I.

Das Linearzeichnen[1]) ist der Teil des Zeichnens, bei dem die Benutzung gewisser Hilfsmittel vorgeschrieben ist, eine Benutzung, die bei dem anderen Teile, dem Freihandzeichnen, unzulässig ist[2]). Der Unterricht ist so einzurichten, und die Gegenstände der Zeichnungen sind so zu wählen, daß einerseits auf die Eigenart der Darstellung, andererseits auf die allgemeine Lehraufgabe des Linearzeichnens[3]) Rücksicht genommen wird. Der erste Gesichtspunkt, der das Zeichnen etwa von Porträts und von Baumschlag ausscheiden läßt, bedarf kaum einer weiteren Erörterung, der zweite erfordert eine Festlegung dieser allgemeinen Lehraufgabe. Sie soll zunächst ihren Hauptpunkten nach erfolgen.

Was ist als allgemeine Lehraufgabe des Linearzeichnens anzusehen? Ganz unmittelbar handelt es sich beim Linearzeichnen um die Erwerbung gewisser Fertigkeiten (a), sodann um die Unterstützung anderer Fächer (b); dazu kommen aber weiter Aufgaben bezüglich der Bildung der Verstandeskraft (c), sowie des Schönheitsempfindens (d) und endlich solche der Charakterbildung (e).

a) Im Linearzeichenunterricht erwerben die Schüler sowohl die Fertigkeit, Zeichnungen, wie sie im Leben mannigfach zur Verwendung kommen, anzufertigen als auch die, fertig vorliegende derartige Zeichnungen zu verstehen. Beides muß wie das Schreiben und Lesen einer Buchstabenschrift für einfachere Aufgaben (etwa beim Grundriß und Aufriß eines Quaders oder einer senkrechten Pyramide) geradezu zu einer Fertigkeit werden, d. h. die erforderlichen geistigen Vorgänge müssen leicht und schnell, ja fast unbewußt erfolgen. Linearzeichnungen verschiedenster Art sind eine für das moderne Leben im besondern zur Darstellung räumlicher Verhältnisse unentbehrliche Schrift, deren Beherrschung für jeden Gebildeten von Wichtigkeit ist. Wer die „Sprache der Technik“[4])

---

[1]) Auf die Erklärung des Namens, von der z. B. Gugler in E. S. handelt, sei hier nicht eingegangen, ebensowenig auf die Beziehung zu den Bezeichnungen: gebundenes, geometrisches, konstruktives, technisches, gewerbliches, Zirkelzeichnen oder endlich auch auf die zur darstellenden (beschreibenden) Geometrie.

[2]) Vgl. Holzmüller P. 88, S. 18/19. Den speziellen Ausführungen über die Stoffbegrenzung stimmen wir freilich nicht zu (vgl. Teil II).

[3]) Auf die Abgrenzung dieser Aufgabe gegen die engverwandte des Freihandzeichnens soll hier nicht eingegangen werden; vgl. hierzu Brill P. 91, S. 620, D. Bd. 23 S. 156/7 und H. S. 577.

[4]) Vgl. Humboldts Erlaß L., S. 305 u. J. I. S. 176, Braunersreuther Pg. Chemnitz 65, S. 30, Gugler E. S., S. 590, Butz D. 23. Bd., S. 152, Krumme P. 87, S. 106, Holzmüller P. 88, S. 2 und 5, Hertter Z. U., Bd. 2, S. 141, Flinzer Lehrbuch 5. Aufl., S. 17 und in Magers Themen und Thesen S. 27, Hildebrandt Pg. Braunschweig 97, S. 6, Pietzker U. 00, S. 103, Flegel Pg. Recklinghausen 05, S. 3, 4 u. 25, Kuhlmann H., S. 584 u. 591, Hohlstein M. 09, S. 23.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

nicht versteht, kann einerseits aus eigenem Verständnis über Verschiedenes nicht urteilen und beraubt sich andererseits eines ausgezeichneten Mittels, gar manches schnell, kurz und klar darzustellen. Und während es für andere fremde Sprachen in Wörterbüchern, Übersetzungen und Dolmetschern einen gewissen Ersatz der mangelhaften oder ganz fehlenden Kenntnis gibt, so liegt der Fall bei der Sprache der Technik weit ungünstiger: eine Übersetzung aus der Zeichen- in die Wortsprache wird zum mindesten einen unverhältnismäßigen Zeitaufwand erfordern, oft auch geradezu mißlingen müssen[5]). So ist denn der Linearzeichenunterricht, schon weil durch ihn die Fertigkeit des Lesens und Schreibens einer wichtigen, ja unentbehrlichen Schrift erworben wird, als zur allgemeinen Bildung notwendig zu bezeichnen. Das Freihandzeichnen aber kann, wenn es sich seinen eigenen Aufgaben nicht entfremden will, nicht etwa Ersatz für fehlenden Linearzeichenunterricht bieten.

b) Zweitens soll das Linearzeichnen eine wichtige Unterstützung anderer Unterrichtsfächer bilden. Zunächst ist das Freihandzeichnen zu nennen. Namentlich kommt diesem zugute, daß das Linearzeichnen zur Sauberkeit und Genauigkeit erzieht, dann, daß es die Unterweisung in der wichtigen Lehre von der Zentralperspektive theoretisch und zeichnerisch fester fundiert[6]). Ferner unterstützt das Linearzeichnen die Mathematik, zu der es in den mannigfachsten Wechselbeziehungen steht, sowohl durch Einwirkung auf die mathematischen Figuren, als auch durch Stärkung des Geometrischen gegenüber dem rein Rechnerischen, sodann durch die Anregung, in sonst trockene mathematische Gebiete interessante Anwendungen aufzunehmen[7]). Dann werden durch das Linearzeichnen gefördert die Erdkunde, die Naturwissenschaften und alle Unterrichtsfächer, bei denen verständnisvolles Erfassen graphischer Darstellungen eine Rolle spielt, wie etwa deutscher oder archäologischer Unterricht[8]). Auf die Beibringung von Einzelheiten sei verzichtet. Indem der Linearzeichenunterricht zusammenfaßt, was in verschiedenen getrennten Unterrichtsfächern sonst verstreut an Belehrungen gegeben werden müßte, wird zugleich dem Prinzipe möglichster Ökonomie in der Gesamtunterrichtsgestaltung entsprochen.

c) Als dritte allgemeine Lehraufgabe des Linearzeichnens wurde oben bezeichnet, daß es bedeutsam beizutragen hat zur Ausbildung der Verstandeskräfte. Ein richtiger Linearzeichenunterricht erfordert sowohl beim produktiven Zeichnen als auch beim Betrachten einer fertig vorliegenden Zeichnung eine Reihe wichtiger Denkübungen. Es wird zur Schärfung der Verstandskraft, zur Bildung eines verständigen Urteils[9]) in gleicher Weise beigetragen wie im mathematischen Unterricht und wie beim Übersetzen in fremde Wortsprachen und aus ihnen. Ganz besonders aber wird die Anschauungskraft gestärkt. Man lernt es, sich von ebenen Zeichnungen aus räumliche Dinge vorzustellen, man lernt es, bewußter zu beobachten und Körperliches klarer zu erkennen.

---

[5]) Vgl. Krumme P. 87, S. 106, Peschka Z. M., Bd. 24, S. 534, Jost Z. U. VII, S. 329.

[6]) Vgl. Holzmüller Z. U. VII, S. 235/6: „Was die Grammatik für den Sprachunterricht ist, das ist das Linearzeichnen für den Zeichenunterricht“.

[7]) Vgl. Krumme P. 80, S. 290 ff. und P. 87, S. 106 ff., Butz D. 23. Bd., S. 153, Scheffers J. II, S. 71.

[8]) Vgl. hierzu die oft zitierte Rektoratsrede des Prof. Brunn in München über Archäologie und Anschauung (1885).

[9]) Vgl. Wiese 2. Aufl., Bd. I, S. 106.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Sinn und Interesse für räumliche Formen werden gefördert, und dies kommt der Phantasie und jeder Art schaffender Tätigkeit zugute[10]).

d) Das Linearzeichnen fördert aber auch das Schönheitsempfinden. Die sauber ausgezogenen Linearzeichnungen bieten bei entsprechender Anordnung einen ästhetisch schönen Eindruck, den das Anlegen in dezenten und harmonischen Farben und oft auch die Wahl des Gegenstandes [etwa strenger Kunstformen[11])] noch erhöht. Durch das Kennenlernen des Schönen und durch die Selbstbetätigung am Schönen wird das Schönheitsgefühl entwickelt, die bewußt künstlerische Auffassung wird erleichtert, und der ästhetische Genuß bei der Betrachtung von zeichnerischen Darstellungen wird gesteigert[12]).

e) Endlich trägt das Linearzeichnen zur Charakterbildung bei. Man kann in diesem Unterricht ganz besonders zur Gewissenhaftigkeit und peinlichsten Sorgfalt anleiten. Werden entsprechende Aufgaben gewählt, so muß dem Schüler die Zeichnung gelingen, sobald er nur sorgfältig genug verfährt. Eine spezifische Beanlagung ist nicht erforderlich. Dabei ist der Schüler leicht selbst imstande, seine Sorgfalt aus dem Erfolge in der Zeichnung zu prüfen. Er lernt die Tugend der peinlichsten Sorgfalt und Genauigkeit üben und wertschätzen. Ein zweites erzieherisches Moment ist die Steigerung der Schaffensfreude. Wenn jetzt für den gesamten Unterricht mit Recht größter Wert auf die Selbstbetätigung[13]) der Schüler gelegt wird, so ist das Linearzeichnen ein in dieser erzieherischen Hinsicht sehr nutzbringendes Fach. Der Schüler ist hier nicht nur rezeptiv, sondern notwendig auch produktiv, ja bei geeigneter Unterrichtserteilung in hohem Maße produktiv. Er dankt gerade diesem Unterricht nicht nur ein Wissen, sondern zugleich ein Können. Dadurch erfährt seine Schaffensfreude eine Steigerung.

