, in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasien kann zur Physik ebenfalls durch Wahl des Schülers höchstens eine zweite Naturwissenschaft hinzugenommen werden.

Die Saarbrückener Vereinbarung erweist sich damit als nicht an den Erfordernissen unserer Zeit – in der der Mathematik und den Naturwissenschaften eine stetig steigende Bedeutung bei der Formung unseres politischen, wirtschaftlichen und sozialen Lebens zukommt – sondern an einem rückwärts gerichteten pädagogischen Schema ausgerichtet. Sie sucht ihr pädagogisches Leitbild in der Vergangenheit und indem sie die „neuhinzugekommenen Fächer“ wieder zurückdrängen versucht, schafft sie die Gefahr, daß unsere Jugend nicht für heute, schon gar nicht für ihre Zukunft geschult und ausgerüstet wird.

Die Probleme dieser Zukunft werden aber weitgehend naturwissenschaftliche Probleme sein, deren Lösung Verständnis für naturwissenschaftliche Zusammenhänge erfordert. Die heutige Jugend wird diese Probleme lösen oder ihre Lösung mindestens verstehen müssen. Daher ist es unumgänglich, ihr ein naturwissenschaftliches Grundwissen zu vermitteln, über das jeder Abiturient, gleichgültig welchen Schultyp er besucht hat und ohne Rücksicht auf den von ihm gewählten Beruf, verfügen können muß.

Es genügt dabei nicht, daß er sich nur mit einer einzigen Naturwissenschaft beschäftigt hat, er muß die drei Grundnaturwissenschaften Physik, Chemie und Biologie in ausreichendem Maße betrieben haben, da nur alle drei zusammen in enger Verbundenheit den naturwissenschaftlichen Aspekt unseres heutigen Daseins darzustellen imstande sind.

Ganz davon abgesehen zeigen auch bereits die Tatsachen, daß junge Menschen keineswegs imstande sind, im theoretisch gedachten Sinne (Freiheit der Wahl nach Begabung und Interesse) von den in der Vereinbarung gebotenen Möglichkeiten den richtigen Gebrauch zu machen, zumal ihnen ja der Inhalt der abzuwählenden Fächer noch gar nicht bekannt ist. Es ist ein Grundfehler der Saarbrückener Rahmenvereinbarung, daß sie auf diese Weise so junge Menschen zu dieser Abwahl zwingt.

Wir sind daher der Meinung, daß jedem Schüler ein beschränkter Kanon des Grundwissens mitgegeben werden muß, aus dem er selbst nichts weglassen kann. Da aber der Gedanke der persönlichen Initiative des Schülers, ein Fach seines Interesses und seiner Begabung verstärkt betreiben zu können, pädagogisch sicher richtig ist, sollte dieser Grundkanon zu erweitern sein.

Aus diesen Überlegungen heraus bitten wir die Grundkonzeption der neuen Rahmenlehrpläne zu verstehen. Sie enthalten für jedes Fach einen Minimal-katalog an Unterrichtsgegenständen, der füglich für jeden Schüler verbindlich sein muß, gleichgültig welche Schule er besucht. Darüberhinaus sind außerdem Lehrstoffe aufgeführt und gekennzeichnet, mit denen sich jene Schüler beschäftigen sollten, die über das durchschnittliche Maß hinaus Interesse und Begabung für das betreffende Fach zeigen, d. h. alle Schüler des mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasiums, wo ja ohnedies Mathematik und die drei Grundnaturwissenschaften das Fundament des Unterrichts bilden müssen, und in den sprachlichen Gymnasien jene Schüler, die durch Zuwahl sich dafür entscheiden, ein Fach verstärkt – und nicht zusätzlich! – betreiben zu wollen.

Bei der Aufstellung der Rahmenlehrpläne haben uns aber noch weitere Gesichtspunkte geleitet.

Indem wir uns an der Weiterentwicklung der Wissenschaften orientierten und neue Ideen, Begriffe und Ordnungsschemata verwendeten, hoffen wir einmal dazu beizutragen, den Graben einzuebnen, der sich gerade in unseren Fächern zwischen Gymnasium und Hochschule aufgetan hat. Wenn das Gymnasium die Aufgabe hat, zur Hochschulreife zu erziehen, dann muß der Abiturient bereits mit den Grundzügen des Begriffsnetzes seiner Fächer vertraut sein, wenn er die Hochschule bezieht. Auf der anderen Seite sollte der junge Lehrer, der von der Hochschule kommt, seine dort

erworbenen Kenntnisse auch auf der Schule verwerten können und nicht gezwungen sein, um Jahrzehnte in der Entwicklung seiner Wissenschaft zurückstecken zu müssen.

Diese Neuausrichtung des Lehrstoffes, die im übrigen sich auch außerhalb Deutschlands und dort besonders unter dem Einfluß der Seminare der OECD vollzieht, hat auch eine Straffung und Sichtung des Lehrstoffes zur Folge, bei der auf Kosten vieler entbehrlich werdender Einzelheiten, große überschaubare Gedankengänge in den Vordergrund treten.

Trotz dieser Neuausrichtung bleibt für den Lehrer der Einstieg auf jeder Stufe möglich und die neuen Rahmenpläne dürfen nicht als eine plötzliche Revolution sondern nur als eine permanent zu vollziehende Evolution verstanden werden, die nicht von heute auf morgen zu erreichen sein wird.

Was die Methodik anbetrifft, so verweisen wir auf die entsprechenden Ausführungen im Lehrplan der Physik. Sie gelten sinngemäß für jeden naturwissenschaftlichen Unterricht. Wir sind der Meinung, daß der Lehrer im einzelnen soviel wie möglich methodische Freiheit haben muß. Die Reihenfolge der aufgeführten Lehrgegenstände stellt keineswegs auch eine methodische Vorschrift dar.

Mit Absicht wurde von uns keinerlei Rücksicht auf die zahllosen verschiedenen Schultypen des deutschen Schulwesens oder gar auf die noch größeren Verschiedenheiten der Stundentafeln genommen. Indem wir unserer Überzeugung folgen, daß bestimmte Fakten, Gesetze und Denkweisen allen Schülern unserer heutigen Zeit bekannt sein müssen, bieten wir den Rahmen für die Lehrpläne der verschiedensten Schulen und dienen damit auch der Durchlässigkeit unseres Schulwesens.

Wir haben auch davon abgesehen, den Lehrstoff klassenweise aufzuteilen, da der Rahmenlehrplan in jedem Falle anwendbar bleiben soll. Einen Anhaltspunkt über den Zeitaufwand, der u. E. zur fruchtbaren Anwendung unseres Kanons notwendig sein dürfte, gibt die folgende Aufstellung der erforderlichen Jahreswochenstunden:

	Math.	Physik	Chemie	Biologie
Unterstufe	12			6
Mittelstufe	12-14	6-8	4-5	5-6
Oberstufe	9-15	6-10	4-6	4-6

Dabei stellen in der Oberstufe die niedrigeren Zahlen die Minimalzeiten des allgemeinen Kanons der sprachlichen Gymnasien dar, die höheren Zahlen die Minimalzeiten im mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium.

Wir sind davon überzeugt, daß die Vertretbarkeit dieser gemäßigten Forderungen allseits anerkannt werden wird.

Die Verteilung der Wochenstunden auf die einzelnen Klassen und die genaue Einteilung des Lehrstoffes möchten wir gerne den Unterrichtsbehörden der einzelnen Bundesländer überlassen.

So übergeben wir die Rahmenlehrpläne der Öffentlichkeit und hoffen auf allgemeine Kritik. Insbesondere sind wir bereit, in jedem Falle nachzuweisen, warum dieser oder jener Lehrgegenstand nicht wegbelassen

kann, wenn das gesteckte Ziel erreicht werden soll.

Wir wissen selbst, daß wir an unsere Schüler mit dem Rahmenlehrplan Forderungen stellen. Schule ist aber ein Ort der Arbeit, ein Ort, an dem gelernt werden muß und ein Ort, an dem der Schüler an geistigen Aufgaben wachsen und reifen soll. Wir möchten auch in diesem Sinne das Wort *Herbarts* auslegen: »Knaben müssen gewagt werden, damit sie Männer werden.«

• • •

III. Rahmenplan für Physik

0. Vorbemerkungen

0.1. Wesen und Aufgaben des Physikunterrichts

0.1.1. Der Physikunterricht macht die Schüler mit einer Wissenschaft bekannt, ohne die unsere Welt und unsere industrialisierte Gesellschaft nicht mehr verstanden werden können. Das geistige und kulturelle Leben unserer Zeit sowie die Technik, Wirtschaft und Politik sind entscheidend durch physikalische Erkenntnisse geprägt worden. Diese Zusammenhänge vor den Augen der Schüler zu entwickeln, ist eine der wesentlichen Aufgaben des Physikunterrichts. Die Schüler müssen dabei erkennen, daß ein Volk, das auf naturwissenschaftliche Bildung verzichtet oder diese gering achtet, sich selbst aus der gegenwärtigen Kulturentwicklung ausschaltet.

0.1.2. Um diese Ziele zu erreichen, müssen die Schüler mit den grundlegenden physikalischen Vorgängen und ihren gesetzmäßigen Zusammenhängen sowie mit den zu ihrem Erkennen führenden Wegen vertraut gemacht werden. Das begriffliche Erhellung von Naturvorgängen und ihr Erfassen durch mathematisch formulierbare Gesetze führen zu einem für die Naturwissenschaften typischen Ordnungs- und Gesetzesdenken, das bei der Entwicklung der geistigen Kräfte der Schüler nicht entbehrt werden kann.

0.1.3. Im Physikunterricht lernen die Schüler, durch Versuche wohlüberlegte Fragen an die Natur zu richten. Sie werden dabei geschult, sorgfältig, selbständig und genau zu beobachten und möglichst auf Grund eigener Erfahrungen und durch eigenes Denken unabhängig von subjektiven Maßstäben und Urteilen zu entscheiden, ob ihre Vorstellungen von den Vorgängen mit dem Naturgeschehen vereinbar sind. So wird der Schüler zu echter Selbstkritik erzogen.

0.1.4. Neben der großen Leistungsfähigkeit der physikalischen Methoden sollen die Schüler aber auch deren Grenzen erkennen. Sie müssen sich der Tatsache bewußt werden, daß es Bereiche der menschlichen Umwelt gibt, die durch die physikalische Methode nicht erfaßt werden können. So erwacht in den jungen Menschen der Respekt vor der Forschungsarbeit anderer Wissenschaften. Auf die Zusammenarbeit mit den übrigen Fächern des naturwissenschaftlichen Schulunterrichts ist hier besonderer Wert zu legen.

0.2. Die Arbeitsweise des Physikunterrichts

0.2.1. Im Physikunterricht werden physikalische Vorgänge auf rationale Weise mit Hilfe von experimentellen Methoden erforscht. Der Physikunterricht ist so zu gestalten, daß die Synthese von Erfahrung und Denken sich vor den Augen der Schüler und unter

ihrer tätigen Mitwirkung vollzieht. Dabei muß deutlich werden, daß nur das systematische Nachdenken und Fragen verbunden mit einem gewissen Maß von Intuition zu vernünftigen Experimenten führen kann.

0.2.2. Planung, Durchführung und Auswertung der Versuche stehen im Mittelpunkt des Physikunterrichts. Der Schülerversuch soll dabei einen gebührenden Platz finden.

0.2.3. Wenn auch manche Versuche bei nur qualitativer Ausführung bereits erkennen lassen, von welchen Variablen ein Vorgang abhängt, so ist doch in allen geeigneten Fällen die Ermittlung quantitativer Zusammenhänge zwischen diesen Variablen anzustreben. Dabei soll auf sinnvolle Genauigkeitsangaben geachtet werden.

0.2.4. Aus den Experimenten und Messungen sind die Definitionen der physikalischen Begriffe und Größen zu entwickeln. Dabei ist zu beachten, daß nur präzise Begriffe und Größen eine exakte Versuchsauswertung ermöglichen.

0.2.5. Das Auswerten der Versuche führt dann zu physikalischen Gesetzen, die ihre abschließende Formulierung in einem Satz und nach Möglichkeit in einer mathematischen Gleichung finden sollen. Der richtige Umgang mit der physikalischen Fachsprache als einem unentbehrlichen Werkzeug gegenseitiger Verständigung ist immer wieder gründlich zu üben.

0.2.6. Bei der Unterrichtsgestaltung sind folgende für die Arbeitsmethode des physikalischen Unterrichtes wichtigen Gesichtspunkte zu beachten:

Das induktive Unterrichtsverfahren bildet die grundlegende Methode des Physikunterrichts. Dieses Verfahren wird bereits auf der Mittelstufe in einfachen Fällen zur Auffindung physikalischer Gesetze verwendet. Auf der Oberstufe ist es dann in seinen Einzelschritten, seiner Problematik und seinen Grenzen unter wissenschaftstheoretischen Gesichtspunkten zu prüfen.

Das deduktive Verfahren ist als Hilfsmittel des menschlichen Geistes zum Erforschen der Natur auf der Oberstufe an geeigneten Beispielen darzulegen. Dabei muß zum Ausdruck kommen, wie in Zusammenarbeit mit der Mathematik neue Einsichten in physikalische Zusammenhänge gewonnen werden können, die dann eine nachträgliche Prüfung durch das Experiment erfahren sollten.