Für die allgemeine Lehraufgabe des Linearzeichnens hat sich somit ergeben: Sie ist allgemein bildend schon wegen der in Frage kommenden Fertigkeit des Lesens und Schreibens der Sprache der Technik; sie ist es um so mehr, weil außerdem eine Reihe anderer, die allgemeine Bildung betreffender Punkte anzuführen waren. Dabei ist festzuhalten an einer scharfen Abgrenzung gegenüber dem spezifisch technischen oder gewerblichen Zeichnen der Fachschulen[14]). Für unsere höheren Lehranstalten muß stets die Rücksicht auf das Allgemeinbildende maßgebend sein[15]), während der Gesichtspunkt, was dem Schüler später im Berufsleben besonders nützlich sein wird, erst an zweiter Stelle Beachtung finden darf. Erfreulich ist es andererseits, daß auch von diesem zweiten

---

[10]) Vgl. Brill P. 91, S. 620, Gercken M. 02, S. 350, Orschiedt B. 05, S. 204 u. 06 S. 204, Flegel Pg. Recklinghausen 05, S. 14, Scheffers J. III, S. 71, Tiebe Z. U. 07, S. 67, Snur und Gottschalk D. 76. Bd. These 5, S. 130 (auch S. 94 und S. 139/140). Buchrucker U. 97, S. 11 schätzt den Einfluß des Zeichnens auf den Raumsinn geringer ein.

[11]) Vgl. Holzmüller P. 88, S. 22.

[12]) Vgl. Butz D., 23. Bd., S. 152 und Gercken M. 02, S. 350.

[13]) Vgl. für den Anfangsunterricht Wetekamp Pg. Schöneberg, Werner-Siemens Realgymnasium 08, dann die Bestrebungen des Handfertigkeitsunterrichtes und der Schülerübungen für Physik, Chemie und Biologie. Tiedge P. 09, S. 44 weist auf die entsprechende Bedeutung des Linearzeichnens hin.

[14]) Das ist zu betonen gerade mit Rücksicht auf die historische Entwicklung eines Teiles der höheren Lehranstalten.

[15]) Vgl. Braunersreuther Pg. Chemnitz 65, S. 23 ff., Holzmüller Z. U. VII, S. 236. Pietzker U. 00, S. 103, Engelmann B. 06, S. 81 ff.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Gesichtspunkte aus die Lehraufgabe des Linearzeichnens als eine höchst wichtige erscheint. Es gibt kaum einen einzigen Berufszweig, für den aus der Kenntnis des Linearzeichnens nicht Nutzen zu ziehen wäre, ja kaum einen, in dem man sie ohne Schaden missen kann[16]).

II.

Es soll nun untersucht werden, auf welche Weise für die Erreichung der allgemeinen Lehraufgabe des Linearzeichnens zu sorgen ist, und zwar indem in diesem Abschnitt II von der Stellung des Linearzeichnens in den Gesamtlehrplänen gehandelt wird. Es erscheint zunächst empfehlenswert, das Linearzeichnen als ein besonderes Unterrichtsfach anzusetzen.

Kann man auch für Zeichnen, als ein Freihand- und Linearzeichnen umfassendes Fach eine gemeinsame Lehraufgabe aufstellen, so ist doch keinesfalls alles für beide Arten des Zeichnens gleich bedeutsam. Eine grundsätzliche Verschiedenheit besteht aber im Darstellungsverfahren, und dazu kommen noch wesentliche Unterschiede in der Auswahl der darzustellenden Objekte. Es ist darum sowohl für das Freihandzeichnen, dessen jetzige hohe Blüte eng mit dem Abrücken vom Linearzeichnen zusammenhängt, als auch für das Linearzeichnen besser, von einer Vereinigung beider Fächer abzusehen[17]).

Soll aber das Linearzeichnen vielleicht der Mathematik untergeordnet werden, im besonderen etwa als geometrisches Zeichnen der Geometrie so, wie es z. B. in den Instruktionen für Realschulen in Österreich geschieht[18])? Nein; denn wiederum decken sich die allgemeinen Lehraufgaben beider Fächer nicht, sie weisen zum mindesten große Verschiedenheiten hinsichtlich der Bedeutsamkeit der einzelnen Punkte auf. Das, was das Linearzeichnen leisten soll, würde bei einer solchen Unterordnung von vornherein in einseitiger Weise abgegrenzt erscheinen; das „geometrische Zeichnen“ würde manches beiseite lassen, was im selbständigen „Linearzeichnen“ als notwendiger Bestandteil zum Besten der Schüler gepflegt wird.

Dagegen aber, der Lehraufgabe des Linearzeichnens überhaupt nur im Bedarfsfalle und nur gelegentlich in anderen Unterrichtsfächern zu genügen, spricht nicht nur der schon oben (S. 4) hervorgehobene Grundsatz möglichster Ökonomie in der Gesamtunterrichtsgestaltung, sondern auch die Bedeutsamkeit der Lehraufgabe des Linearzeichnens. Solche auseinandergerissenen Belehrungen und Unterweisungen, mit ihren Lücken und Widersprüchen, werden im besonderen eine wirkliche Vertrautheit mit der Sprache der Technik zumeist nicht erzielen.

Danach ist zu fordern, daß das Linearzeichnen selbständiger Unterrichtsgegenstand sei[19]).

---

[16]) Vgl. Holzmüller P. 88, S. 6 ff., Hertter Z. U. II, S. 143, Peschke Z. M. 93, S. 535/36, Flegel Pg. Recklinghausen 05, S. 18 ff., Tiedge P. 09, S. 46.

[17]) Vgl. Flinzer S. 67, Kuhlmann H., S. 577 ff., bes. 579, Wunderlich, These 1, S. 35 von Magers Themen und Thesen, Hohlstein M. 09, S. 20.

[18]) Vgl. auch Schotten Inh. und Meth. des plan. Unt. S. 32, Engelmann B. 06, S. 96.

[19]) Nur so nimmt das Linearzeichnen „im Lehrplan der höheren Schulen die gebührende Stellung“ ein; vgl. § 1 der Vereinssatzungen des Vereins zur Förd. d. Unt. i. d. Math. u. i. d. Naturw. P. 91, S. 727.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Welche Stellung soll nun dieses Fach in unseren höheren Schulen einnehmen? Die preußischen Lehrpläne unterscheiden hierbei zwischen den humanistischen Gymnasien und den Realanstalten. An den ersteren Anstalten sind nur einzelne Schüler, für welche das geometrische Zeichnen von besonderem Wert ist, während des Freihandzeichnens in die darstellende Geometrie einzuführen.

An den Realanstalten ist dagegen besonderer fakultativer Linearzeichenunterricht vorgesehen. Räumt man auch ein, daß der Umfang des Unterrichtsbetriebes für das Linearzeichnen nicht an allen höheren Lehranstalten der gleiche sein kann, und daß man über die Grenzen des Mindestmaßes verhandeln könne, so ist doch keinesfalls zuzugeben, daß irgend einem Schüler einer höheren Lehranstalt ohne Schaden die Ausbildung im Linearzeichnen ganz fehlen darf. Es ist vielmehr grundsätzlich für jeden Schüler einer jeden höheren Lehranstalt Unterricht in dem allgemeinbildenden Linearzeichnen zu fordern, ganz besonders aber für Schüler mit schwacher Raumanschauung, für schlechte Mathematiker[20]). Um dem Ausgeführten, soweit irgend angängig ist, Rechnung zu tragen und um doch an den bestehenden Verhältnissen der preußischen Lehrpläne möglichst wenig zu ändern, kann man folgendermaßen verfahren:

A. An den humanistischen Gymnasien ist in UIII oder OIII für ein oder zwei Winterquartale[21]) im obligatorischen Zeichenunterrichte nicht Freihandzeichnen zu unterrichten, sondern Linearzeichnen. Dieser Unterricht wird dann fortgesetzt im fakultativen Zeichenunterricht der UII bis OI, bei dem also mindestens eine Gruppe für Linearzeichnen zu bilden ist. Zur Teilnahme an diesem fakultativen Unterrichte sind die Schüler anzuregen; bei den Primanern, für welche ja „Anleitung zum perspektivischen Zeichnen räumlicher Gebilde“ mathematisches Pensum ist, wird man leicht einen stärkeren Besuch erreichen können. Aber es ist darüber hinaus Pflicht der Gymnasialdirektoren, den Schülern die Beteiligung an dem wahlfreien Zeichenunterricht überhaupt ans Herz zu legen und speziell die am Linearzeichnen dringend zu empfehlen[22]). Die Teilnahme oder Nichtteilnahme der Schüler mache man von einer schriftlichen Erklärung des Vaters abhängig, und zwar nachdem eine kurze Aufklärung über die allgemeine Lehraufgabe des Linearzeichnens erfolgt ist. Es ist nicht angebracht, die Entscheidung ohne Aufklärung einzufordern, noch viel weniger aber, sie in die Hand des Schülers allein zu legen, da dann oft ganz verkehrte Gesichtspunkte den Ausschlag geben. Man lege die Unterrichtsstunden so günstig, als dies die Gesamtinteressen der Schule irgend erlauben. Man spare nicht mit äußerer Anerkennung, etwa durch Ausstellen der Zeichnungen und durch Prämien für die besten Leistungen. Durch solche Maßnahmen wird an den humanistischen Gymnasien zugleich das Freihandzeichnen gefördert werden. Es wird so dieses Fach, wenn unserem Vorschlage nach verfahren wird, trotzdem es in Tertia eine gewisse Zeit an das Linearzeichnen abtreten soll, im ganzen weit besser gestellt sein und seine schöne Lehraufgabe segensreicher erfüllen können.

---

[20]) Vgl. Tiedge P. 09, S. 41.

[21]) Dem weitergehenden Antrag der These 8 von Liman D. 77. Bd., S. 86 (vgl. auch S. 93) stimmen wir nicht zu.

[22]) Vgl. den Erlaß Kaiser Wilhelms vom 26. Nov. 00 (L. S. 310, Flegel Pg. Recklinghausen 05, S. 18 u. 19) und die Schulordnung für die Human. Gymn. im Kgr. Bayern 1906, S. 34. Sehr beachtenswert sind die von Flegel angeführten Worte des Provinzialschulrats Dr. Meyer.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

B. An den Realanstalten ist dem Linearzeichnen besonders liebevolle Beachtung und Fürsorge zuzuwenden, wenn seine Stellung, als die eines nur fakultativen Faches, ungeändert bleiben soll. Das empfehlen wir aber, im Gegensatze sowohl zu Gercken und Völler, die das Freihandzeichnen zu Gunsten des Linearzeichnens kürzen wollen, als auch zu Scheffers, der die Zeit für obligatorischen Linearzeichenunterricht der Mathematik nehmen will[23]). Auch wenn der Unterricht, damit Spielraum für besondere Fälle bleibt, fakultativ ist, läßt sich der Bruchteil der Schüler, welche nicht teilnehmen, auf einen kleinen herabdrücken[24]). Um zur Teilnahme anzuregen, benutze man das oben unter A) Gesagte[25]). Man achte hier im besondern darauf, daß kein Schüler während seiner ganzen Schulzeit dem Linearzeichnen fernbleibt. In der Anfangsklasse läßt es sich schon infolge des Reizes der Neuheit des Faches leicht erreichen, daß fast alle Schüler teilnehmen[26]), in der Oberprima noch leichter[27]). Die Oberprimaner erkennen, daß das Linearzeichnen mit der darstellenden Geometrie Hand in Hand arbeitet (vgl. S. 20), und daß es ihnen eine wesentliche Hilfe für die Reifeprüfung bieten kann; denn die darstellende Geometrie ist ebenso wie die anderen Teile des mathematischen Pensums mit heranzuziehen für die Aufgaben der schriftlichen und auch für die Fragen der mündlichen Reifeprüfung.

Auf den anderen Klassenstufen (UII, OII, UI) wird sich eine fast ausnahmslose Teilnahme aller Schüler nicht immer erreichen lassen. Da ist es dann wichtig, Fürsorge dafür zu treffen, daß auch Schüler, welche ein oder mehrere Semester nicht am Linearzeichenunterricht teilgenommen haben, doch wieder Anschluß finden können. Das ist sehr wohl möglich, wenn sich einerseits der Lehrer dieser Schüler besonders annimmt, wenn andererseits der Lehrplan passend eingerichtet wird, wenn im besondern weise Beschränkung im Stoffumfange geübt wird. Dabei kann man den Fortgeschritteneren jedesmal entsprechend schwierigere Aufgaben aus dem behandelten Gebiete stellen, Schülern, welche eine Zeitlang ausgesetzt hatten, dagegen besonders leichte. Die Erfahrung lehrt, daß es so möglich ist, über die aus dem zeitweisen Nichtteilnehmen entstehenden Schwierigkeiten hinwegzukommen, auch ohne von der Klassengruppierung abzuweichen. Das letztere möchten wir auch nicht befürworten; denn Schüler, die ausnahmsweise mit denen einer niedrigeren Klasse zusammen Unterricht haben sollen, werden sich dadurch leicht von der Teilnahme abschrecken lassen.

Zu erörtern ist hier noch, wieviel Stunden dem Linearzeichnen in den einzelnen Klassen der Realanstalten zuzuweisen sind. Sexta, Quinta und Quarta, in denen nur gelegentliche Belehrungen gegeben werden können, scheiden aus. Ebenso raten wir für

---

[23]) Die Aufsätze von Gercken und Scheffers wurden schon oben (Anm. 11) angeführt; für Völler „Das fakultative Linearzeichnen“, Pädagogisches Wochenblatt XIII 32, 251, konnte nur der Bericht Weises bei Rethwisch 04, XII, S. 48 eingesehen werden.

[24]) Bei uns nahmen im letzten Jahr über 90% am Linearzeichnen teil; vgl. die statistischen Angaben bei Weise Z. U., Bd. XV., S. 272/73.

[25]) Wir verteilen für die Erklärungen der Eltern über die Teilnahme oder Nichtteilnahme der Schüler am Linearzeichnen Formulare mit Vordruck über die Bedeutung des Linearzeichenunterrichtes; wir legen ferner von den vier Zeichenstunden gern die Linearzeichenstunden als 5. und 6. Vormittagsstunde, während die Freihandzeichenstunden, die ja bei günstiger Witterung im Freien erteilt werden, lieber auf die Nachmittage gelegt werden; bei unseren Zeichenausstellungen ist endlich stets ein Ausstellungsraum vorwiegend oder ausschließlich für die Linearzeichnungen bestimmt.

[26]) Von 84 Obertertianern waren bei uns im letzten Jahr drei dispensiert, darunter ein Remanent.

[27]) In den beiden letzten Jahren haben bei uns alle Oberprimaner teilgenommen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

UIII auch der sechsklassigen Realschulen Linearzeichenunterricht[28]) nicht einzurichten, sondern für alle Realanstalten gleichmäßig das Linearzeichnen erst in OIII beginnen zu lassen. Will einer oder der andere, nicht auf eine neunklassige Anstalt übergehende Realschüler weiter gefördert werden, als dies an sich in einem zweijährigen Kursus möglich ist, so wird der Lehrer sich eines solchen besonderen Falles gewiß gern mit freundlicher Hilfe und gutem Rat annehmen, und privater Fleiß wird den strebsamen Schüler in wünschenswerter Weise fördern. Verfährt man derartig in Ausnahmefällen, so kann man für UIII unbedenklich auf Linearzeichenunterricht verzichten, um die gesamte Wochenstundenzahl einzuschränken — sie bleibt mit 35 bis 36 Stunden immer noch hoch genug. Man tue dies auch in der Absicht, um eine recht hohe Anfangsfrequenz bei dem Linearzeichenunterricht um so sicherer zu erreichen. Das ist für die Erfolge unseres Faches sehr wichtig. Ist es auch nicht schwer, Schüler, die eine Zeitlang ausgesetzt haben, wieder mit den anderen zusammen zu unterrichten, so ist es äußerst schwierig, Schüler, denen die Anfangsgründe fehlen, mit Fortgeschritteneren zu unterweisen.

Dagegen endlich, in UIII, OIII und UII je eine Stunde Linearzeichnen zu bieten[29]), statt der je zwei in OIII und UII, spricht, daß eine Wochenstunde Zeichenunterricht überhaupt nicht empfehlenswert ist, sondern daß hier die Doppelstunde als das Gebotene erscheint[30]).

Später als in OIII z. B. in UII oder gar erst OII ist der Linearzeichenunterricht der Realanstalten nicht zu beginnen. Einmal spricht hierfür die Rücksichtnahme auf die ja noch immer erhebliche Zahl der mit dem Einjährigenzeugnis abgehenden Schüler. Andererseits ist von OIII ab die Unterstützung, die das Linearzeichnen dem Mathematikunterricht bietet, höchst wesentlich, sowohl wegen der geistigen Förderung namentlich für die Anschauungskraft, als auch hinsichtlich der Übung beim Anfertigen mathematischer Figuren.