Die Schüler sollen schließlich erkennen, daß die beiden genannten Verfahren bei der praktischen Auffindung von Naturgesetzen meist nicht scharf voneinander getrennt zur Anwendung kommen, sondern daß hierbei oft der folgende Weg beschritten wird:

Sammlung von Grunderfahrungen in Form von Protokollaussagen. Hypothesen, die aus dem Denken stammen, leiten die Beobachtungen und erklären die Protokollaussagen.

Durch Verifikation der Hypothesen mit Hilfe systematisch geplanter Versuche werden die Hypothesen zu Gesetzen.

Die Gesetze werden durch Theorien erklärt und in größere Zusammenhänge eingeordnet.

0.2.7. Die Schüler sind nach und nach mit dem Entstehen, dem Inhalt und dem Wesen physikalischer Theorien bekanntzumachen. Dabei ist auf der Oberstufe herauszuarbeiten, wie zahlreiche Erfahrungstatsachen und Einzelerkenntnisse durch Modellvorstel-

lungen zusammengefaßt werden können. Geeignete Beispiele hierfür sind die Modelle des Massenpunktes, der Korpuskel, des Feldes, der Welle und besonders die Modelle für Atomhülle und Atomkern.

0.2.8. Bei der Gestaltung des Physikunterrichtes ist zu beachten, daß das Ziel nicht eine Anhäufung von Einzel Tatsachen oder ein Nebeneinander der verschiedenen Theorien und Modelle ist, sondern daß der Aufbau eines nach einheitlichen Gesichtspunkten geordneten und in sich geschlossenen Gedankengebäudes angestrebt werden muß, soweit dies mit den Mitteln der Schule möglich ist. Der Aufbau eines solchen physikalischen Gedankengebäudes setzt auch bei starker Stoffbeschränkung ein zusammenhängendes, geordnetes Kernwissen sowie die Fähigkeit zur Handhabung der grundlegenden physikalischen Arbeitsmethoden voraus.

0.2.9. In den Abschlufklassen sind zusammenfassende Überblicke, die die Schüler an das heutige physikalische Bild der Natur heranzuführen, unentbehrlich. Auch die geschichtliche Entwicklung physikalischer Probleme und die Leistungen großer Forscherpersönlichkeiten sollten im Unterricht an geeigneten Beispielen aufgezeigt werden. Ferner ist eine wissenschaftstheoretische Vertiefung des Unterrichts anzustreben. Es geht dabei vor allem um die Reflexion über die Methoden der Physik, über die physikalische Begriffsbildung sowie über die Tragweite und die Grenzen der physikalischen Erkenntnis.

0.2.10. Ein lebensnaher Physikunterricht darf schließlich an den technischen Auswirkungen der Physik nicht vorübergehen. Von einer ausführlichen Behandlung technischer Einzelheiten, die ohnedies einem dauernden Wandel unterworfen sind, ist aber abzusehen. Statt dessen sind die unwandlungbaren physikalischen Grundlagen stärker in den Vordergrund zu stellen. Gleichzeitig gehört eine Begegnung der Schüler mit der Arbeitswelt in ihrer heutigen Form zu den Bildungsaufgaben des Physikunterrichts. Besichtigungen sollen den Schülern zeigen, wie die Technik heute arbeitet.

0.2.11. Im Zusammenhang mit den Beziehungen zwischen Physik und Technik ist der Erschließung neuer Energiequellen durch die Physik besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die staatspolitische Erziehung der Jugend verlangt, daß jeder Absolvent der höheren Schule über die das wirtschaftliche, gesellschaftliche und politische Leben weitgehend mitbestimmende Kernenergie, ihre Möglichkeiten und ihre Gefahren unterrichtet wird.

• • •

• • •
Im ganzen Bundesgebiet ist ja die Hauptetappe der Demontage des naturwissenschaftlichen Unterrichts nun durchgeführt, in allen Bundesländern - Bayern macht zu einem bescheidenen Grade eine gewisse Ausnahme - werden junge Menschen durch die Saarbrückener Vereinbarung mit Erfolg gehindert, sich die notwendigen Kenntnisse zu erwerben und sich ein naturwissenschaftliches Bild unserer Welt zu verschaffen, um die naturwissenschaftlichen Probleme dieser Zeit und der nahen Zukunft zu verstehen oder an deren Lösung mitarbeiten zu können. 1

Dabei sind noch nicht einmal die Voraussetzungen vorhanden, die die Ständige Konferenz der Kultusminister selbst in den Stuttgarter Empfehlungen an die Unterrichtsverwaltungen der Länder aufgeführt hat.

• • •
Die Saarbrückener Vereinbarung trägt auch die Hauptschuld, wenn heute der Nachwuchs auch für Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften fehlt. Wer sich in den berufsentscheidenden Jahren der Oberstufe nicht mehr mit naturwissenschaftlichen Dingen beschäftigt, wer aber täglich sieht, in welche Randstellung diese Fächer heute geraten sind, der wird sich schwerlich dafür entscheiden, seinen Lebensberuf darauf zu gründen.

Und so beginnt jener Teufelskreis, der heute schon wirksam geworden ist und aus dem kein Ausweg sichtbar scheint. Die kärgliche Rolle der Naturwissenschaften in der Schule vermag nur wenige zu begeistern, Lehrer zu werden. Weniger Lehrer bedeuten aber noch weniger und noch ungenügenderen Unterricht und so fort und so fort. • • •

Vielleicht bringen die Versuche, die Dauer des

Studiums zu verkürzen, einige Entlastung. Die Vorschläge des Wissenschaftsrates scheinen uns viel Gutes zu enthalten und könnten von Erfolg gekrönt sein, wenn es gelänge, auch den Samstag und die Ferien wieder in das Studium einzubeziehen.

In den Vorschlägen des Wissenschaftsrates wird kein Hehl daraus gemacht, daß die Verkürzung des Studiums nur vertretbar wird im Zusammenhang mit einem späteren Kontaktstudium, das dort zu einem integrierenden Bestandteil der Ausbildung wird. Uns scheint die Gefahr groß, daß dieser Umstand übergangen wird, daß zwar das Studium verkürzt wird, aber vom Kontaktstudium nicht mehr die Rede sein wird. Auf keinen Fall aber darf die Verkürzung des Studiums zu schlechter oder dürtiger ausgebildeten Lehrern führen. Der Grad der Wissenschaftlichkeit darf nicht leiden - gerade Lehrer brauchen als Grundlage ihres Berufes den modernsten Stand ihrer Wissenschaft. Lehrer, die heute ihre Ausbildung beenden, werden noch im Jahr 2000 unterrichten. Wer kann ahnen, welche Entwicklungen die Naturwissenschaften bis dorthin werden durchgemacht haben.

Wie wichtig ist daher gerade die Weiterbildung für Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften, aber wie wenig wird ihre Bedeutung eingesehen! Gewiß wird einiges getan, und wir Naturwissenschaftler sind den uns befreundeten Kreisen der Industrie und Wirtschaft ganz besonders dankbar für die großherzige und mannigfaltige Hilfe, die uns von dort bei der Ausbildung unseres Nachwuchses auf Hochschule und Studienseminar und bei der Weiterbildung unserer Kollegen zuteil wird.

Öffentliche Kundgebung zur Lage des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Bundesrepublik Deutschland

Bundesminister a. D. Prof. Dr. S. BALKE hatte es ursprünglich übernommen, auf der Kundgebung zu sprechen; eine plötzliche schwere Erkrankung hinderte ihn daran, nach Saarbrücken zu kommen.

Auf der Veranstaltung sprachen Prof. Dr. G. ECKART von der Universität des Saarlandes und Prof. Dr. Fr. MUTSCHELLER.

Ansprache des 1. Vorsitzenden

• • •

Die Sorge um den Nachwuchs an Naturwissenschaftlern und Technikern und an entsprechenden Fachlehrern ist gewiß eine schwere Sorge. Aber auch sie ist m. E. noch nicht der allerwichtigste Grund, um auf eine Revision der SRV zu dringen. Dieser ist von einer viel allgemeineren und tiefergehenden Art. Ich werde versuchen ihn darzustellen, wenn ich auch auf diese Aufgabe nur wenig vorbereitet und für ihre Lösung auch kaum kompetent bin.

Es ist dazu nämlich erforderlich, die Bedeutung und Stellung der Naturwissenschaften und ihrer Schwester, der Technik, in unserer gegenwärtigen Zeit darzustellen, und gerade dieses Thema hatte sich Herr Professor BALKE für sein Referat vorgenommen. Er wäre wohl wie kein zweiter in der Lage gewesen, uns einen lebendigen Eindruck von der Bedeutung und Macht dieser Wissenschaften zu geben und zu zeigen, wie das Leben jedes Einzelnen, aber auch jenes der menschlichen Gemeinschaften, ja schließlich der ganzen Menschheit von ihnen geformt wird, von ihnen abhängt, von ihnen sowohl gefördert als auch bedroht und vernichtet werden kann.

Auf Schritt und Tritt umgibt uns diese technische Welt, unser Leben ist weitgehend von ihr geprägt, und selbst wenn wir wollten, wir könnten unmöglich in eine vornaturwissenschaftliche, vortechnische, »gute alte Zeit« zurückkehren. Nur um Sie einzustimmen und Ihnen die Tiefe und Weite der weltformenden Kraft dieser Mächte bewußt zu machen, will ich Sie an einige Begriffe aus dieser neuen Welt erinnern, wie: »Atomtechnik«, »Bombe«, »Organverpflanzung«, »künstliche Organe«, »Raumfahrt«, »Automatisierung«, »Bevölkerungsexplosion«, »Wissenschaftsexplosion«.

• • •

Wenn ich richtig sehe, lassen sich drei Gruppen verschiedener Verhaltensweisen unterscheiden. Da ist die große Gruppe der »Sorglosen«, die zwar die unentbehrlichen Vorteile wahrnimmt, aber kein fundiertes Urteil über den entscheidenden Faktor unseres Lebens gewinnt, weil sie einer ernsthaften geistigen Auseinandersetzung aus dem Wege geht. Man ist schon interessiert, ja man fühlt dumpf eine Unsicherheit in der Beurteilung der Zukunft mit ihren spürbar drohenden Gefahren. Man sucht auch nach Information, wie die Auflagenziffern der Bücher von SNOW, STEINBUCH, JUNGK, FÜCHS u. a. beweisen, die monatelang nicht von den Bestsellerlisten herunterkommen. Rundfunk und Fernsehen kommen als Informationsquellen hinzu. Aber es

bleibt eine oberflächliche Orientierung, da die notwendige Grundlage des Verstehens, eine naturwissenschaftliche Grundbildung, fehlt.

Zudem beruhigt man sich mit dem Urteil einer zweiten Gruppe, die sich an der Vergangenheit orientiert und Unverständnis von Naturwissenschaft und Technik nicht als geistigen Mangel, sondern geradezu als ausgezeichnetes Statussymbol empfindet. Naturwissenschaftler und Ingenieure werden als in Wahrheit ungebildete »Zweckforscher« betrachtet, der Naturwissenschaft wird jeder Bildungswert abgesprochen.

• • •

Schließlich sind hier drittens die Naturwissenschaftler und Techniker selbst, die das Problem zwar sehen, aber lange Zeit viel zu beschäftigt waren, um sich um dessen Lösung zu bemühen, d. h. ich möchte sagen, daß sie nicht ganz unschuldig sowohl an der sorglosen Haltung der ersten als auch am geistigen Hochmut der zweiten Gruppe sind. Einmal indem sie selbst solche Fehlleistungen stillschweigend gebilligt und ihnen damit das gute Gewissen erhalten haben. Zum anderen, weil sie lange Zeit, viel zu lange Zeit, die Erziehung unserer Jugend kampfflos ausschließlich jenen überlassen haben, die glauben, daß man allein aus der Kraft des Wortes, sei es klassischer Hexameter, fünffüßiger Jamben oder moderner Lyrik, leben könne.

• • •

Dieser Hochmut der traditionellen abendländischen Kultur – er ist ein speziell deutsches Hochgewächs – hat uns langsam aber sicher in eine Lage gebracht, die darzustellen eben wieder niemand besser hätte leisten können als Herr Professor BALKE.

Er hätte uns die technologische und die eng damit verbundene finanzielle Lücke in unserer Wirtschaft geschildert, einer Wirtschaft, die früher unbestritten in der Welt mit an der Spitze marschierte und heute in Gefahr ist, nur noch eine zweitrangige Rolle spielen zu müssen. Lassen Sie mich noch einmal die Methode der Reizworte versuchen, wenn ich erinnere an japanische Elektronenmikroskope, Transistorfernseher, Autos und Photoapparate, an amerikanische Datenverarbeitungsanlagen, an die deutsche Bilanz der Lizenzverträge gestern und heute, an unser Nachhinken auf Gebieten wie Flugzeugtechnik, Raumfahrt, Antibiotika usw. oder an den deutschen Anteil an den Nobelpreisen in Vergangenheit und Gegenwart.

• • •

Unsere hochmütigen Blinden und die von ihnen Verföhrteten sind im Begriff, einer ganzen Reihe Gefahren geradezu in die Arme zu laufen, die unsere moderne Entwicklung begleiten und von ihnen einfach nicht erkannt und gesehen werden können. Sie reichen von Gesundheitsschädigungen durch Nahrung, Wasser, Luft bis zur Drohung mit dem chemischen, dem biologischen, dem Atomkrieg, den als eine Fortentwicklung der Artillerie zu erklären nur ein tumber Tor sich leisten kann.

Tatsächlich existiert die Gefahr, die technische Entwicklung könnte der menschlichen Kontrolle entgleiten,

so daß nicht wir die Natur, sondern die Natur uns beherrscht. Die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Forschung sind zuerst weder gut noch böse, sondern wertneutral. Sie lassen sich aber sowohl für als auch gegen das Wohl der Menschheit verwerten. Daher ist es notwendig, unsere zukünftigen Naturwissenschaftler, Ärzte, Ingenieure zu der ethischen Verpflichtung zu erziehen, die Macht der modernen Naturwissenschaften nur zum Wohle aller Menschen zu nutzen. Sie sind die Schalthelbmenschen, wie sie Steinbuch nennt, und von denen er sagt, wie wichtig es sei, daß sie das Richtige wollen. Wer aber das Richtige wollen soll, muß auch das Richtige kennen.

Nicht alle sind Schalthelbmenschen. Jeder denkende Mensch aber muß imstande sein, die negativen und positiven Probleme, die in der Entwicklung unserer Zeit liegen, zu erkennen, wenn er nicht zum Spielball Dritter und als deren Objekt manipulierbar werden soll. Manipulation aber ist die heimtückischste Form der Herrschaft. Sie ist im geistigen Bereich das gleiche, was im physischen die rohe Gewalt bedeutet: Diktatur.

Weil es darum so notwendig geworden ist, die Menschen unserer Zeit und insbesondere unsere Jugend »problembewußt« zu machen, ist es notwendig, die »naturwissenschaftsbewußt« zu machen, »science-minded«, wie es im englischen Sprachraum heißt. Es handelt sich um ein geistiges, ein wahrhaft pädagogisches Anliegen, das unsere Schule in erster Linie angeht.

Ich brauche Ihnen nicht noch zu sagen, daß unsere Schule unter den geltenden Umständen es einfach nicht zu lösen vermag, denn zu seiner Lösung gehört die Ganzheit der heutigen Naturwissenschaft. Diese Ganzheit hat man aber in der Schule genau im Zeitpunkt des Zusammenwachsens von Physik, Chemie und Biologie zerschlagen. Aus unserer gegenwärtigen Schule können eben keine problembewußten Richter, Volkswirte, Politiker, Geistliche, Lehrer, Offiziere, Journalisten hervorgehen, weil wir ihnen nicht die grundlegenden Schulkenntnisse über die Voraussetzungen dieses Lebens mitzugeben imstande sind.

• • •
Man wird uns natürlich mit Einwänden begegnen, und man wird uns vielleicht auch nach unseren Vorstellungen über eine solche Änderung fragen.

Man wird uns auf den Lehrermangel hinweisen, der ja gerade in unseren Fächern sehr gravierend geworden ist. Unsere eigene Umfrage des vorigen Jahres hat ja

gerade festgestellt, in welchem bestürzenden Umfang der Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften aus Mangel an Fachlehrern durch Aushilfskräfte erteilt, gekürzt oder ganz gestrichen werden muß. Wir wissen daher selbst um die Schwere dieses Einwands. Wir sind aber auch davon überzeugt, daß gerade durch eine Stärkung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts auf der Oberstufe dieser Lehrermangel am raschesten verschwinden wird.

• • •
Ein zweiter Einwand richtet sich gegen die angebliche Maßlosigkeit unserer Forderungen. Man weist dabei gerne auf die Verhältnisse in fremden Schulsystemen hin, in denen die Zahl der einschlägigen Unterrichtsstunden viel geringer als auf unseren Schulen sei. So einfach aber liegen die Dinge nicht. Ein wirkliches Urteil ist nur bei eingehendem Studium möglich. Manches läßt sich einfach nicht vergleichen, so etwa, wenn es sich um Schulsysteme handelt, die unter einem ganz anderen Bildungsauftrag stehen, wie die amerikanische High School, deren Hauptaufgabe es ist, gute Amerikaner zu erziehen, oder auch die englischen Secondary Schools, die ganz scharf und frühzeitig spezialisieren. Interessant aber ist doch, daß man sowohl in den USA als auch in England Veränderungen gerade auf dem Sektor der Naturwissenschaften anstrebt, die in vielem unseren Ansichten entsprechen würden.

Aber warum blickt man nur nach Westen? Warum spricht man nicht von den Schulen der UdSSR? Dort wechselt der Schüler nach drei Jahren Grundschule in die allgemeinbildende sowjetische höhere Schule, die er 7 Jahre besucht. In diesen sieben Jahren erhält er insgesamt 46 Jahreswochenstunden Mathematik plus eine Jahreswochenstunde Astronomie, 16 Jahreswochenstunden Physik, 10 Chemie, 12 Naturkunde und Biologie, d. h. der Mathematik und den Naturwissenschaften gehören 44,1% des Gesamtunterrichts. Jeder sowjetrusische Schüler erhält diesen Unterricht.

In der DDR sind es in den 10 Jahren der Schulpflicht 32,1%!

Wie kümmerlich, wie rückständig wirken gegen diese allgemeinbildenden Schulen unsere mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasien, in denen z. B. in Baden-Württemberg gegenwärtig der Anteil der Mathematik und der Naturwissenschaften am Gesamtunterricht nur 28% beträgt. Und in den sprachlichen Gymnasien sind es sogar nur 23%.

• • •

7. DIE BILDUNGSREFORM: CURRICULUMREFORM IN DEN NATURWISSENSCHAFTEN UND DIE REFORM DER LEHRERAUSBILDUNG

Fr. Mutscheller (Begrüßungsansprache) auf der 61. Hauptversammlung des Fördervereins. MNU 1970, S. 193ff.

• • •
Wie anders stellt sich uns die schulische Landschaft heute dar. Nichts mehr von Evolution, wir stehen in einer echten Revolution, die alle überkommenen Werte in Frage stellt und Institutionen und Einrichtungen schon aus dem Grunde einzureißen fordert, weil sie eben in langen Entwicklungszeiten so geworden sind.

• • •
Wir alle, die wir hier zusammenkommen, sind zuerst einmal Lehrer, alle werden wir eine persönliche Meinung zum Komplex »Gesamtschule« haben, wahrscheinlich wird diese Stellungnahme bei den meisten abwartend und vorsichtig prüfend sein. Denn wir sind ja alle auch Naturwissenschaftler und daher gewohnt, kühl, nüchtern und unvoreingenommen zu denken und zu urteilen. Wir lassen uns von politischen Ideologien, von sozialpsychologischen Gedankengängen kaum beeindruckt, wir warten auf den pädagogischen Erfolg. Wird sich die Gesamtschule in fairem Wettbewerb mit den überkommenen Systemen unter gleichen Bedingungen bewähren, so soll sie uns willkommen sein.

Organisationsformen sind schließlich nicht das Wichtigste an unseren Schulen, der Inhalt gilt uns Naturwissenschaftlern mehr als die äußere Form. Und es könnte sehr wohl sein, daß die Bemühungen um die Gesamtschule auch Rückwirkungen auf die Stellung unserer Fächer im gesamten Unterricht unserer Schulen hätte, wenn man z. B. die merkwürdige Tatsache entdecken würde, daß in manchen Bundesländern die Gymnasiasten gegenüber den Realschülern und beide zusammen gegenüber den Hauptschülern in den Naturwissenschaften benachteiligt sind. • • •

Mit der Idee der Gesamtschule ist eng die Konzeption des Einheitslehrers verbunden, eines Lehrers gleicher Ausbildung, am gleichen Ausbildungsort, gleicher Tätigkeitsmerkmale und natürlich gleicher Bezahlung. Das letzte interessiert uns hier nicht, wir gönnen allen Kollegen von Haupt- und Realschulen eine angeflissene Besoldung. Aber wir sind der Meinung, daß es eines anderen Lehrers bedarf, um etwa 6jährige die ersten Schritte im Schreiben, Lesen und Rechnen zu lehren und bei ihnen möglichst viel Freude an der Schule zu wecken, als eines Lehrers, der Hefanwachsende in die Anfangsgründe der Infinitesimalrechnung einführen oder ihnen den diskontinuierlichen Aufbau der Materie verständlich machen soll.

Mißverstehen Sie mich nicht! Jede Tätigkeit als Lehrer hat ihre eigenen Voraussetzungen, jede erfordert spezielle Kenntnisse, jede hat ihre eigene Würde. Wir wünschen unseren Kollegen an den Haupt- und Realschulen die denkbar beste Ausbildung für ihr pädagogisches Tun. Die Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften an den Gymnasien erhalten ihre Ausbildung – die fachwissenschaftliche Ausbildung eines Mathematikers, Physikers, Chemikers, Biologen – aber dort, wo Wissenschaft aus erster Hand zu haben ist, und das sind unsere Hochschulen. Dorthin gehört dann auch folgerichtig und, mit der wissenschaftlichen Ausbildung Hand in Hand gehend, die notwendige fachdidaktische Unterweisung.

• • •

Zur geplanten Rahmenvereinbarung für die Lehrerbildung

Liebe Kolleginnen und Kollegen!

Wir halten es für dringend erforderlich, Sie umgehend auf eine folgenschwere Entwicklung aufmerksam zu machen, die sich gegenwärtig in der StKMK vollzieht und die Ausbildung des Lehrernachwuchses für Gymnasien betrifft.

Die Kultusminister der Länder wollen eine Rahmenvereinbarung zur Lehrerbildung beschließen. Soweit sich diese auch auf Lehrer mit der Oberstufenfakultas der Gymnasien bezieht, erscheint sie uns nicht nur unüberlegt und verfehlt, sondern geradezu geeignet, den Unterricht der Oberstufe an der Wurzel zu zerstören.

Während sie für Grund- und Mittelstufenlehrer eine begrüßenswerte bessere Ausbildung vorsieht, bringt sie für die Lehrer der gymnasialen Oberstufe eine Verengung und Kürzung des Studienganges. Die Zahl der Studienfächer soll auf ein Fach reduziert, die Studiendauer auf sechs Semester verkürzt werden. Daraus werden sich gerade für unsere Fächer schwerwiegende Folgen ergeben:

1) Jeder Sachkenner weiß, daß ein mathematisches oder naturwissenschaftliches Fachstudium in nur sechs Semestern undurchführbar ist.

2) Ein reines Einfachstudium im naturwissenschaftlichen Bereich ist ausgeschlossen. Wir zitieren aus den Empfehlungen der Bildungskommission, Strukturplan für das Bildungswesen unter IV, 3.2.1.1, Seite 229: »Das Studium mancher Fächer ist aus sachlichen Gründen auf Kenntnisse und Verfahrensweisen aus bestimmten benachbarten Fächern angewiesen. Das Studium der Physik setzt zum Beispiel mathematische, das der Chemie physikalische, das der Biologie chemische Kenntnisse voraus.« Wie stellt man sich diese Ausbildung in sechs Semestern vor, zumal wenn dazu noch berücksichtigt werden muß, daß umfangreiche Übungen und Praktika die unabdingbare Grundlage des Studiums bilden müssen?

3) Eine zu weit getriebene Spezialisierung der Oberstufenlehrer verhindert gerade in den Naturwissenschaften heute immer dringendere Forderung nach übergreifenden Gehalten und leistet der Trennung in Einzeldisziplinen Vorschub. Der Fortschritt der Naturwissenschaften vollzieht sich gegenwärtig vornehmlich aber gerade in den interdisziplinären Grenzgebieten.

4) Die Schüler unserer Oberstufe sind heute besonders kritisch und an bestimmten Fragen besonders interessiert. Nur der Lehrer mit guter wissenschaftlicher Ausbildung ist als kompetenter Partner in der Lage, ihnen die genügende und richtige Information zu vermitteln.

5) Eine Minderung der fachlichen Ausbildung wird den ohnehin katastrophalen Lehrermangel in unseren Fächern verstärken, da ohne den Anreiz der guten fachlichen Ausbildung die Neigung, dieses Fach zu unterrichten, weiter abnehmen wird.

6) Schließlich wird diese Tendenz auch durch die in Aussicht genommene Besoldungsregelung noch verschärft werden. Entgegen unserem sonstigen Grundsatz, Besoldungsfragen aus unseren Überlegungen auszuklammern, müssen wir hier ausnahmsweise darauf hinweisen. Wir zitieren wieder den Bildungsrat, Strukturplan für das Bildungswesen, IV, 4.7, Seite 252 Allgemeine Grundsätze der Lehrerbesoldung, Absatz 2:

»Die Einstufung in der Besoldungsordnung ist nicht abhängig von der Dauer des Studiums oder der Zeit der erteilten Unterrichtsstunden oder der Schulstufe, in der unterrichtet wird, sondern ausschließlich von den Qualifikationen.«

Nur wer mit Blindheit geschlagen ist, kann annehmen, daß bei den bestehenden Möglichkeiten in Industrie und Wirtschaft noch jemand unter diesen Bedingungen das anspruchsvolle und schwierige Studium der Mathematik oder einer Naturwissenschaft mit dem Ziel, diese Fächer zu unterrichten, ergreifen wird.

Liebe Kolleginnen und Kollegen! Hier handelt es sich ohne Zweifel um den schärfsten Angriff auf die gymnasiale Oberstufe, gegen den wir uns rechtzeitig zur Wehr setzen müssen. Klären Sie Ihre Bekannten über die drohenden Gefahren für unser Schulwesen auf und erläutern Sie unsere Argumente. Schreiben Sie an die Ihnen bekannten Politiker, besonders an die Abgeordneten Ihres Wahlkreises.