Wenn Tiedge[31]) die Aufgaben des Linearzeichnens für OIII und UII in den Mathematikstunden erledigt wissen will, damit den Obertertianern und Untersekundanern ein freier Nachmittag mehr gewährt werden könne, so steht dem folgendes entgegen: Wie schon oben S. 6 ausgeführt wurde, kann dem gesamten Umfange der allgemeinen Lehraufgabe des Linearzeichnens durch mathematischen Unterricht allein nicht genügt werden, und die Mathematik andererseits wird, wenn nicht ausnahmsweise günstige Verhältnisse bestehen, den Zeitverlust, der ihr durch Übernahme des Linearzeichnens erwachsen würde, sehr schwer verschmerzen, zumal die Messungen und Übungen für praktische Aufgaben verschiedener Art an sich (namentlich bei vollen Klassen) größeren Zeitaufwand erfordern.

Es ist danach empfehlenswert, für den fakultativen Linearzeichenunterricht der Realanstalten von OIII ab je 2 Wochenstunden anzusetzen.

Die preußische Ministerialverfügung vom 14. September 1908 trennt für die Klassen OII, UI und OI in je eine Stunde: a) spezielle darstellende Geometrie, Schatten-

---

[28]) Vgl. den preußischen Plan für Realschulen D_1 und die neue Ministerialverfüg. vom 14. Sept. 1908.

[29]) Vgl. z. B. die Realschule in Finsterwalde und Realanstalten in den Königreichen Sachsen und Württemberg und im Großherzogtum Hessen.

[30]) Vgl. Flinzer S. 232 und Kronke Pg. Graudenz 01, S. 3.

[31]) P. 09, S. 46.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

lehre und Perspektive und b) die Elemente der malerischen Perspektive und Schattenkonstruktion; projektives und perspektivisches Darstellen von Geräten, Gebäuden und Gebäudeteilen, von einfachen statischen Konstruktionen, einfachen Maschinen und Maschinenteilen; Terrainaufnahmen. Dabei soll es den Schülern freistehen, nur an a) oder an b) teilzunehmen. Dagegen, daß Linearzeichenunterricht nur eine Wochenstunde umfassen soll, haben wir uns schon oben (S. 9) ausgesprochen. Man könnte aber alle 14 Tage Doppelstunden für a) und b) wechseln lassen, oder semesterweise abwechselnd zwei Wochenstunden für a) und b) (letzteres am besten im Sommer) ansetzen. Doch erscheint es, weil a) und b) aufs engste zusammengehören, nicht richtig, die Lehraufgabe des Linearzeichnens auseinanderzureißen. Es entsteht durch die Trennung die Gefahr, daß die Unterweisungen in a) und b) nicht immer im vollsten Einklang stehen, zumal wenn, wie es gewünscht wird, verschiedene Lehrer beide Stunden erteilen. Manches wird sowohl in a) als auch in b) behandelt werden, anderes wieder, was man im Linearzeichnen ungern missen möchte, weder in a) noch in b), indem jedes der beiden Teilgebiete es dem andern zuschiebt. Daneben kann die Teilung leicht zu einer die Ziele der Allgemeinbildung aus den Augen lassenden Spezialisierung nach Art der Fachschulen verführen, und derartiges begünstigen die in der Ministerialverfügung zu b) gemachten Einzelangaben.

Was endlich den Einfluß der Teilung in a) und b) auf die Besuchszahlen anbetrifft, so dürfte es falsch sein, günstige Wirkungen zu erwarten. Wo man die Teilung durchführt, wird es schwer sein, dafür einzutreten, daß die Teilnahme an a) und an b) für die Allgemeinbildung wünschenswert sei; ja es wird nicht einmal leicht sein, auch nur eines der beiden Teilgebiete als allgemein wichtiges Unterrichtsfach ebenso warm zu empfehlen, wie vordem die Zusammenfassung beider; denn jedes Teilgebiet für sich kommt dem Linearzeichenunterricht als Ganzem eben nicht gleich[32]). So wird da, wo das Linearzeichnen in Blüte steht, dieser Zustand durch die Teilung in a) und b) ernstlich gefährdet. Wir halten mit Tiedge[33]) diese Teilung nicht für empfehlenswert und schließen uns seinem Wunsche an, daß die Ministerialverordnung keine endgültige Entscheidung bedeuten möge. Inzwischen wird es bei der ja immer wieder bewährten Liberalität der Aufsichtsbehörden in allen Lehrplanfragen möglich sein, blühende Zustände vor den Schädigungen durch die Teilung in a) und b) zu bewahren, wenn an der bisherigen Zusammenfassung da festgehalten werden darf, wo es nach Lage des Falles angebracht ist und gewünscht wird. Auf die Lehrerfrage soll erst in Abschnitt IV eingegangen werden.

Während die Trennung des Linearzeichnens in zwei Unterfächer mit je einer Wochenstunde in keiner Hinsicht empfehlenswert erscheint, kann allgemeiner Schulinteressen wegen zugestanden werden, daß Obersekundaner oder Unterprimaner für ein Jahr nur alle 14 Tage eine Linearzeichendoppelstunde erhalten, etwa um für physikalische oder biologische Schülerübungen Platz zu gewinnen[34]).

---

[32]) Den Teilgebieten mangeln einfache Namen; man könnte vielleicht „mathematisches“ und „technisches“ Linearzeichnen vorschlagen.

[33]) P. 09, S. 50.

[34]) Wir haben für O II ein Abwechseln zwischen Linearzeichnen und physikalischen Schülerübungen für je eine Klassenhälfte bei fast ausnahmsloser Beteiligung der Schüler eingerichtet.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Von Kombinationen verschiedener Klassenstufen (vgl. auch S. 8) ist abzuraten. Wenn unseren Ausführungen gemäß verfahren wird (S. 8 ff.), werden die Teilnehmerzahlen oft selbst schon gegen die Zusammenlegungen sprechen; aber auch bei ganz geringen Schülerzahlen hemmen und beeinträchtigen Kombinationen den Unterricht, so daß er seiner Lehraufgabe nur unvollkommen wird genügen können. Ist ein Zusammenunterrichten verschiedener Klassenstufen unvermeidlich, so sind doch zum mindesten für sechsklassige Realanstalten zwei Abteilungen (Anfänger und Fortgeschrittene), für neunklassige drei (O III, II und I) zu bilden. Wenn wir für 1908 unter 340 Anstalten 30 sechsklassige und 48 neunklassige fanden[35]), die nur eine Linearzeichenabteilung eingerichtet haben, so ist das als höchst bedauerlich zu bezeichnen, da eine angemessene Pflege des Linearzeichnens dabei nicht stattfinden kann. In möglichst vollkommener Weise ist für unser Fach nur dort gesorgt, wo keinerlei Kombinationen verschiedener Klassenstufen erfolgen. Das war nur in ca. 39 % der geprüften Fälle verwirklicht. —

III.

Dafür, daß die allgemeine Lehraufgabe des Linearzeichnens erreicht wird, ist es sodann wichtig, wie der Unterricht gestaltet wird, aus welchen Gebieten im besonderen die Zeichnungen entnommen werden.

Beim Linearzeichenunterricht sollen Wort- und Zeichensprache auf den Schüler einwirken und ihn zu Denkprozessen veranlassen, zu mündlichen Antworten und zur Anfertigung von Zeichnungen. Letzteres bleibt der Kernpunkt, „der Unterricht muß Zeichenunterricht bleiben“[36]). Indes genügt man seiner Aufgabe nicht allein durch Anfertigenlassen von Zeichnungen. Man beginnt mit Belehrungen, wobei man, soweit als möglich, induktiv verfahren wird. Hilfsfiguren des Lehrers oder der Schüler an der Wandtafel oder wohl auch in Heften und auf Zeichenblättern klären das Verständnis weiter. Endlich wird die zu zeichnende Aufgabe formuliert, oder noch besser, es werden für die Schüler verschiedene Aufgaben desselben Gebietes bestimmt oder auch zur Wahl gestellt. Dabei dürfen im allgemeinen nicht zu schwere Aufgaben gewählt werden, damit die Schüler nun selbständig arbeiten können. Der Lehrer greift nur ein, um auf geschicktere Anordnung hinzuweisen, auf größere Sorgfalt und Sauberkeit, auf Fehler, die gemacht werden, oder auf Unschönheiten in der Gestaltung des Zeichenblattes. An die fertige Zeichnung werden Fragen angeknüpft, sowohl um klarzulegen, daß die Schüler das Gezeichnete geistig verarbeitet haben[37]), als auch, um sie schneller in dem Lesen der Sprache der Technik heimisch zu machen. Sodann werden zeichnerische Genauigkeitsprüfungen mittels einfacher Hilfskonstruktionen an der einen oder anderen Stelle vorgenommen. Endlich wird auf den ästhetischen Eindruck des Blattes eingegangen. Gelegentlich schließt sich auch noch das Ausschneiden und Zusammenkleben zu einfachen Modellen an. Auch können die Zeichenaufgaben Gedächtnis- oder Erfindungsübungen

---

[35]) Vgl. auch Weises ältere Statistik Z. U., Bd. XV., S. 272.

[36]) Kroncke Pg. Graudenz 01, S. 3.