»Reformen«, die die Leistung unserer Schule herabmindern, gefährden unsere Gesellschaft!

I. A. des Vorstandes
FR. MUTSCHELLER

• • •

Dieser Verein fühlt sich der Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts verpflichtet, und zwar, wie wir das schon oft betont und begründet haben, in allen Schulformen, in allen Schulstufen. Wir freuen uns, daß auch heute Kollegen aus allen Schulbereichen unter uns sind, und begrüßen jede Möglichkeit, die Ausbildung und Stellung dieser Kollegen zu verbessern; wir halten sie gerade im Hinblick auf die Intensivierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in der gesamten Sekundarstufe I, also nicht nur des Gymnasiums, sondern auch der Real- und Hauptschulen, für dringend notwendig. Ja, ich glaube sagen zu sollen, daß ich für einen fruchtbaren Unterricht in unseren Fächern auch in der Sekundarstufe I eine sechssemestrige Ausbildung für auf die Dauer nicht ausreichend und nur als Notmaßnahme des Lehrermangels wegen vertretbar ansehen muß.

Unverständlich erscheint uns aber, warum eine Verbesserung in der Sekundarstufe I mit einer Herabminderung des Niveaus der Lehrer in der Sekundarstufe II gekoppelt sein soll. Es sollte doch einsichtig genug sein, daß, wer Schüler unmittelbar für ein Hochschulstudium vorzubereiten hat, eines besonderen Maßes an fachwissenschaftlicher Qualifikation bedarf. Wir Mathematiker und Naturwissenschaftler waren aber weder so dumm noch so faul noch so übermütig, um zum Erwerb dieser besonderen Qualifikationen bisher zehn und zwölf Semester studieren zu müssen, wenn wir es hätten in sechs schaffen können. Es gibt eben kein reines Einfachstudium in unseren Wissenschaftsbereichen; Naturwissenschaften müssen in jedem Fall fachübergreifend studiert werden, gleichgültig ob dann davon Gebrauch nur in einem oder zwei Schwerpunkten gemacht werden soll. Ein Blick auf die bisherigen Studienpläne, die ja in den letzten Jahren in ernsthaftem Bemühen be-

reits bis an die Grenzen des Tragbaren gestrafft und beschnitten wurden, hätte genügt, um jeden Einsichtigen von der Unmöglichkeit eines Sechsemesterstudiums zu überzeugen. Und nun soll in diese sechs Semester auch noch ein ernsthaftes erziehungswissenschaftliches und didaktisches Studium einbezogen werden. Wir halten das für richtig und notwendig, müssen aber fordern, daß solche Studien praxisingerecht, d. h. stufen- und fachbezogen, angelegt werden. Mit bloßer Theorie, mit Grundschildidaktik – auch wenn sie sich mit speziellem Fachchinesisch noch so wissenschaftlich kostümiert – ist uns in der Oberstufe mit der viel schwierigeren Materie und der heute so schwierigen Psyche und Einstellung der jungen Leute nicht gedient. Es finden sich in der deutschen pädagogischen Literatur ohnehin nur Rudimente einer Fachdidaktik unserer Fächer. Was von Bestand und Wert ist, stammt aus der Erfahrung von Fachkollegen, nur die deutschen Pädagogen können nicht erkennen, was die Autoren ausländischer projects unumwunden zugestehen, daß nämlich ihre Methodik zum großen Teil aus der deutschen naturwissenschaftlichen Schulpraxis stammt. Die Fachdidaktik der Naturwissenschaften kann nicht losgelöst vom Fachstudium, sie muß in dieses eingebettet und parallel mit ihm unterrichtet werden. Die Qualität und Leistungsfähigkeit der zukünftigen Sekundarstufe II wird gerade in unseren Fächern von der Qualität der Ausbildung bestimmt werden; oder glaubt jemand im Ernst, man könne die Oberstufenreform, die ja schwerpunktmäßig und vertiefte Leistungen in den einzelnen Fächern als Prinzip verlangt, mit Lehrern durchführen, die schlechter als bisher ausgebildet werden?

• • •

**Stellungnahme des Deutschen Vereins zur Förderung
des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts
zur Ausbildung der Fachlehrer für Mathematik, Physik, Chemie und Biologie in der Sekundarstufe II**

1. Die Sekundarstufe II soll der Vorbereitung auf das wissenschaftliche Studium an einer Universität dienen. Die Ausbildung der Fachlehrer muß also die wissenschaftliche Arbeitsfähigkeit der Studenten zum Ziel haben. Dazu gehören:

- Kenntnis der fachspezifischen Inhalte und Methoden
- Aneignung der elementaren mathematischen bzw. naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen und Hilfsmittel (Darstellung, wissenschaftliche Lektüre, Problemstellungen, Mathematisierung konkreter Situationen, mathematische Maschinen, Experimentalkunst, praktische Anwendung naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten)
- Mathematische Ordnungsbegriffe (Grundbegriffe, Strukturen, Axiomatik) bzw. naturwissenschaftliche Denkweisen (Beobachtung, Experiment und deren Deutung, Kritik der Fehlerquellen, Ordnungsbegriffe und Modellvorstellungen, Strukturen, Methodengefüge und Schlußverfahren)
- Praktische Anwendungen (der Mathematik in den Naturwissenschaften, physikalisch-chemische, chemisch-biologische, medizinisch-biologische, technische, gesellschaftliche, wirtschaftliche, industrielle u. a. Bezüge)
- Interne und fachübergreifende Zusammenhänge (Didaktik, gesellschaftliche Relevanz, wissenschaftstheoretische Fragestellungen, Grundlagenfragen).

In der Sekundarstufe II werden Mathematik und Naturwissenschaften als Angebotsfächer in Grund- und Leistungskursen betrieben. Das erfordert fachlich und besser als bisher ausgebildete Lehrer.

Einen wesentlichen Teil des Studiums muß der künftige Lehrer fachdidaktischen Fragen widmen. Nur dadurch werden die besonders in der Sekundarstufe II geforderte Flexibilität, Motivation und wirklichkeitsbezogene Ausrichtung des Unterrichts gewährleistet. Didaktische Relevanz ergibt sich allein aus einer ausreichenden Variabilität der stofflichen Möglichkeiten von einem höheren Standpunkt aus. Ohne tiefgreifende Fragestellungen aus der betreffenden Fachwissenschaft sind didaktische Überlegungen unmöglich. Hierher gehören außer entsprechender Sachkenntnis Verständnis für die Grundlagen des Faches, Kenntnis der Fortentwicklung der betreffenden Wissenschaft und methodische Sicherheit in den fachspezifischen Hauptdisziplinen.

Die zunehmende Mathematisierung aller Wissenschaften läßt für eine etwaige Verkürzung des Mathematikstudiums nichts erhoffen. In den Naturwissenschaften kommt die extreme Bindung an experimentelle Schulung hinzu, die schon aus Sicherheitsgründen einschneidende Kürzungen nicht zuläßt. Darüber hinaus braucht der

Physiker die Mathematik als Grundlagenwissenschaft, der Chemiker die Physik und somit auch die Mathematik; der Biologe fußt wie nie zuvor auf Chemie und Physik und benötigt entsprechende mathematische Vorkenntnisse.

2. Der Lehrer an den weiterführenden Schulen braucht von der Orientierungsstufe bis zum Abitur II ständigen Kontakt.

als *Mathematiker* mit mengentheoretischen, strukturellen und formallogischen, als *Naturwissenschaftler* mit erkenntnistheoretischen, strukturbezogenen und auf Prinzipie gegründeten Aspekten jeweils seines Faches. Ferner sind im erziehungswissenschaftlichen und didaktischen Begleitstudium ausgedehnte berufsbezogene Kenntnisse und Fähigkeiten zu erwarten. Dazu kommen in der Sekundarstufe II zusätzliche Anforderungen in den nachstehend beschriebenen Teilgebieten (Lehrplanthemen sind hervorgehoben und in Klammern die Vorkenntnisse des Lehrers genannt, um den Stoff wissenschaftlich zu beherrschen).

Physik
Teilchenmechanik (Experimentalphysik, analytische
Kinetische Gastheorie Mechanik, Grundlagen der anorganischen und der organischen
Grundlagen der Thermodynamik Chemie, physikalische Chemie,
Theorie der Drehbewegungen Elektrische, ausgewählte Themen der Theoretischen
Elektrische Physik,
magnetische und Differential- u. Integralrechnung,
Gravitationsfelder Boolesche Algebra, Differential-
Elektromagnetismus geometrie, Vektoranalysis, Sto-
Elektrizitätsleitung chastik, Grundlagen der Informatik,
Schwingungen und numerische Methoden der
Wellen Mathematik)

Grundlagen der Quantentheorie (Kernphysik, Relativitätstheorie,
Spezielle Wahlgebiete Festkörper- und Molekularphysik,
Theorie der Drehbewegungen u. a.)

Besitzer:

Dr. H. ATHEN
Dr. R. WOLFF
Dr. E. WOLFF

1. Vorsitzender:
Dr. E. BAURMANN

Köln, 26. März 1972

E. Baurmann (Begrüßungsansprache) auf der 64. Hauptversammlung
des Fördervereins. MNU 1973, S. 257ff.

• • • Der Förderverein kann für sich beanspruchen, einen entscheidenden Anteil an der Mobilisierung und Verwirklichung von Fortbildungsveranstaltungen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächerfeld in Deutschland zu haben. Außer der jährlichen Hauptversammlung erinnere ich nur an die von Jahr zu Jahr zahlreicher werdenden Regionaltagungen, an die jährliche Fachleitertagung auf der Reinhardswaldschule bei Kassel, an die didaktischen Seminare vieler Bezirksgruppen gemeinsam mit der Universität und die Fortbildungsveranstaltungen der chemischen Industrie, die inzwischen von den Kultusverwaltungen aller Bundesländer anerkannt und unterstützt werden. • • •

Wie es der Name des Vereins sagt, befassen wir uns mit der Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts. In diesem Zusammenhang beobachten wir auch sehr genau die Entwicklung unserer Fächer im Rahmen der Oberstufenreform. Wie ich vor einem Jahr in Köln sagte, begrüßen wir die im Entwurf der KMK vorgesehene Beibehaltung der allgemeinen Hochschulreife und deren Zuerkennung nach Bestehen der Abiturprüfung. Der Entwurf schien uns die Anerkennung der Notwendigkeit einer für alle verbindlichen Grundbildung und die Einsicht zu bestätigen, daß nur auf dieser Basis die Bildung von Schwerpunkten nach Interesse und Fähigkeit durch Leistungsfächer nützlich und pädagogisch sinnvoll ist. Im Gegensatz zu der von uns deswegen bekämpften Saarbrücker Rahmenvereinbarung sollte es auch nicht mehr möglich sein, alle Naturwissenschaften auf der Oberstufe abzuwählen. Dieser Einsicht war in Bayern, dem Saarland und schließlich auch in Baden-Württemberg durch entsprechende Erlasse hinsichtlich der Wahlpflichtfächer Raum gegeben worden. Wahlpflichtfächer heißt zugleich Prüfungsfächer im Abitur. Kaum daß der Entwurf der KMK aber veröffentlicht war, kam mit dem nun verbindlichen Beschluß vom 7. Juli 1972 schon der erste Einbruch: wer nämlich nach 8.3.2 Religion als Prüfungsfach wählt und seine beiden Leistungskurse im selben Aufgabenfeld hat, kann damit ein ganzes Aufgabenfeld aus der Prüfung ausschließen. Das kann alle Aufgabenfelder treffen, damit eben auch das mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Aufgabenfeld. Wir haben nichts gegen die volle Anerkennung des Faches Religion, aber wir sehen sicher nicht zu Unrecht erneut die Gefahr, daß Opportunisten und unausrottbaren Dünnbrettbohrern wieder eine neue Chance eröffnet wird, zum Schaden und Nachteil aller, die es ernst meinen, die wirklich studierfähig sind, zum Nachteil gerade derjenigen, die wir fördern wollen und die angesichts des Numerus clausus geradezu verführt werden, den anspruchsvollen Fächern auszuweichen, wo immer es geht.

Zum Thema Abitur gehören auch die Bemühungen der KMK um die Reform der Sekundarstufe II. Die jetzt als Beschluß vorliegende Formulierung der Umgestaltung enthält in den Einzelheiten sicher noch ernste Mängel, die uns sehr zu schaffen machen werden. So wage ich zu prophezeien, daß der komplizierte Ab-

rechnungsmodus für das Abiturzeugnis wegen seiner Fehleranfälligkeit nicht lange beibehalten wird. Im ganzen aber glaube ich, daß es sich hier um den entscheidendsten Impuls zur Erneuerung unserer Schulen handelt, um einen entwicklungsfähigen Ansatz, der sich in naher Zukunft realisieren läßt. In seinem Gefolge hat vielerorts eine kräftige Bewegung zur Neuformulierung der Lehrpläne unter modernen Gesichtspunkten mit Darstellung der Lernziele und der Methoden, sie zu erreichen, eingesetzt. • • •

Neben der unausweichlichen Abstimmung der Lernziele und der Methoden wäre z. B. zu überlegen, ob nicht ein Schüler, der einen Leistungskurs mit Erfolg absolviert hat, einen Teil der Anfängervorlesung in eben diesem Fach überspringen kann. Bei einem Vergleich dessen, was wir auf der Schule erreichen können, und den Anfangsforderungen der Universität müßte so etwas zu erreichen sein. Eine Abstimmung dieser Art ließe die allgemeine Hochschulreife unbeschadet einer gewissen Schwerpunktbildung auf der Schule unberührt und gäbe eine Antwort auf die anscheinend bislang nicht bedachte Frage, wie die Hochschule ökonomisch mit dem unterschiedlichen Bildungsniveau in Grund- und Leistungskurs ihrer Neumatrikulierten fertig werden soll.

Ein anderer Beitrag wäre die Honorierung besonderer Leistungen von Schülern bei Wettbewerben wie »Jugend forscht« und dem Bundeswettbewerb Mathematik durch zusätzliche Punkte im Rahmen des vorerst nicht ausrottbaren Numerus clausus, die diesen einen Vorsprung vor ihren Mitbewerbern bei der Immatrikulation gäbe.

Ebenso wie sich der Förderverein um die Harmonisierung der Bildung in der Schule selbst und um die Verbesserung des Status und des Niveaus des Unterrichts in den von uns vertretenen Disziplinen bemüht, muß er mit großem Erschrecken die neuerdings eingetretene Spaltung der Lehrerausbildung und die damit verbundenen Gefahren der Niveausenkung feststellen. Der Förderverein ist keine Ständesorganisation, wir bemühen uns sehr um die Mitarbeit der Lehrer aller Schularten. Uns ist an der Förderung und Verbesserung des Unterrichts unserer Fächer gelegen, gleich auf welcher Stufe dieser Unterricht gegeben wird. Gerade darum können wir nicht wortlos zusehen, wie die Qualität der Lehrerausbildung standespolitischem oder gar ideologisch gefärbtem Denken unterworfen, möglicherweise sogar geopfert wird.

Wenn in einer hochspezialisierten Welt die Einheitsschule und konsequenterweise der dazu gehörende Einheitslehrer geschaffen werden soll, so glauben wir bei nüchternem Verstand einfach nicht, daß dies aus tief sinnigen pädagogischen Überlegungen geschieht, sondern vielmehr aus sachfremden ideologischen. Wir protestieren in aller Schärfe dagegen, daß Fragen von solcher Bedeutung wie die Ausbildung und Qualität der Lehrer im Krämergeist politischer Ränkespiele entschieden werden. Lehrer zu sein, ist kein Job, Lehrersein ist eine Sache der Begeisterung und der Begeisterungsfähigkeit. Darum brauchen wir in unserer Arbeit

lebensnotwendig das Erfolgserlebnis. Das Erfolgserlebnis tritt aber nur ein aus der Kraft innerer Sicherheit, und diese Sicherheit gründet sich allein auf eine solide fachwissenschaftliche Aus- und Weiterbildung. Wer ernsthaft will, daß der künftige Lehrer besser sei als der vergangene, muß das im Auge behalten und danach handeln. Wir müssen also mit allem Nachdruck fordern, daß die Ausbildung für das Lehramt nach Inhalt, Form und Anerkennung denselben Ansprüchen genügt, die an die Ausbildung mit anderen Zielsetzungen in unseren Wissenschaften gestellt werden. Es kommt von daher auch nicht in Frage, daß die fachwissenschaftliche Grundausbildung aus sehr durchsichtigen Gründen im Spannungsfeld gesellschaftspolitischer Bestrebungen in Teilen durch erziehungswissenschaftliche Pflichtstudiengänge ersetzt, sprich: verdrängt wird.

• • •

Wenn wir die Gleichwertigkeit der fachwissenschaftlichen Grundausbildung unbeschadet der Zielrichtung des Studiums betonen, so übersehen wir keineswegs die Notwendigkeit der Spezialisierung auf die Erfordernisse des Lehramtes in der Endphase des Studienganges. Wir lassen uns überzeugen, daß hierzu auch eine erziehungswissenschaftliche Ausbildung gehört. Aber wir lassen uns nicht davon überzeugen, daß die erziehungswissenschaftliche Ausbildung fachwissenschaftliche Qualifikation ersetzen kann. Das erziehungswissenschaftliche Studium wird also ein Begleitstudium mit einem maßvollen Anspruch an Semesterwochenstunden sein. Aus diesen Stunden ist auch der Anteil bereitzustellen, der der fachdidaktischen Besinnung gehört. In der Zeit, wo der Diplomand sich Spezialgebieten widmet, wird der Lehramtskandidat sich didaktischen und erziehungswissenschaftlichen Themen zuwenden. Die allgemein-fachwissenschaftliche Ausbildung wird nicht beschnitten!

• • •

MNU 1978, S. 370f.

Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e.V.

Aufruf zur Beseitigung der Praxisferne der wissenschaftlichen Lehrerausbildung an den deutschen Hochschulen

Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V. weist seit Jahren in Veröffentlichungen, Stellungnahmen und Veranstaltungen auf die Vernachlässigung der fachdidaktischen Ausbildung im Rahmen des wissenschaftlichen Studiums für das Lehramt in Sekundarstufe I und II hin.

Bis heute haben diese Vorstöße und Anregungen keinen nennenswerten Erfolg gezeigt. Die zahlreichen gleichgerichteten Forderungen der Verbände der Fachwissenschaftler unterstreichen die Wichtigkeit der Forderungen. So betont die Gesellschaft Deutscher Chemiker in ihrer »Denkschrift zur Lehrerausbildung für den Chemieunterricht auf der Sekundarstufe II«, schon ein kurzer Blick auf die Berufstätigkeit der Lehrer zeige, daß der fachdidaktischen Besinnung ein sehr großes Gewicht zukomme und daß es also unabdingbar sei, in der Lehrerausbildung von vornherein eine positive Einstellung zu fachdidaktischen Problemen zu vermitteln. Und die Deutsche Physikalische Gesellschaft stellt in ihrer großen empirischen Untersuchung »Der Physiklehrer in der Bundesrepublik Deutschland« fest, daß mehr als die Hälfte der Lehrer der Sekundarstufe II bis zum Zeitpunkt des ersten Staatsexamens keinerlei fachdidaktische Ausbildung erhalten hat und die notwendigen fachdidaktischen Kenntnisse zu erheblichen Teilen überhaupt erst in der Praxis erwerben muß. Die Lehrer der Sekundarstufe II werden also mit unzureichender Ausbildung in den Beruf entlassen. Für die Fachlehrer der Sekundarstufe I gilt dasselbe.

Die Fachdidaktik gehört als Berufswissenschaft des Fachlehrers zum Kern eines jeden Lehrerstudiums. Sie ist die Wissenschaft, die sich in Forschung und Lehre mit der erkenntnistheoretischen Struktur und der soziokulturellen Bedeutung sowie mit dem Lehren und Lernen des Faches befaßt. Fachdidaktik ist nur in allerengster Verbindung mit dem Fach zu betreiben, sie ist nicht etwa eine auf das spezielle Fach angewandte allgemeine Didaktik oder Methodenlehre. Der Ort fachdidaktischer Forschung und Lehre ist der Fachbereich des betreffenden Faches, nicht der Fachbereich Erziehungswissenschaften.

Die erschreckende Berufsfremdheit der heutigen Lehrer-

ausbildung kann also nur dadurch beseitigt werden, daß diese Fachdidaktik innerhalb des Fachstudiums den ihr gebührenden hohen Rang erhält. Ein falscher Weg wäre es, die allgemeinen erziehungswissenschaftlichen Studien auf Kosten der reinen Fachausbildung zu verstärken, wie es an einigen Stellen geschieht. Auch eine Verstärkung fachdidaktischer Übungen in der zweiten Phase der Lehrerausbildung reicht allein nicht aus. Unbedingt erforderlich ist vielmehr, daß in der ersten Phase der Lehrerausbildung, also im Fachstudium selbst, die hier stattfindende Vermittlung von wissenschaftlichem Grundwissen durch fachdidaktische Studien in dem oben beschriebenen Sinn erweitert wird. Mindestens die Hälfte der im Studienplan für die Erziehungswissenschaften vorgesehenen Stunden muß für Fachdidaktik verwendet werden.

Hieraus ergeben sich die beiden Forderungen an die Kultusminister und die Hochschulen:

- 1) Die Fachdidaktik muß als Teilbereich innerhalb der zugehörigen Fachbereiche ausgebaut werden. Bisher fehlen fast überall noch Lehrstühle und Institute und daher angemessene Angebote an Lehrveranstaltungen. Vereinzelt vorhandene Lehraufträge reichen nicht aus.
- 2) Die Studien- und Prüfungsordnungen müssen durch verpflichtende Benennung fachdidaktischer Lehrveranstaltungen und Prüfungsgegenstände modernisiert werden.

Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V. erhebt erneut und mit großem Ernst diese Forderungen. Er wird dabei unterstützt von Fachverbänden der Mathematiker, Physiker und Biologen, die diesen Aufruf mit unterzeichnen.

Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V.

OSiD Dr. E. BAURMANN
1. Vorsitzender

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik e. V. (GDM)
Prof. Dr. H. GRIESEL
Vorsitzender

Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG)
Prof. Dr. H. WELKER
Präsident

Verband Deutscher Biologen (VDB)
Prof. Dr. H. ALTNER
Präsident

• • •

8. DIE BILDUNGSREFORMWENDE: DIE "KRISE" DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHTS

Redaktionelle Beilage in MNU H 6/1980.

Empfehlungen zum Physikunterricht an den Schulen des Sekundarbereichs

Beschluß des DPG-Vorstandsrats vom 3. März 1980

Beschluß von Vorstand und Hauptausschuß des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts vom 30. März 1980

Beschluß der Plenarversammlung der Konferenz der Fachbereiche Physik (KFP) vom 29. Mai 1980

Vorwort

Mit den „Empfehlungen zum Physikunterricht an den Schulen des Sekundarbereichs“ übergeben die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) und die Konferenz der Fachbereiche Physik (KFP) der Öffentlichkeit das Ergebnis einer Meinungsbildung auf breiter Basis. Die Empfehlungen wurden von einer gemeinsamen Kommission von DPG/MNU/KFP erarbeitet und nach Berücksichtigung vieler Anregungen von der Plenarversammlung der KFP am 29. Mai 1980 beschlossen, nachdem der Vorstandsrat der DPG am 3. März 1980 und Vorstand und Hauptausschuß des Fördervereins (MNU) am 30. März 1980 zugestimmt hatten. Sie sind entstanden aus der Sorge um die Qualität des Physikunterrichts an den Schulen und um die Ausbildung und Fortbildung der Physiklehrer, getragen von der Hoffnung, daß die zuständigen Stellen die realisierbaren Vorschläge auch in die Tat umsetzen.

• • •

Zusammenfassung der Empfehlungen

Die nachfolgenden Empfehlungen der DPG, des Fördervereins MNU und der KFP lassen sich durch die folgenden Thesen zusammenfassen:

1. Die Physik besitzt eine zentrale Bedeutung über die Naturwissenschaften hinaus für die Entwicklung und Gestaltung unserer gesamten technischen Zivilisation. Dieser Bedeutung wird der gegenwärtige Physikunterricht weder vom Umfang noch vom Inhalt her gerecht.
2. Forderungen an die Kultusminister:
 - Mit dem Physikunterricht sollte früh begonnen werden (5. oder 6. Klasse).
 - In den Klassen 7 bis 10 muß es einen durchgehenden Physikunterricht von zwei Wochenstunden geben.
- In der Klasse 11 muß es verbindlich für alle Schüler einen durchgehenden 1-Jahres-Kurs geben.
- Die zusätzliche zeitliche Beanspruchung der Physiklehrer durch den Unterricht mit Experimenten muß angemessen berücksichtigt werden.
- Für den Besuch von Fortbildungsveranstaltungen sind die Lehrer freizustellen.

3. Forderungen an das Curriculum und die Physiklehrer:

- Der Physikunterricht muß „elementar“ durchgeführt werden, ohne seine wissenschaftliche Qualität aufzugeben (gerade diese Forderung stellt hohe Ansprüche an den Physiklehrer).
- Mathematische Formulierungen müssen in einer für die Physik angemessenen Weise und dementsprechend

sprechendem Umfang verwendet werden; eine Überbewertung mathematischer Formalismen ist dabei zu vermeiden.

- Das Experimentieren im Unterricht muß nachdrücklich gepflegt werden.
- Technikthemen und Probleme angrenzender Disziplinen müssen in erhöhtem Umfang behandelt werden.
- Der Physikunterricht soll das kriti-

sche Interesse der Schüler an Physik und ihren Anwendungen wecken, erhalten und so festigen, daß sie auch nach Beendigung der Schulzeit in der Lage sind, an der Diskussion über Umwelt- und Technologieprobleme teilzunehmen und selbständig zu urteilen.

4. Die Aus- und Fortbildung der Physiklehrer muß entsprechend den Anforderungen der These 3 entscheidend verbessert werden.

Präambel

Die Bildungsdiskussion unserer Zeit vollzieht sich weitgehend auf einer die Fächer und wissenschaftlichen Disziplinen übergreifenden Ebene. Sie wurde ausgelöst durch die Notwendigkeit, ein Bildungsdefizit in der Bundesrepublik Deutschland durch einen starken Ausbau des sekundären und tertiären Bildungsbereiches auszugleichen und Inhalte und Form des Unterrichts der veränderten wissenschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Entwicklung anzupassen. Dies führte zu einer Neuordnung des Bildungswesens, die neben den erwünschten positiven auch ausgesprochen negative Auswirkungen hat. Sie äußern sich in einer Einengung des Gestaltungsraumes einzelner Fächer. Häufig verbleibt kaum Platz für die Realisierung eines minimalen Lehr- und Studienprogramms. Ganz besonders ist der physikalische Unterricht an den Schulen des Sekundarbereichs betroffen. Er hat bei der Neuordnung nur Einbußen hinnehmen müssen.