[37]) Hierbei erfahren die Fächer, aus deren Gebiet die Zeichnungen entnommen sind, eine wertvolle Unterstützung.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sein[38]). Die Schüler müssen nach und nach mit den verschiedenen Darstellungsarten (schiefe und senkrechte Parallelprojektion und Zentralperspektive) bekannt gemacht werden, damit sie den ganzen Umfang der Sprache der Technik kennen lernen.

Besonders wichtig ist es, daß die den Schülern gestellten Zeichenaufgaben zweckmäßig sind. Aus welchen Gebieten sind die Zeichnungen zu entnehmen, und inwiefern ist bei der Auswahl auf die allgemeine Lehraufgabe des Linearzeichnens Rücksicht zu nehmen? Für die Erwerbung der technischen Zeichenfertigkeit und der Fähigkeit des verständnisvollen Lesens von Linearzeichnungen, bedarf es der Vertrautheit mit gewissen Fundamentalkonstruktionen. Zu deren Einübung sind einfache Maßstabzeichnungen verschiedener Gegenstände und das Darstellen rein mathematischer Gebilde empfehlenswert. Letzteres nutzt auch bei Zeichnungen von weniger einfachen Körpern, Gerätschaften oder Gebäuden, da ja die einzelnen Teile zumeist solche einfachen stereometrischen Körper sind.

Des weiteren sind dann Anwendungen aus Gebieten, in denen die Sprache der Technik eine Rolle spielt, als Linearzeichenaufgaben zu berücksichtigen[39]). Für das, was im Unterricht behandelt wurde, wird dem Schüler das Lesen fertiger Zeichnungen und das Zeichnen besonders leicht fallen, doch sollen auch für nicht behandelte Gebiete die Schüler selbständiges Verständnis zeigen und einfache Aufgaben zeichnen können. Darum macht es nicht allzuviel aus, wenn aus dem einen oder dem anderen Anwendungsgebiete Zeichnungen nicht angefertigt werden. Mit Rücksicht auf die Unterstützung anderer Unterrichtsfächer (Ib) sind entsprechende Aufgaben aufzunehmen. Es dienen zur Unterstützung: 1. des Freihandzeichnens kleinere und größere Perspektiven, sowie Schattenkonstruktionen, 2. der Mathematik planimetrische und stereometrische Figuren, eventuell auch graphische Lösungen arithmetischer Probleme, 3. der Erdkunde Bilder der Erdkugel oder von Teilen derselben, gelegentlich auch mit Schichtlinien und Bergstrichen, Kartennetze, 4. der Naturwissenschaften Figuren für die astronomische Himmelskunde, Darstellungen von Kristallen, eventuell auch von einfachen Apparaten, im besonderen von sogenannten einfachen Maschinen, 5. des deutschen und archäologischen Unterrichtes Zeichnungen von Gerätschaften[40]) und Bauteilen[41]).

Für die Aufgabe des Linearzeichnens, die Verstandeskraft zu schärfen (Ic), erscheint es angebracht, bei der Auswahl für die Zeichnungen das Mathematische zu betonen und im besonderen auch wenn möglich die eigentliche darstellende Geometrie als krönenden Abschluß des Ganzen zu bringen. Damit der Pflege des Schönheitsempfindens, die freilich auch an rein mathematischen Figuren bis zu einem gewissen Grade erfolgen kann, ausgiebig Rechnung getragen wird, empfiehlt es sich, entsprechende Aufgaben zu behandeln, etwa die Darstellung künstlerischer Gerätschaften und Bauteile.

Soll endlich das Charakterbildende des Linearzeichenunterrichts voll zur Geltung kommen, so müssen die Aufgaben, aus welchen Gebieten sie auch gewählt sein mögen, sehr sorgfältig auf ihre Schwierigkeit und ihren Umfang hin geprüft werden. Die Lust an der Selbstbetätigung, die Steigerung der Schaffensfreude wird nicht erreicht werden,

---

[38]) Vgl. was im J. III. Bd., S. 297/98 über das geometrische Zeichnen in Frankreich berichtet wird. Die mindeste Betätigung der Erfindungsübung ist, daß der Schüler selbständig anordnen lernt.

[39]) Vgl. die reiche Auswahl bei Schilling „Über die Anwend. d. Darst. Geom.“ Leipzig u. Berlin 04.

[40]) An diesen erscheint als Schmuck das Ornament, vgl. Flegel S. 53/54.

[41]) Z. B. hebt S. 35 der Schulordn. f. d. hum. Gymn. in Bayern ausdrücklich das Zeichnen der Säulenordnungen hervor.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sobald die Aufgabe über die Leistungsfähigkeit des Schülers hinausgeht oder zu umfangreich ist, so daß ein Erlahmen eintritt. In beiden Fällen ist auch die Pflege der Sauberkeit und Genauigkeit gefährdet. Andererseits muß freilich die Aufgabe auch nicht zu leicht gewählt sein, sondern so, daß der Schüler reges Interesse behält und Freude an dem Erreichten empfindet. So wird sich Schwierigkeit und Umfang der Aufgaben mit der Klassenstufe steigern müssen (vgl. V S. 17).

IV.

Als besonders bedeutsam sehen die, welche der Lehraufgabe des Linearzeichnens gründlich gerecht zu werden wünschen, schon seit längerer Zeit[42]) die Frage an: Wer soll den Unterricht erteilen? Man nimmt das Linearzeichnen einerseits für die Zeichenlehrer[43]) in Anspruch, andererseits für die Mathematiker[44]), man teilt es auch zwischen beiden[45]) oder fordert endlich, daß der Zeichenlehrer zugleich Mathematiker sei[46]). Und wenn auch für unsere Frage die besonderen Verhältnisse der einzelnen Schule bezüglich der Klassenzahl[47]) und der an ihr wirkenden Lehrerpersönlichkeiten oft allein bestimmend sind, so lohnt es sich doch, allgemein zu erörtern, welche Regelung der Lehrerfrage für den Linearzeichenunterricht am zweckdienlichsten zu sein scheint.

Der vierte der oben angeführten Vorschläge bezieht sich vornehmlich auf die Zukunft, da es jetzt doch nur eine seltene Ausnahme ist, daß ein Lehrer befähigt ist, zugleich mathematischen und Freihandzeichenunterricht zu erteilen. Zu den anderen drei sich mehr auf die Gegenwart beziehenden Vorschlägen soll zunächst Stellung genommen werden. Man geht, um die beiden ersten Entscheidungen zu begründen, vielfach von der jetzigen Lage der Vorbildung der Zeichenlehrer und Mathematiker aus. Da wird dem Mathematiker vorgeworfen, daß er nicht zeichnen, ja, daß er sich räumliche Dinge nicht klar genug vorstellen könne; dann wieder heißt es, dem Zeichenlehrer mangele die wissenschaftliche Einsicht[48]). In der Verallgemeinerung sind beide Vorwürfe unberechtigt. Beide lassen sich für die Zukunft beheben, indem die Mathematiker besser zeichnen lernen[49]) oder die Zeichenlehrer sich mehr in den wissenschaftlichen Zusammenhang

---

[42]) Vgl. z. B. Krumme P. 87, S. 108 und Holzmüller P. 88, S. 27.

[43]) Vgl. Butz D. 23. Bd., S. 152, de Vries J. I. S. 68, Scheffers J. II, S. 72 ff., Orschiedt B. 06, S. 198 ff.; Wunderlich verlangt in Magers Themen und Thesen S. 36, daß der vorber. Geometrieunterricht in Quinta dem Zeichenlehrer zu übertragen ist.

[44]) Hier sind zu nennen verschiedene Versammlungen des Vereins zur Förd. d. Unt. i. d. Math. u. d. Naturw. Düsseldorf, Gießen, die Direktorenkonferenz in Bonn 1899 (Bd. 57), S. 20, 36, 41 u. 204, der dritte internationale Mathematikerkongreß und eine große Reihe von Mathematikern: Krumme, Holzmüller, Brill, Thaer, Hildebrandt Quossek, Stammer, Weise, Schilling, Pietzker, Böttcher, C. H. Müller, Meißner, Kronke, Gerken, Schotten, Rühlmann, M. Richter, Baer, Tiedge.

[45]) Pallat L., S. 311; preuß. Min.-Verf. vom 14. Sept. 08.

[46]) Vgl. Holzmüller P. 88, S. 35 ff., Jost Z. U. VII, S. 323 ff., am selben Ort S. 330 ff. Holzmüller.

[47]) Reichen vielfach Freihandzeichenstunden nicht aus, um einem Lehrer volle Beschäftigung zu gewähren, so trifft dies bei sehr großen Anstalten nicht zu.

[48]) Vgl. schon Holzmüller P. 88, S. 4 und die von ihm angeführten Worte Dürers.