Lehrplanbedingte Einbußen sowie das Wahlverhalten im Fach Physik haben zu einem unausgewogenen Verhältnis in der naturwissenschaftlichen Ausbildung der Schüler und damit zu einer Senkung ihres naturwissenschaftlichen Kenntnisstandes geführt.

In dieser Situation fühlen sich die Deutsche Physikalische Gesellschaft, der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts und die Konferenz der Fachbereiche Physik verpflichtet, alle Beteiligten auf ihre Verantwortung für die Weitergabe grundlegender naturwissenschaftlicher Erkenntnisse an die junge Generation hinzuweisen.

Unsere Empfehlungen für den Physikunterricht an den Schulen des Sekundarbereiches wenden sich an die Kultusminister, die Abgeordneten des Bundes und der Länder, die Schulverwaltungen sowie die Lehrer an den Schulen und die Hochschullehrer. Wir appellieren dringend, durch gemeinsame Anstrengungen dem weiteren Abbau der Vermittlung physika-

lischer Grundlagenkenntnisse Einhalt zu gebieten und zur Verwicklung eines qualitativ und quantitativ angemessenen und für die Mehrheit der Schüler attraktiven physikalischen Unterrichts beizutragen.

1. Physik als wesentlicher Teil zeitgemäßer Bildung

Unsere heutigen Vorstellungen vom Verhalten der unbelebten, aber auch der belebten Natur sind zu einem beträchtlichen Teil Folge physikalischer Erkenntnisse. Mit Namen wie Kopernikus, Galilei, Kepler, Newton, Planck, Einstein oder Heisenberg verbinden sich kulturelle Leistungen, die unser Weltbild entscheidend geprägt haben.

Die Physik hat die Entwicklung der technischen Zivilisation wesentlich getragen. Heute ist sie in ihrer ganzen Breite von der Elementarteilchenphysik über die Festkörperphysik bis zur Astrophysik, in der Kerntechnik wie in der Elektronik und Halbleitertechnik eine wesentliche Quelle des technischen Fortschritts. Zwar wird dieser Fortschritt zur Zeit kritischer beurteilt, dennoch gilt: Die wissenschaftlich-technische Leistungsfähigkeit einer Nation bestimmt ihre wirtschaftliche Potenz und damit ihre politisch-soziale Stabilität.

In ihrer Bemühung um die Erklärung physikalischer Sachverhalte gelangten die Physiker zu der Erkenntnis, daß die angemessene Methode zur Erforschung und Beschreibung der Natur Quantifizierung und Mathematisierung in ständigem Wechselspiel mit der empirischen Überprüfung aller Konsequenzen und Voraussetzungen ist.

In der Entwicklung von Begriffssystemen und beim Gebrauch der Mathematik als Sprache ist die Physik beispielgebend für die gesamte Naturwissenschaft und darüber hinaus heute auch für andere Disziplinen geworden. Die Verbindung der empirischen und mathematischen

Denkweise, die heute auch Eingang in Sozial- und Geisteswissenschaften findet, ist von der Physik vorgezeichnet.

Der Physikunterricht ist der originäre Platz, an dem naturwissenschaftliche Denkweise und Methodik exemplarisch aufgezeigt werden können: Gewinnen empirischer Fakten unter reproduzierbaren Bedingungen, Vereinfachen komplexer Sachverhalte unter Wahrung des Wesentlichen (zulässige Idealisierung), Umsetzen der Daten in Gesetzmäßigkeiten oder Modelle, Untersuchen der Tragweite der Gesetze. Jeder, der später qualifizierte Aufgaben übernehmen will, sollte diese Denkweise sowie ihre Bedeutung kennen; und erst recht muß der zukünftige Wissenschaftler diese Denkweise beherrschen lernen.

Darüber hinaus muß jeder, der neue technologische Entwicklungen verstehen und bewerten will, der den Gebrauch von Technik kontrollieren und ihren Mißbrauch frühzeitig erkennen will, physikalische Begriffe und Grundtatsachen kennen sowie gelernt haben, mit ihnen umzugehen. Dies beginnt schon beim täglichen Umgang mit der Technik, und es ist unverzichtbar bei der Beurteilung von Energie- und Umweltproblemen.

2. Die heutige Situation des Physikunterrichts

Angesichts der Bedeutung der Physik als grundlegende Naturwissenschaft muß die derzeitige Realität des Physikunterrichts, gemessen an den Bildungszielen der Lehrpläne, Besorgnis hervorrufen. Sie ist gekennzeichnet durch

- einen zu späten Beginn des Physikunterrichts, der nicht überall mit Klasse 5 oder 6 einsetzt. Dabei sind gerade Kinder dieser Altersstufe für physikalische und technische Probleme besonders aufgeschlossen.
- einen nicht mit konstanter Wochenstundenzahl durchgehenden Unterricht in den Klassen 7-10. Diesem kommt im Hinblick auf den Übergang vom vorwissenschaftlichen zum wissenschaftlichen Denken eine besondere Bedeutung zu;
- zu wenig Experimente, insbesondere Schülerversuche. Ursachen hierfür sind die gelegentlich unzureichende experimentelle Ausstattung, vor allem der Haupt- und Realschulen, die Tatsache, daß der Auf- und Abbau von Versuchen eine erhebliche zusätzliche Belastung des Physiklehrers darstellt, die in seinem Stundendepotat nicht be-

rücksichtigt wird und für die er keine Hilfskräfte hat, sowie die hohen Klassenfrequenzen, die die Durchführung von Schülerversuchen verhindern, besonders in der Sekundarstufe I;

- ein unangemessenes Anforderungsniveau, verbunden mit einer zu großen Stofffülle im Unterricht. Die Folge ist eine Überforderung der Schüler, die zu oberflächlichem Erlernen eines zu reichhaltigen Stoffes anstelle des gründlichen Verständnisses weniger Grundsachverhalte führt;
- eine zu starke Einengung des Physikunterrichts auf die reine Physik. Wechselbeziehungen mit Anwendungen in anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen treten ungenügend und meist auch zu spät hervor; die Erklärung technischer Sachverhalte der heutigen Umwelt kommt vor allem im Unterricht der Sekundarstufe I zu kurz;
- eine mangelnde Koordination der Lehrpläne für den Mathematik- und Physikunterricht, vor allem in der Sekundarstufe I, so daß mathematische Vorkenntnisse im Physikunterricht erst noch bereitgestellt werden müssen. Hinzu kommt eine häufige Überbewertung mathematischer Formalismen im Physikunterricht.

Symptome für diese Situation sind

- mangelnde Kenntnisse und unzulängliche Fähigkeiten bei der Beantwortung einfachster Fragen aus allen Bereichen der Physik. Dies ist das Ergebnis einer im WS 1978/79 bundesweit durchgeführten Befragung vornehmlich von Studienanfängern in Physik, aber auch von Studienanfängern anderer naturwissenschaftlicher Fächer (Biologie, Chemie, usw.), an der sich fast alle physikalischen Fachbereiche der wissenschaftlichen Hochschulen beteiligt haben;
- die Verhaltensweise der Schüler in der Wahl naturwissenschaftlicher Fächer an der reformierten Oberstufe. Waren es früher im Bundesdurchschnitt etwa 30 % aller Oberstufenschüler, die den mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig des Gymnasiums mit in der Regel je 5 Wochenstunden Physik in den Klassen 12 und 13 besuchten, so sind es heute nur noch etwa 13 %, die Leistungskurse belegen und damit Physik in einem vergleichbaren Umfang betreiben. An vielen Schulen kommt überhaupt kein Leistungskurs Physik mehr zustande. Weniger als ein Viertel der Schüler einer Jahrgangsstufe wählt Physik als Grundkurs. Da in vielen Bundesländern bereits am Ende der Klasse 10 Physik abgewählt werden

kann, muß man damit rechnen, daß ein hoher Prozentsatz aller Schüler im studienbezogenen Teil der Sekundarstufe II keinen Physikunterricht mehr erhält. Die *Unausgewogenheit in der Fächerwahl* ist nicht mehr mit der Zielsetzung der neugestalteten gymnasialen Oberstufe zu vereinbaren, nach der eine *gemeinsame Grundbildung für alle Schüler* gewährleistet werden soll. Die Verteilung entspricht auch nicht der späteren Bedeutung dieser Fächer im Studium.

3. Empfehlungen zur Gestaltung des Physikunterrichts

3.1 Was hat die Schule zu leisten?

Der Physikunterricht ist in erster Linie für die Schüler zu konzipieren, die später nicht hauptberuflich mit Physik zu tun haben. Dies ist die überwiegende Mehrheit.

Der Physikunterricht soll den Schülern grundlegende Vorgänge ihrer natürlichen und technischen Umwelt erschließen. Den Schülern soll dabei deutlich werden, daß die Physik dem Bedürfnis des Menschen entspricht, die Welt zu erkennen, zu verstehen und zu gestalten.

Der Physikunterricht sollte Verständnis für die spezifische Methode der Physik vermitteln. Diese besteht aus einem ständigen Wechselspiel von Beobachtungen und gedanklicher Verarbeitung, das schließlich zur Formulierung von Theorien und deren Überprüfung durch gezielte Experimente führt. Bei der dabei notwendigen Entwicklung geeigneter Begriffe zur Erfassung von Naturphänomenen spielt die mathematische Formulierung eine entscheidende Rolle. Die besondere Art dieses Erkenntnisprozesses sollte auch in ihrer historischen Dimension dargestellt werden.

Es ist eine Aufgabe des Physikunterrichts, das Interesse der Schüler an Physik und Technik zu wecken, zu erhalten und so zu festigen, daß der Schüler auch nach Ablauf der Schulzeit fähig und bereit ist, sich mit diesen Bereichen zu befassen. Er sollte dann in der Lage sein, naturwissenschaftlich-technische Informationen zu verstehen, in die richtigen Zusammenhänge einzuordnen sowie auch bei eigenen Fragen Informationen zu beschaffen.

Im Physikunterricht sollte auf aktuelle Fragen eingegangen, und es sollten dabei Möglichkeiten, Nutzen, Gefahren und ökologische Folgen technischer Entwicklungen aufgezeigt werden. Damit wird der Schüler vorbereitet, an der öffentlichen Diskussion über Umwelt- und Technolo-

gieprobleme teilzunehmen und zu urteilen.

Durch Eigentätigkeit beim Experimentieren und beim konstruktiven Bau technischer Modelle soll die Handlungsfähigkeit gefördert werden. Der Schüler soll zu selbständigem Arbeiten befähigt werden. Dies gilt sowohl für die Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten wie für die Nutzung von Informationsquellen, Fachbüchern und Handbüchern.

3.2 Inhaltliche und methodische Empfehlungen zur Gestaltung des Physikunterrichts

3.2.1 Allgemeine Empfehlungen

Für die überwiegende Mehrheit der Schüler endet der Physikunterricht nach der Sekundarstufe I. Dadurch gewinnt der Unterricht in der Sekundarstufe I eine Schlüsselrolle. Was die Schüler hier von Physik und Technik erfahren und wie sie es erfahren, prägt ihre Einstellung und ihr Verständnis sowie ihre spätere Aufnahmebereitschaft für aktuelle Entwicklungen und beeinflusst auch das Wahlverhalten in der Sekundarstufe II.

Mit dem systematischen Physikunterricht sollte deshalb in der Klasse 5 oder 6 begonnen werden, nachdem zuvor im Sachunterricht der Primarstufe ausgewählte physikalische Vorgänge behandelt worden sind. Für die Klassen 7–10 ist ein durchgehender Physikunterricht mit 2 Wochenstunden notwendig. *In der Sekundarstufe II ist in Klasse 11 ein einjähriger Pflichtkurs einzurichten.*

Das Anforderungsniveau im Unterricht ist dem Aufnahmevermögen der Schüler in den einzelnen Schulstufen anzupassen. In den für die Physik fundamentalen Bereichen ist dem Verständnis weniger Sachverhalte gegenüber der oberflächlichen Vermittlung einer zu großen Stofffülle der Vorrang zu geben. Darüber hinaus muß in anderen Bereichen ein orientierendes Wissen vermittelt werden.

Die Lehrpläne für den Mathematik- und Physikunterricht sind besser aufeinander abzustimmen. In diesem Zusammenhang begrüßen wir die in der Denkschrift der Deutschen Mathematiker-Vereinigung e. V. zum Mathematikunterricht an Gymnasien zum Ausdruck gekommene Hinwendung zur „konkreten Mathematik“.

3.2.1.1 Inhalte des Physikunterrichts

Zu den Inhalten des Physikunterrichts gehören nicht nur Themen aus der Physik im engeren Sinne, sondern auch aus

Nachbarbereichen und aus der Technik. Für die Auswahl sind zwei Ziele maßgebend:

1. Vermittlung eines Basiswissens von Inhalten und Methoden der Physik.
2. Vermittlung von Anwendungen der Physik in Nachbarbereichen und Vermittlung technischer Sachverhalte in ihrem Zusammenhang.

Dabei kann gezeigt werden, wie physikalisches Basiswissen hilft, die natürliche und die technisch geprägte Umwelt zu verstehen und sich in ihr zurechtzufinden.