[49]) Ist schon generell ein Lehrer, der nicht imstande ist, einfache Zeichnungen anzufertigen, für seinen Beruf untauglich, so gilt dies um so mehr von jedem Mathematiklehrer. Schon im Geometrieunterricht der Quarta wird der, dem das Linearzeichnen fremd ist, seinen Schülern nicht in jeder Hinsicht das Beste bieten können.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

einarbeiten. Damit verliert auch die sich anschließende Frage ihre Bedeutung, was denn nun wichtiger sei: besserer Besitz der Zeichenfertigkeit oder tiefere wissenschaftliche Einsicht. Für uns soll dagegen ausschlaggebend sein, ob das Schulganze größeren Nutzen hat, wenn den Linearzeichenunterricht der Lehrer der Mathematik oder der des Freihandhandzeichnens erteilt, vorausgesetzt, daß die auch sehr wichtige Frage, wie für eine angemessene Gesamtbeschäftigung des Freihandzeichenlehrers zu sorgen ist, nicht mit zu berücksichtigen ist.

Aus allen Fällen, wo ein und derselbe Lehrer seine Schüler in mehreren Fächern unterrichtet, entspringen segensreiche Folgen mancherlei Art für die Schüler, für den Lehrer und für den ganzen Unterrichtsbetrieb, mag es sich um Zusammenstellungen, wie z. B. Religion und Deutsch, Deutsch und Geschichte, zwei Sprachen, Mathematik oder Erdkunde und eine der Naturwissenschaften oder selbst um ein wissenschaftliches Fach und Turnen handeln.

Wann ist nun der Nutzen größer, wenn das Linearzeichnen von dem Lehrer *α)* des Freihandzeichnens oder *β)* der Mathematik erteilt wird? Voraussetzung ist, daß wirklich in derselben Klasse auch ein und derselbe Lehrer in beiden Fächern unterrichtet, was bei der ersten Zusammenstellung ja vielleicht bequemer durchführbar sein wird, als bei der zweiten, sich aber für beide ermöglichen läßt. Über den nützlichen Einfluß der Zusammenstellungen *α)* oder *β)* auf die Schüler ist es schwer, Allgemeingültiges zu sagen, da hier die Persönlichkeit des Lehrers und die Individualität des einzelnen Schülers eine zu große Rolle spielen. In manchen Fällen kann gewiß argumentiert werden, daß die Schüler dem Freihandzeichenlehrer, der ihnen im Linearzeichenunterricht auch mathematisches Wissen darbietet, größere Hochachtung entgegenbringen, für andere Fälle wird das ganz überflüssig erscheinen wegen der hohen Wertschätzung, deren sich der tüchtige Lehrer des Freihandzeichnens durch das, was er in seinem eigenen Fache bietet, überhaupt schon erfreut. Wird oft umgekehrt für den Mathematiker als Lehrer auch des Linearzeichnens die Erwägung sprechen, daß sich hierdurch voraussichtlich die Zahl der Teilnehmer am fakultativen Linearzeichnen erhöht, so kann auch hier die Beeinflussung ganz entbehrlich sein, ja vielleicht das umgekehrte Verhältnis obwalten.

Dagegen läßt sich Allgemeingültiges über die Beeinflussung des Lehrers und des Unterrichtsbetriebes durch die Vereinigungen *α)* und *β)* sagen.

Zur Kunstausbildung gehört notwendig manches aus dem Linearzeichenunterricht, vor allem die Zentralperspektive. So wird der Freihandzeichenlehrer gewissen Nutzen davon haben können, wenn er Linearzeichenunterricht erteilt; aber es handelt sich nur um elementare Dinge und um solche, deren Kenntnis man jetzt allgemein als durchaus notwendig für den Freihandzeichner anerkennt, auch für den größten Künstler, und so kann der dem Freihandzeichenlehrer erwachsende Nutzen keinesfalls groß genannt werden. Für den Unterrichtsbetrieb des Freihandzeichnens wird die Zusammenstellung *α)* auf eine Förderung gewisser grundlegender Kenntnisse hinwirken; sie wird beim Linearzeichnen die Darstellungsart vorteilhaft beeinflussen. Im übrigen bedingen die wesentlichen und keinesfalls zu verwischenden Verschiedenheiten des Freihand- und Linearzeichnens, daß die Zusammenstellung sogar manche Gefahren für den Unterrichtsbetrieb mit sich bringt[50]).

---

[50]) Vgl. Gugler E. S., S. 592, Flinzer S. 67/68, Pallat L., S. 306, Kuhlmann H., S. 578/79 und 582.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Dem gegenüber entstehen, wenn Linearzeichnen und Mathematik in eine Hand gelegt werden, sowohl für den Lehrer, als auch für den Unterrichtsbetrieb beider Fächer recht große Vorteile. Der Mathematiker wird gerade im Linearzeichenunterricht des öfteren neue, wertvolle Eindrücke für die Beurteilung seiner Schüler hinsichtlich ihres Fleißes, ihrer Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt empfangen. Er wird es sehr dankbar empfinden, daß er bessere Gelegenheit hat, die verschiedenen Eigenarten näher kennen zu lernen. Sodann ist der Zwang für die Mathematiklehrer unserer Schulen, sich mit sorgfältigem Zeichnen zu beschäftigen, selbst recht viel zu zeichnen, außerordentlich nützlich Mag auch das Zeichnenkönnen für manchen Hochschulmathematiker vielleicht entbehrlich sein, so gilt das nicht für die Lehrer unserer höheren Lehranstalten; für diese ist das Zeichnenkönnen unentbehrlich[51]). Aus besserem Zeichnen wird der mathematische Unterrichtsbetrieb großen Nutzen ziehen; denn schlechte Figuren im Schulunterricht[52]) sind nicht nur wegen ihrer sachlichen Mängel bedauerlich, sondern auch weil sie den Lernenden das Verständnis erschweren und weil sie auf die Erziehung zur Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit nachteilig einwirken. Durch die Pflege des Zeichnerischen wird das Abstrakte in der Mathematik zurückgedrängt werden[53]). Gerade Linearzeichenstunden sind sehr geeignet, den freien Gedankenflug in die Wirklichkeitswelt zurückzurufen. Das Geometrische wird dem Arithmetischen gegenüber stärker betont werden und so mehr zu der ihm gebührenden Geltung kommen. Besteht doch noch vielfach die Gefahr, daß gerade von wissenschaftlich weiterarbeitenden Lehrern arithmetische und algebraische Probleme im Unterricht zu sehr bevorzugt werden.

Endlich ist für die Frage der Verbindungen *α)* und *β)* bedeutsam, daß das Linearzeichnen dem Freihandzeichnen gegenüber eine vorwiegend dienende Rolle spielen muß, daß es dagegen für verschiedene Gebiete der Schulmathematik den krönenden Abschluß bedeutet, das Ausklingenlassen gewisser Schwingungen bei mathematischen Denkprozessen und das Umsetzen der Vorstellungen in Taten. Indem bei der Verbindung *β)* diese schönere Beziehung zwischen Linearzeichnen und Mathematik naturgemäß stärker betont wird, wird durch sie die Stellung des Linearzeichnens gehoben.

Wir kommen nun auf das schon allein durch die äußeren Verhältnisse vielfach veranlaßte Verfahren, den einen Teil des Linearzeichenunterrichts dem Zeichenlehrer, den anderen dem Mathematiker zu übertragen. An sich erscheint eine jede solche Teilung nicht empfehlenswert, weil sie die Einheitlichkeit in der Auffassung der Lehraufgabe und im Unterrichtsbetriebe des Linearzeichnens gefährdet. Hinzu kommt, daß mancherlei besondere Nachteile entstehen, wenn man etwa dauernd die Mittelstufe dem Zeichenlehrer überweist, die Oberstufe dem Mathematiker. Jeder Unterricht gewinnt, wenn der Lehrer auf allen Stufen für das betreffende Fach Unterrichtserfahrung besitzt. Diesen Vorteil soll man sich auch für das Linearzeichnen nicht grundsätzlich entgehen lassen. Im besonderen wird es höchst segensreich sein, daß der Mathematiker gerade auf der Mittelstufe den Unterricht übernimmt. Daß andererseits der Zeichenlehrer den

---

[51]) Vgl. Kullrich Z. M. 07, S. 35. Die Mathematiklehrer der höheren Lehranstalten sollten ausnahmslos im Besitz eines besseren Reißzeuges sein, das der eine oder der andere mathematische Hochschullehrer auch vielleicht entbehren kann.

[52]) Vgl. Kullrich Z. M. 07, S. 16 ff.

[53]) Vgl. Krumme P. 80, S. 289/90, Scheffers J. II, S. 74.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Linearzeichenunterricht ein für allemal nur bis zu einer gewissen Klassenstufe führen soll, kann leicht sein Interesse für das Fach mindern und außerdem falsche Vorstellungen über die Stellung des Zeichenlehrers erwecken. Am wenigsten zu empfehlen ist es, daß der Linearzeichenunterricht in einer und derselben Klasse zwei verschiedenen Lehrern übertragen wird. Mußten wir uns (S. 10) überhaupt gegen die Teilung des Linearzeichenunterrichtes, welche die preußische Ministerialverfügung vom 14. September 1908 vorsieht, aussprechen, so erscheint es besonders ungünstig, daß angeordnet wird, der Linearzeichenunterricht solle auf einer und derselben Klassenstufe durch zwei verschiedene Lehrer erteilt werden. Dadurch werden die oben ausgeführten Bedenken noch wesentlich gesteigert.