Bei der Auswahl der Unterrichtsinhalte darf die Gestaltungsmöglichkeit des Lehrers nicht unnötig eingeschränkt werden. Gegenwärtige Lehrpläne sind oft zu detailliert, füllen den zeitlichen Rahmen des Unterrichts nahezu völlig aus, lassen dem Lehrer daher zu wenig Wahlmöglichkeiten für eine eigene Gestaltung des Unterrichts und behindern so die Weiterentwicklung des Physikunterrichts.

Deshalb ist es sinnvoll, zwischen einem Inhaltsbereich, der auf ein Basiswissen bezogen ist, und einem Bereich zu unterscheiden, in dem dem Lehrer die Wahl von Einzelthemen aus Themengruppen freigestellt wird. Diesem Bereich sind Vertiefungsthemen der Physik, Anwendungen in Nachbarbereichen und Themen aus der Technik in ihrem Zusammenhang zugeordnet.

3.2.1.2 Arbeitsweisen im Physikunterricht

Im Physikunterricht soll der Schüler die Methoden kennenlernen und üben, mit denen der Physiker Probleme löst: das ständige Wechselspiel zwischen den Arbeitsweisen

- Beobachten und Experimentieren,
- Darstellen und Interpretieren,
- Quantifizieren und Mathematisieren.

Beobachten und Experimentieren:

Demonstrationsexperimente und Schülerexperimente haben fundamentale Bedeutung. Neben Versuchen mit Experimentiergeräten sollten Experimente an und mit technischen Geräten aus der Erfahrungswelt der Schüler durchgeführt werden.

Experimente, die sich auf technische Fragestellungen beziehen, können auch zur Konstruktion und zum Bau funktionsfähiger Modelle führen. Der Schüler lernt dabei, wie man sich konstruktiv mit technischen Sachverhalten beschäftigt und zu praktikablen Lösungen kommt.

Die Einrichtung und Unterstützung experimenteller Schülerarbeitsgemeinschaften, die Anregung und Unterstützung von

Freizeitaktivitäten und Hobbies der Schüler sind wünschenswerte Ergänzungen. Betriebserkundungen und Besichtigungen technischer Einrichtungen sollten zur zusätzlichen Vertiefung veranstaltet werden.

Experimenteller Unterricht ist zeitaufwendig und personalintensiv; dem muß Rechnung getragen werden.

Darstellen und Interpretieren:

Der Schüler soll lernen, Skizzen und Blockdiagramme des Versuchsaufbaus zu lesen und auch selber anzufertigen. Die Meßergebnisse sind, sofern möglich, in graphischer Form darzustellen. Die erhaltenen Schaubilder sind zu interpretieren, wobei der Schüler lernen soll, den Kernpunkt des Experiments und des Ergebnisses zu erkennen.

Quantifizieren und Mathematisieren:

Der Schüler soll erkennen, welche Bedeutung mathematische Verfahren im Rahmen der Beschreibung physikalischer Zusammenhänge und der Formulierung von Theorien haben.

3.2.2 Empfehlungen für die Sekundarstufe I

Die Unterrichtsinhalte haben sich an den oben formulierten Zielen des Physikunterrichts zu orientieren. Sie haben auf der einen Seite ein auch an moderner Technik orientiertes Grundwissen der Physik zu vermitteln und sollen auf der anderen Seite exemplarisch spezielle Themen aus der Physik, ihren Anwendungen in Nachbarbereichen, z. B. Meteorologie und Astronomie, und der Technik behandeln. Dabei können Interessen und Neigungen der Schüler und besondere Fähigkeiten und Schwerpunkte der Lehrer sowie regionale Gegebenheiten berücksichtigt werden. Im Bereich der Technik geht es darum, grundlegende technische Probleme und Lösungen zu erläutern, die für unser Leben bedeutsam sind. Aus der Vielzahl der Möglichkeiten dieser Richtung können selbstverständlich nur einige wenige ausgewählt werden. Als Beispiele seien genannt: Energieversorgung, Verkehrs- und Nachrichtentechnik, Sicherheit in Haushalt und Verkehr.

Die phänomenologische Ebene sollte nicht zu rasch verlassen werden. Bei der Bildung und Vermittlung physikalisch-technischer Begriffe müssen die Übergangsprobleme von der Umgangssprache zu Elementen der Fachsprache angemessen gelöst werden. Der Zyklus von der

Beobachtung der Phänomene über ihre gedankliche Verarbeitung bis zur Formulierung einfacher Theorien und deren Überprüfung durch erneute Experimente muß immer wieder von neuem durchschritten werden.

Der Unterricht sollte so gestaltet werden, daß sich Unterrichtsphasen abwechseln, die entweder mehr auf die Physik und Erkenntnisgewinn oder mehr auf Technik und Anwendung hin orientiert sind.

3.2.3 Empfehlungen für die Sekundarstufe II

3.2.3.1 Pflicht- und Wahlbereiche

Hauptaufgabe der gymnasialen Oberstufe ist es, den Schüler zur allgemeinen Hochschulreife zu führen. Dabei ist ein Ausgleich zwischen zwei gleichermaßen berechtigten Zielen zu finden: Vermittlung eines vertieften Grundwissens in den Bereichen, die später nicht im Unterricht fortgeführt werden, und Spezialisierung im Sinne einer vertiefenden Bearbeitung exemplarischer Gebiete. Das zweite Ziel wird durch die Wahlmöglichkeiten der reformierten Oberstufe gewährleistet. Um das erste Ziel zu erreichen, ist es notwendig, einen *einjährigen Physikpflichtkurs für alle Schüler* einzurichten. Er muß in Klasse 11 stattfinden und ein Grundwissen in wichtigen für die Physik fundamentalen Bereichen vermitteln. Dabei können nicht alle Bereiche gleichwertig behandelt werden, vielmehr müssen Schwerpunkte gebildet werden, wobei jedoch gewährleistet sein muß, daß wichtige Prinzipien und Vorstellungen anderer Bereiche, insbesondere der Mechanik, angesprochen und informierend vermittelt werden. Ordrende Gesichtspunkte können dabei sein: Energie, Schwingungen und Wellen. Aufbau der Materie, Teilchen und Felder u. a.

3.2.3.2 Inhalte

Nach dem Physikpflichtkurs in Klasse 11 sollen in Grund- und Leistungskursen in den Klassen 12 und 13 vertiefte Kenntnisse aus einzelnen Bereichen vermittelt werden. Darüber hinaus sollte auch über gegenwärtige Entwicklungen, z. B. in der Astronomie oder in der Teilchenphysik, informiert werden.

Ergänzend sollten dazu Themen aus der Technik und den Anwendungen der Physik in Nachbarbereichen behandelt werden. Technisch orientierte Themen

müssen so angelegt werden, daß die Wechselbeziehungen zwischen Physik und Technik deutlich hervortreten.

Im Rahmen von Grund- und Leistungskursen sollten die Schüler mit dem physikalischen Grundwissen vertraut gemacht werden, das ihnen ermöglicht, der fortschreitenden Diskussion über Notwendigkeit und Risiken moderner Technologien zu folgen.

4. Empfehlungen zur Lehrerausbildung und Lehrerfortbildung

In den Empfehlungen von DPG und KFP „Zur Struktur des Physikstudiums an den Deutschen Hochschulen“ wurde ausführlich zu den fachlichen Aspekten der Physikausbildung Stellung genommen. Darin sind auch grundsätzliche Empfehlungen zum Studium des Physiklehrers enthalten, die im folgenden präzisiert und ergänzt werden.

4.1. Ausbildung des Physiklehrers — Sekundarstufe I und II

Die Ausbildung der Lehrer, die die Befähigung für das Lehramt bis einschließlich Sekundarstufe II anstreben, und die Ausbildung von Diplomphysikern sind gleichrangige Aufgaben. Die Ausbildungsinhalte sind allerdings anders zu gewichten und in der Stoffauswahl sind andere Schwerpunkte zu setzen. Neben eine breite Grundlagenbildung muß die Vermittlung fachdidaktischer Kenntnisse und Fähigkeiten treten. Weiter muß der Lehrer für die Vermittlung technischer Sachverhalte und Anwendungsgebiete der Physik ausgebildet werden.

Im *Grundstudium* wird der Student in die Physik eingeführt; dies geschieht durch Grundvorlesungen in experimenteller und theoretischer Physik, begleitet durch Praktika und durch Übungen in kleinen Gruppen.

Im *Hauptstudium* soll der Student in Teilgebieten der Physik vertiefte Kenntnisse erwerben. Daneben soll der künftige Lehrer in speziellen Lehrveranstaltungen mit neueren Entwicklungen der Physik, mit ihren Anwendungen in Nachbarbereichen und der Technik vertraut werden.

Zur Lehrerausbildung gehören auch berufsbezogene fachdidaktische Veranstaltungen, in denen der künftige Lehrer mit der Aufbereitung des im Fachstudium erlangten Wissens zur Weitergabe an die Schüler vertraut gemacht wird. Dabei sei unser Verständnis von Fachdidaktik durch folgende thematische Beispiele illustriert:

- methodologische Probleme der Physik im Hinblick auf den Physikunterricht (Begriffs- und Theorienbildung);
- wissenschaftstheoretische und physikhistorische Fallstudien;
- auf den Unterricht bezogene Experimentierfähigkeiten (Demonstrationspraktikum, Versuchsaufbau mit schulüblichen Aufbauteilen);
- Begründung der Auswahl und Aufbereitung der Unterrichtsthemen (Elementarisierung, Strukturierung von Lehrstoffen);
- lernpsychologische Randbedingungen bei der Planung und Durchführung des Unterrichts.

Dem Studenten sollte der Besuch der fachdidaktischen Veranstaltungen an der Hochschule als pädagogisch-erziehungswissenschaftliche Studienleistung angerechnet werden.

Eine Staatsexamensarbeit im Fach Physik muß im Fachbereich Physik durchgeführt werden, sie kann theoretisch, experimentell oder fachdidaktisch orientiert sein. Der Student soll zeigen, daß er in der Lage ist, ein Problem mit wissenschaftlichen Methoden zu lösen.

Die starke Verflechtung von Physik und Mathematik führt fast zwangsläufig dazu, bei der Auswahl möglicher Fächerkombinationen gerade diese beiden zu wählen; allerdings sollte dabei die Gefahr eines Übergewichtigen Mathematikstudiums vermieden werden. Wählt der Student neben Physik ein anderes Fach als Mathematik, wird er eine zusätzliche Belastung durch den Erwerb mathematischer Kenntnisse auf sich nehmen müssen. Doch kann dies ihn befähigen, die Verbindung der Physik zu weiteren Nachbardisziplinen zu erhalten und auszubauen.

4.2 Ausbildung der Physiklehrer — Sekundarstufe I

Große Teile des Grundstudiums sind mit den Inhalten des Grundstudiums der Physiklehrer — Sekundarstufe III/II — identisch. Dabei sind die Anwendungen der Physik und technische Sachverhalte stärker zu berücksichtigen, weil dies den Interessen eines Teils der Schüler entspricht, für die der Lehrer ausgebildet wird.

Im Hauptstudium ist die Zahl der Teilgebiete, in denen der Student vertiefte Kenntnisse erwirbt, verringert. Dabei soll aber auch der zukünftige Physiklehrer-Sekundarstufe I in speziellen Lehrveranstaltungen in neuere Entwicklungen der Physik, ihre Anwendungen und die Technik Einblick erhalten.

In den fachdidaktischen Studienanteilen sind die pädagogischen und psycholo-

gischen Aspekte im Hinblick auf die unterschiedlichen Schulstufen und die verschiedenen Schülergruppen zu berücksichtigen. Die experimentelle Ausbildung hat sich dabei auch an den in der Schule gegebenen Aufgaben und Möglichkeiten zu orientieren.

Die Mathematikausbildung ist auf die Lehrinhalte der Sekundarstufe abzustimmen.

Die Staatsexamensarbeit wird in der Regel fachdidaktisch orientiert und dem Gebiet der experimentellen Physik zuzuordnen sein. Der Student soll zeigen, daß er in der Lage ist, berufsbezogen wissenschaftlich zu arbeiten.

Für beide Lehrämter gilt, daß Schulpraktika in Verbindung mit fachdidaktischen Seminaren durchgeführt werden, in denen den Studenten die Verbindung zwischen den Aufgaben seines späteren Berufsfeldes und den theoretischen Studienanteilen ermöglicht wird.

Eine engere Kooperation und Verzahnung zwischen Hochschule und Studienseminar erscheint für beide Lehrämter wünschenswert.

4.3 Lehrerfortbildung

Die Fortschritte im Bereich der Physik, ihre Anwendungen sowie die Weiterentwicklung der technischen Disziplinen zwingen den Lehrer zu ständiger und intensiver Fortbildung. Nur dann kann er kompetenter Gesprächspartner seiner Schüler sein und bleiben.

Diese Aufgabe kann er nicht allein bewältigen. Die Fortbildungsmöglichkeiten an den Hochschulen und an den speziellen Lehrerfortbildungseinrichtungen der Länder müssen weiterentwickelt und koordiniert werden.

Fortbildung sollte für alle Physiklehrer verpflichtend sein und als Berufstätigkeit gewertet, organisiert und anerkannt werden. Als Richtschnur könnte gelten, daß im Laufe eines Jahrzehnts jeder Lehrer Fortbildungsveranstaltungen im Umfang eines Studiensemesters in seinen Fächern besuchen sollte.