Von den ersten drei Antworten auf die Frage, wer den Linearzeichenunterricht erteilen soll, war danach die dem Schulganzen zuträglichste die, daß der Mathematiklehrer jeder Klasse zugleich den Linearzeichenunterricht übernehmen soll. Die Ausbildung der Lehrer hat sich dann nach dem Bedürfnisse zu richten. Und da ist es erfreulich feststellen zu können, daß mit regstem Eifer daran gearbeitet wird, für eine gute Vorbildung der Mathematiker zur Erteilung des Linearzeichenunterrichts zu sorgen[54]).

Es ist endlich interessant zu vergleichen, wie an deutschen realen Schulen jetzt[55]) tatsächlich die Frage, wer den Linearzeichenunterricht erteilen soll, gelöst ist. Bei Prüfung von etwa zwei Dritteln aller Jahresberichte der Realgymnasien, Oberrealschulen, Realprogymnasien und Realschulen für 1908 ergab sich, daß der Linearzeichenunterricht bei 64 Prozent der Anstalten von Freihandzeichenlehrern, bei 25 Prozent von Mathematikern erteilt wurde und bei 11 Prozent zwischen beiden geteilt war.

Nun soll zum Schluß unseres Abschnittes noch von der vierten auf S. 13 angeführten Lösung der Lehrerfrage für das Linearzeichnen gehandelt werden. Sie faßt ins Auge, daß für die Zukunft Oberlehrer heranzubilden sind, die in den drei Fächern: Freihandzeichnen, Linearzeichnen und Mathematik zugleich unterrichten können. Schon 1888 schlug Holzmüller dies vor, und seitdem bewegen sich die Wünsche der Zeichenlehrer vielfach in dieser Richtung[56]). Wir befürworten warm, daß versucht wird, diese das Freihandzeichnen, das Linearzeichnen und die Mathematik umfassende Ausbildung, die jetzt nur ausnahmsweise vorkommt, zu verallgemeinern. Das Schulganze wird in mehrfacher Hinsicht dabei gewinnen. Der Linearzeichenunterricht wird dann in immer größerem Umfange dem Lehrer, der auch Mathematik in der Klasse unterrichtet, übertragen werden können. Im mathematischen Unterricht wird den Anwendungen und dem korrekten Zeichnen gesteigerte Bedeutung beigemessen werden. Das Freihandzeichnen, dessen hoher Erziehungswert ja leider immer noch nicht allseitig anerkannt wird, wird es, wenn der Unterricht von Oberlehrern und Professoren erteilt wird, leichter haben, sich überall die gebührende Stellung zu erringen. Manche Schwierigkeiten, die jetzt für den Freihandzeichenlehrer bestehen, werden fortfallen. Gleiche Gehaltsskala mit den anderen Oberlehrern wird tüchtige Kräfte in genügender Zahl der Laufbahn zuführen. Die

---

[54]) Vgl. Krumme P. 87, S. 108, Holzmüller P. 88. S. 7, Schönfließ Z. M. 93, S. 181, Pressler Z. M. 95, S. 141 und am selben Orte S. 143 Schotten, Stäckel M. III. S. 289 ff., Holzmüller Z. U. 06, S. 169 ff.

[55]) Vgl. die früheren Angaben von Hamdorff U. B. 01, S. 76 und Weise Z. U. XV., S. 271.

[56]) Vgl. Friese in Magers Themen und Thesen S. 53 und im J. I, S. VII. u. VIII. u. S. 194 ff., Knebel Z. U. VIII, S. 341.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Stellung des Freihandzeichenlehrers in der Reifeprüfungskommission der Realanstalten wird das ihr jetzt zum Teil anhaftende Widerspruchsvolle[57]) verlieren. Es wird nicht mehr nötig sein, den Freihandzeichenlehrer zu Elementar- oder Vorschulunterricht heranzuziehen[58]).

V.

Es sollen jetzt ins einzelne gehende Angaben über die Lehrstoffauswahl und -verteilung gemacht werden und zwar für Realanstalten unter Zugrundelegung eines fünfjährigen Kursus für OIII bis OI (vgl. S. 8 ff.). Die humanistischen Gymnasien werden eine je nach den Verhältnissen verschiedene Auswahl zu treffen haben.

Maßgebend ist für Auswahl und Verteilung des Lehrstoffes:

1. Außer in der darstellenden Geometrie der OI ist überall neben der Darstellung des Abstrakten die der Wirklichkeitswelt zu pflegen, sowohl mit Rücksicht auf die allgemeine Lehraufgabe des Linearzeichnens (vgl. I), als auch weil so das Interesse der Schüler ein weit lebhafteres sein wird.

2. Die Aufgaben müssen dem Verständnisse der Klassenstufe angepaßt sein (vgl. S. 13).

3. Es ist im besondern der mathematische Wissensstand und der mathematische Lehrstoff der Klasse zu berücksichtigen.

Für OIII benügen wir uns mit folgender Lehraufgabe: Gewöhnung an die Benutzung der Zeichengeräte, ihre Instandhaltung und Pflege. Die Schüler sind überhaupt erst in das eigentliche Linearzeichnen einzuführen, und es ist dringend vor übereiltem Vorgehen zu warnen.

Den Aufklärungen und Belehrungen über die Zeichengeräte und ihre richtige Benutzung folgen einfachste Zeichenübungen zuerst mit dem Bleistifte, dann in Ausziehtusche: ganz ausgezogene Geradenstücke, gestrichelte, punktierte, strichpunktierte, Kreislinien und Teile davon, vielleicht auch bald andersartige krumme Linien. Zu üben ist auch das Schraffieren und das Anlegen. Es empfiehlt sich, recht bald auch diesen ersten Übungen mehr Reiz zu verleihen, indem Anwendungen zugrunde gelegt werden: Kartennetze der Erdkunde, planimetrische Konstruktionen (die merkwürdigen Punkte im Dreieck, die verschiedenen Kreise am Dreieck, der pythagoreische Lehrsatz, reguläre Polygone und ähnliches, Flächenverwandlungen usw.), auch Ornamentales oder Architektonisches, soweit es sich um Gebilde in einer Ebene handelt, wie etwa gothische Spitzbogenfenster oder Fensterrosen. Dann folgen Maßstabzeichnungen: Grundrißaufnahmen eines Klassenzimmers, des Flures, der Aula, des Schulhofes, Darstellung von einfachen, vorwiegend in einer Ebene ausgedehnten Geräten: Heft, Wandtafel, Palette, Reißschiene, Dreieck, Transporteur, Zirkel, Säge, Beil, Schlüssel, Blasebalg, Zange, anschließend wohl auch (ohne daß umständliche Erklärungen zu erfolgen haben) einfache Aufrißzeichnungen eines Tisches, Stuhles, Hobels, Säulenfußes und -kapitäls usw., ferner Netze einfachster Körper, die dann auszuschneiden und zusammenzukleben sind. Unbedenklich kann neben alledem noch

---

[57]) Der Zeichenlehrer wird seinen Platz in der Prüfungskommission besser ausfüllen können, wenn er selbst die Reifeprüfung abgeleistet und wie die anderen Kommissionsmitglieder — man verlangt das zumeist auch von etwaigen Patronatsvertretern — akademische Studien getrieben hat.

[58]) Vgl. Holzmüller P. 88, S. 36, Scheffers J. II, S. 76.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

etwas Abstraktes aufgenommen werden: die Darstellung von Kegelschnitten, vornehmlich von der Ellipse. Diese Konstruktionen üben nicht nur die Hand der Schüler in trefflichster Weise im Zeichnen von nicht kreisförmigen krummen Linien, sondern schulen zugleich das Auge, halten zur peinlichsten Genauigkeit an und entwickeln das ästhetische Empfinden. Wir stimmen mit Aufgabenvorschlägen, wie denen von Zahler (Geom. Zeichnen f. Mittelschulen, München 92), Delabar (1. Heft) und Kronke (Pg. Graudenz 01, Blatt 1—11) im wesentlichen überein, mit G. Müller (Übungsstoff f. d. geom. Z., Stuttgart 96) nur zum Teil, dagegen nicht mit Schmehl (Pg. Darmstadt 95) oder Sellentin (Pg. Elberfeld 04).

Für U II empfehlen wir als Klassenpensum Parallelperspektive einzelnstehender Körper, außerdem Schnitte und Abwickelungen; praktische Aufgaben bietet das Zeichnen von Kristallen, einfachen Bauteilen und Geräten aller Art. Es ist nicht mit der Darstellung von abstrakten Punkten, Geraden und Ebenen zu beginnen; das soll erst in Oberprima den Abschluß des ganzen Linearzeichnens bilden, wobei es im besondern als darstellende Geometrie bezeichnet werde. Aufgabe der allgemeinbildenden höheren Lehranstalten kann es nicht sein, jahrelang die abstrakte darstellende Geometrie zu betreiben und damit der Hochschule vorzugreifen. Für die Mehrzahl der Schüler würde die Schule so zu Spezielles bieten und leicht auch Dinge, die die Vorstellungskraft und das Abstraktionsvermögen übersteigen. In manchem anderen Zöglinge würde die verderbliche Meinung begünstigt werden, daß die darstellende Geometrie auf der Hochschule nichts Neues mehr böte.