Die Vorarbeiten zu diesen Empfehlungen wurden von einer Kommission, bestehend aus den folgenden Vertretern von DPG, MNU und KFP, geleistet:

H. Hoffmann, Regensburg; J. Honerkamp, Freiburg; W. Kuhn, Gießen; H. Lochhaas, Darmstadt; M. Otter, Stuttgart (ab 1. 10. 78); H. Rollnik, Bonn (bis 30. 9. 78); P. Stichel, Bielefeld (ab 1. 10. 78); W. Walcher, Marburg; K. Weltner, Frankfurt (ab 1. 10. 78); P. Wessels, Bremen (ab 1. 10. 78).

Rettet die mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung!

Verfall der Kenntnisse

Die Qualität aller Schulabschlüsse, insbesondere des Abiturs, nimmt ab. Der Verfall der Kenntnisse und Fähigkeiten in den mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Fächern bereitet größte Sorge. Die Hochschulen stellen diesen Qualitätsrückgang bei den Studienanfängern fest, die Wirtschaftsbetriebe und die Handwerker beobachten ihn bei den Auszubildenden. Langjährige Leistungsmessungen an vielen Hochschulen belegen diese Tatsache. Der Verfall wirkt sich in stark sinkenden Studien- und Berufsleistungen und in fühlbarem Nachwuchsmangel z. B. in den Ingenieurberufen aus.

Verschiedene wissenschaftliche Verbände haben Empfehlungen vorgelegt, um Qualität und Quantität des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts zu verbessern. Dennoch hat sich die Situation weiter verschärft.

Die Ursachen

Die Ursachen für den Verfall dieser Kenntnisse sind zahlreich. Einige seien hier genannt:

- Ein zu großer Teil der Schüler absolviert die gymnasiale Oberstufe mit dem Minimum an verpflichtenden Kursen in Mathematik und Naturwissenschaften.
- In den Grundkursen, die ja gerade eine gemeinsame Grundbildung gewährleisten sollen, erschwert die mangelnde Leistungsbereitschaft vieler Schüler die Arbeit.
- Eine in der Öffentlichkeit immer häufiger anzutreffende Technikfeindlichkeit verstärkt die Abwendung der Schüler von den Naturwissenschaften.
- Die Lehrpläne für diese Fächer sind teilweise zu spezialisiert und zu theoretisch, teilweise überzogen. Das notwendige solide Grundwissen und der Anwendungsbezug, vor allem im Bereich der Technik, kommen zu kurz.

Die Folgen

Eine zunehmende Zahl von Studienanfängern der mathematischen, naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen wird für das Studium unzureichend vorgebildet. Aber auch in Fachbereichen wie Medizin, Volkswirtschaft, Betriebswirtschaft u. a., in denen mathematisch-naturwissenschaftliche Grundkenntnisse unerlässlich sind, fehlen die Grundlagen. An vielen Hochschulen werden Kurse eingerichtet, in denen Studenten nacharbeiten müssen. Wertvolle Zeit geht verloren. Das Studium wird unnötig verlängert.

Besonders schwer wiegt der Mangel an mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bildung bei solchen Schulabgängern, die später nicht beruflich mit diesen Fachgebieten zu tun haben. Mit dem Verfall dieser Kenntnisse in der Bevölkerung schwindet auch die exemplarische Wirkung, die von der spezifisch mathematischen oder spezifisch naturwissenschaftlichen Denk- und Erkenntnismethode ausgeht. Zu diesen Methoden gehören: Mißtrauen gegenüber Spekulationen, Selbstkritik gegenüber eigenen Schlußfolgerungen, kritisches Vergleichen aller Ergebnisse des Denkens mit empirischen Tatsachen.

Statt der notwendigen Diskussions- und Handlungsfähigkeit, die auch die Nichtspezialisten durch ein Bescheidwissen besitzen müssen, können in unserer hochtechnisierten Welt Hilflosigkeit, Manipulierbarkeit, Abhängigkeit von Experten und damit Angst entstehen.

Das Leben in unserer technisch-wissenschaftlichen Welt erfordert gebildete Menschen, die mathematisch-naturwissenschaftlich-technisches Grundlagenwissen besitzen und gelernt haben, damit umzugehen. Nur so können sie neue technologische Entwicklungen verstehen und bewerten sowie den Gebrauch von Naturwissenschaft und Technik kontrollieren und ihren Mißbrauch frühzeitig erkennen.

Aufruf

Die unterzeichnenden Verbände rufen alle im öffentlichen Leben und im Bildungsbereich Verantwortlichen auf, dem Verfall der mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung entgegenzuwirken.

Dazu ist unbedingt notwendig,

- daß die Naturwissenschaftler und Techniker den Inhalt dieser Bildung der Bevölkerung in verstärktem Maße nahebringen und durchschaubarer als bisher darstellen,
- daß die Politiker und Publizisten die Öffentlichkeit immer wieder auf die humane Bedeutung und den kulturellen Rang dieser Bildung sowie auf ihre Rolle für unsere technisch-ökonomische Leistungsfähigkeit hinweisen,
- in den Schulen den Umfang des mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Unterrichtes erheblich zu vergrößern und seine Inhalte und Methoden zu verbessern und
- das Angebot an mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Inhalten in der beruflichen Fort- und Weiterbildung sowie der Erwachsenenbildung zu verstärken.

DMV

Deutsche Mathematiker-
Vereinigung



(Prof. Dr. G. Fischer)
Vorsitzender

DPG

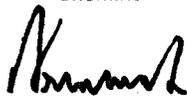
Deutsche Physikalische
Gesellschaft



(Prof. Dr. H. Rollnik)
Präsident

GDCh

Gesellschaft Deutscher
Chemiker



(Prof. Dr. Dr.-Ing. E. h. R. Sammet)
Präsident

MNU

Deutscher Verein zur Förderung
des mathematischen und natur-
wissenschaftlichen Unterrichts



(OStD A. Klein)
1. Vorsitzender

VDB

Verband Deutscher Biologen



(Prof. Dr. U. Winkler)
Präsident

Aufruf »Rettet die mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung!«

Unser gemeinsam mit den Fachverbänden DMV, DPG, GDCh und VDB verfaßter Aufruf »Rettet die mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung!«, welcher dem Heft 1 MNU 32 (1982) beigeheftet war, wurde am 18. Januar 1982 durch folgende beiden Aktionen veröffentlicht:

1) Die DPG versandte das Papier in etwa 180 Briefen an die Regierungen, Parlamente und Parteien in Bund und Ländern, an die KMK und WRK und an weitere wichtige Institutionen und Gremien in Wissenschaft, Bildung und Wirtschaft.

2) Der 1. Vorsitzende des Fördervereins MNU schickte etwa 60 Briefe an alle Presseagenturen, an Rundfunk und Fernsehen, an alle großen Tageszeitungen und viele Fachzeitschriften sowie an weitere Fachverbände.

Die bis Mitte Februar eingetroffenen Antworten auf die erstgenannte Aktion umfassen ein breites Spektrum zwischen Zustimmung und Ablehnung, wobei allerdings die große Mehrheit zustimmt und die in dem Aufruf enthaltenen Feststellungen und Forderungen teilt. Merkwürdigerweise erkennt man aber auch in einigen Antworten Mißverstehen. So meinen einige, der Aufruf handele nur von der Besorgnis über den Ingenieurmangel, und verweisen beschwichtigend auf die jüngst gestiegenen Zahlen der Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften. Andere halten unserem Aufruf die hohe Zahl der Teilnehmer an Leistungskursen in unseren Fächern vor und wollen damit belegen, daß es um die Naturwissenschaften gar nicht so schlecht bestellt sei. Man sieht daraus, daß selbst unter Regierenden und Politikern die Unsitte verbreitet ist, aus einem solchen Aufruf nur das herauszulesen, was einem bequem an dem Grundproblem vorbeizukommen gestattet. Das Grundproblem ist aber nun einmal der unzureichende Anteil an mathematisch-naturwissenschaftlicher Bildung für die ganze Jugend, für jeden Schüler, für jeden Bürger.

Am verwunderlichsten ist die Antwort eines DGB-Bezirks, die man in dieser vielleicht sogar gewollten Fehldeutung nicht erwartet hätte:

»... Sie sollten sich an die Hochschullehrer gerade in Ihren Fachverbänden wenden, und deren Qualifikation für die Ausbildung dahingehend befragen, ob sie für diese Aufgabe ausreicht. Wie Ihnen sicher bekannt ist, vertreten wir weit über 250000 in verschiedenen Einzelgewerkschaften organisierte Lehrer und Wissenschaftler, ganz zu schweigen von den Millionen Betroffenen, die sich unseren Organisationen auch unter dem Leidensdruck der gesellschaftlichen Auswirkungen »traditionellem« Wissenschaftsverständnis und konservativer Bildungsideale angeschlossen haben. Als Stichworte mögen wir hier nur Forschung und Hochschulausbildung zum Zwecke der Zementierung bestehender Herrschaftsverhältnisse (In-

dienstnahme der Hochschule durch Unternehmer und ihre Verbände), sowie den unermüdllichen Versuch der Wiederherstellung des gegliederten Schul- und Bildungssystems als einzig legitimierbare Institution zur Verfestigung hierarchischer Strukturen in Beruf und Gesellschaft nennen. Ihr veröffentlichter Aufruf erscheint uns daher wenig geeignet, den tatsächlichen Interessen der Gesellschaft und der in ihr lebenden Menschen gerecht zu werden. . . .» -

Die Reaktion der angeschriebenen Publikationsmedien setzte sich zusammen aus verhältnismäßig breit, aber dünn gestreuten Berichten in der Regionalpresse, einigen etwas längeren Berichten in großen Tageszeitungen, z. B. FAZ und SZ, zustimmenden Stellungnahmen in mehreren Fachorganen sowie aus einigen Rundfunkinterviews (Mittagsmagazin, Deutsche Welle, Deutschlandfunk) und einem Fernsehkommentar. Dieser Kommentar der ARD in der Sendung »Tagesthemen« wurde von Dr. G. SIEFARTH verfaßt und am 18. 1. 82 gesprochen. Der Text sei hier abgedruckt:

»Mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung in der Sackgasse

Es klingt bedrohlich - so, als gelte es, einen Ertrinkenden in letzter Sekunde ans Ufer zu ziehen:

»Rettet die mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung«.

Nicht nur die Forscher und die wissenschaftlichen Vereinigungen, die sich heute mit diesem Appell an Presse und Politiker gewandt haben, wissen, was gemeint ist.

Dem aufmerksamen Zeitungsläser sind seit einiger Zeit solche und ähnliche Alarm-Meldungen vertraut. Aber er legt sie vorschnell zur Seite - vielleicht weil er glaubt, ihm gehe das alles gar nichts an.

Was dahinter steckt, ist grotesk:

Während Studenten der Philologie und der Rechtswissenschaft - von Soziologie und Psychologie ganz zu schweigen - nicht wissen, wo sie eines Tages Planstelle und Brot finden, sind Ingenieure gefragt und gesucht. Wer an einer technischen Universität seine Diplomarbeit schreibt, hat meist schon einen Firmenvertrag in der Tasche.

Der Prozentanteil aller Studenten eines Jahrgangs hat sich in den vergangenen 25 Jahren versechsfacht - von 3 auf 18 Prozent. Der Anteil der Ingenieurstudenten hingegen hat sich lediglich verdoppelt.

Und die Ursachen?

Es ist bei uns schon lange schick, damit zu kokettieren, daß man in Mathematik und Physik eine Niete sei. Den Ausgleich habe man in Englisch und Kunstgeschichte. Mit anderen Worten: Humanistische wird gegen naturwissenschaftliche Bildung ausgespielt. Der Bildungsbürger amputiert sich selbst, und die Schulen produzieren Abiturienten mit geistiger Schlagseite. Das Jonglieren mit Wahlfächern, die viele Punkte, aber wenig Kopfzerbrechen bringen, wird von den meisten Schülern besser beherrscht als Algebra und die goldene Regel der Mechanik.

Und die zweite Ursache:

Das Handwerk des Ingenieurs - so heißt es - ist das Handwerk des Teufels. Feindliche Gefühle, die oft in Haß umschlagen, lenken unser Handeln. Keine Frage: auch das Medium Fernsehen hat lange dazu beigetragen, Wissenschaft und Technik zu dämonisieren und den Ingenieur zum Assistenten des Weltuntergangs zu stempeln.

Gewiß wäre manchem Naturwissenschaftler und Techniker zu raten, mehr als früher die Folgen seines Tuns zu bedenken. Es ist jedoch nicht allein seine Schuld, wenn Technik so oft ein doppeltes

Gesicht annimmt. Aber: ein Ausstieg aus der technischen Zivilisation - wie es manche träumen - wäre der Selbstmord einer ganzen Gesellschaft.

Wir brauchen Physiker und Biologen, wir brauchen Chemiker und Ingenieure - nicht nur weil es um Wissen und Bildung geht.

Wir brauchen sie auch, um jene drängenden Probleme zu lösen, die Politiker und Philosophen allein nicht lösen können. Und wer behauptet, dies alles seien Probleme, die die Technik selbst verursacht habe, macht es sich allzu leicht.»

Daß man sich in so differenzierter Weise mit unserem Aufruf auseinandersetzt, zeigt, wie nötig und wichtig er war. Die breite Zustimmung ist erfreulich. Hoffentlich schlägt sie sich in der praktischen Bildungspolitik nieder!

A. KLEIN