So stelle man denn bei der Aufgabenauswahl die methodischen Rücksichten in den Vordergrund, nicht die systematischen. Es sind zuerst Wirklichkeitskörper zu zeichnen, nicht Abstrakta (vgl. über Modelle S. 20).

Die Darstellung in Orthogonalprojektion erscheint uns als der beste Anfang. Der Hinweis auf Pläne für den Bau eines Hauses, eines Möbelstückes oder eines Gerätes führt unmittelbar auf Grundriß, Aufriß und eventuell auch Seitenriß. Von der einfachsten Lage ist auszugehen; erst später ist durch Drehungen um Achsen parallel zur Aufriß- und Grundrißebene zu beliebigen Stellungen fortzuschreiten. Schnitte einfachster Art und Abwickelungen schließen sich an und führen dann zu Ausschneide- und Klebeübungen. Was an Lehrsätzen der eigentlichen darstellenden Geometrie Anwendung findet, ergibt sich einfach und leicht und wird den Schülern, die auch nur kurz darauf hinzuweisen sind, zumeist als selbstverständlich erscheinen. Eine Unannehmlichkeit hat allerdings die rechtwinklige Parallelprojektion. Für das noch wenig entwickelte Vorstellungsvermögen der Untersekundaner erscheinen die Figuren vielfach nicht körperlich genug, selbst bei Zuhilfenahme des Anlegens in verschiedenen Farbentönen. Die Schüler werden, auch wenn der Aufriß dem Grundriß hilfreich zur Seite tritt, z. B. Mühe haben, sich von einem Kreis mit Mittelpunkt aus einen geraden Kreiskegel vorzustellen, sie werden über Schnitte, die senkrecht zu einer der Projektionsebenen gelegt werden, in dem Bilde dieser Projektionsebene nichts für die einzelnen Körper Charakteristisches erfahren.

Um zu zeigen, wie man mit nur einer Figur auskommen kann, und um im besonderen für Aufgaben der zuletzt erwähnten Art das Verständnis zu erleichtern, empfiehlt es sich, bald auch die schiefwinklige Parallelprojektion zu behandeln. Sie ist, weil das Auffassen des Körperlichen aus dem Bilde leichter fällt, weit anschaulicher und muß daher den Schülern bald als notwendige Ergänzung geboten werden. Man lege die

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Grundbegriffe recht eingehend klar und berücksichtige die verschiedensten Verkürzungsverhältnisse und Winkel.

Vorwiegend sind mathematische Körper darzustellen, daneben aber auch Geräte, Gebäudeteile oder Gebäude. Die Besprechung und Nachprüfung der stereometrischen Figuren des mathematischen Lehrbuches ist nicht außer acht zu lassen.

In O II dient die Behandlung von Durchdringungen zum weiteren Ausbau des in U II Erarbeiteten, wobei es sich zunächst um ebenflächige Körper handeln wird, dann auch um solche mit krummer Oberfläche. Man kann die schiefe Parallelprojektion bevorzugen, wird aber auch zur Orthogonalprojektion und zu den Netzen zurückkehren, freilich nur für einfachste Fälle sich durchdringender Körper. Dem mathematischen Klassenpensum ist in jeder Weise Unterstützung angedeihen zu lassen, z. B. indem Netze dreiseitiger körperlicher Ecken konstruiert werden, oder planimetrische Figuren über die Sätze von Pascal und Brianchon, über Ähnlichkeitspunkte, -achsen und dergleichen gezeichnet werden.

Hauptsächlich sind indes die praktischen Anwendungen zu pflegen. Die Wirklichkeit bietet die mannigfachsten Beispiele für Durchdringungen, sei es bei Geräten, bei Maschinenteilen u. dergl. oder bei Dachverbindungen, Dächern mit Mansarden, mit Türmen und Essen rechteckigen oder kreisförmigen Querschnittes. Bei all solchen Aufgaben aus dem praktischen Leben hilft die lebendige Vorstellung des Schülers über manche Schwierigkeit hinweg, und es lernt der Schüler hier am besten für die einzelnen Aufgabenstücke angemessene Maßverhältnisse zu wählen. Auch aus der Schattenlehre können, wenn Zeit und Umstände es gestatten, Anwendungen entnommen werden.

Über die Lehraufgaben der Unter- und Obersekunda findet man in der Literatur reichste Einzelausführungen, bei deren Benutzung man sich allerdings davor hüten muß, den Schülern zuviel zuzumuten.

Als Pensum für Unterprima — es ist an eine geteilte Prima gedacht — setzen wir Zentralperspektive an. Hier ist zum erstenmal von dem Abstrakten auszugehen, allein zu pflegen ist es auch hier nicht, sondern die Anwendungen müssen einen breiten Raum einnehmen. Nachdem die Begriffe: Fluchtpunkt, Fluchtlinie, Horizont, Hauptpunkt, Distanzpunkte klargestellt sind, werden einfache Figuren in der Grundrißebene oder in Parallelebenen zu derselben gezeichnet. Zur Behandlung einer Ebene in allgemeinster Lage wird man, weil damit im allgemeinen zu Schweres von den Schülern zu fordern wäre, nicht übergehen können. Dann folgt die Darstellung einfacher stereometrischer Körper und Kristalle; darauf wird der Kreis, je nach seiner verschiedenen Lage, in die einzelnen Kegelschnitte abgebildet, was für die analytische und synthetische Geometrie, die das mathematische Klassenpensum bilden, eine kräftige Unterstützung bedeutet.

Anwendungen bieten für ebene Gebilde: Fußbodenmuster und Ornamente, für Körper: Geräte, Gebäudeteile, Gebäude und Gebäudegruppen unter Berücksichtigung der Elemente auch der malerischen Perspektive. Soweit es die Zeit erlaubt, sind zum Schluß auch Schattenkonstruktionen heranzuziehen.

Die Literatur über die Zentralperspektive ist so reich, daß es unmöglich ist, hier näher auf sie einzugehen.

Die Oberprima soll den Abschluß für die Zentralperspektive bringen und dann vornehmlich: die eigentliche darstellende Geometrie.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Was am besten von der Zentralperspektive in O I noch behandelt wird: Schattenkonstruktionen, Perspektive einer Häusergruppe oder der Kugel oder auch Abstraktes über die Achsen und Brennpunkte bei zentralperspektivischen Kreisprojektionen (unter besonderer Benutzung unendlich ferner Elemente) wird für die einzelnen Jahrgänge verschieden sein. Sobald im mathematischen Unterricht mit der darstellenden Geometrie begonnen ist, hat das Linearzeichnen das Erarbeitete zeichnerisch zu behandeln. Es werden in orthogonaler Projektion auf im allgemeinen zwei, ausnahmsweise auch drei Zeichenebenen abstrakt dargestellt: Punkt, Gerade, Ebene und die gegenseitigen Beziehungen dieser Elemente zu solchen gleicher oder verschiedener Art. Dann folgen Ecken und Körper und das Schneiden von Körpern mit Ebenen, mit dem Ausblick auf allgemeine Durchdringungen von Körpern.

Auf Anwendungen wird nicht eingegangen, sondern man bleibt beim Abstrakten, bei den mathematischen Gebilden. Mathematik und Linearzeichnen greifen dauernd in einander. Unsere Festsetzung beseitigt die von Quossek und anderen in Bezug auf die darstellende Geometrie ausgesprochenen Klagen, daß dieselben Stoffe auf verschiedenen Klassenstufen das eine Mal im Linearzeichnen, das andere Mal in der Mathematik zu behandeln seien; vielmehr sehen unsere Abiturienten gerade bei der darstellenden Geometrie Mathematik und Linearzeichnen aufs innigste zusammenwirken. Benutzen kann man für die Unterrichtsgestaltung Lehrbücher über darstellende Geometrie wie: Barchanek, Delabar II u. III, Dietzel I, Eggers I, Gercken, Haußner I (Göschen), Koppe-Diekmann-Knops III, Schlotke I, Schmehl I, Schröder (Schubert XII), Schütte, Vonderlinn I u. II, Weißhaupt II, die Programme Kramer 1890 Halle, Buka 1894 Charlottenburg, Schmehl 1895 Darmstadt und die Maturitätsaufgaben von Schill.

VI.

Im Anschluß an die in Abschnitt V angeführten Spezialpensen sollen nun noch die allgemeinen methodischen Angaben des dritten Abschnittes (S. 11 ff.) durch Bemerkungen über die äußeren Verhältnisse des Unterrichtsbetriebs und durch Hinweise auf Einzelheiten ergänzt werden.

Voraussetzung für einen gedeihlichen Linearzeichenunterricht ist ein geräumiger Zeichensaal mit gutem natürlichen und künstlichen Licht. Bei großen Realanstalten wird außer dem Zeichensaal für Freihandzeichnen ein besonderer für Linearzeichnen einzurichten sein, unter Umständen sogar zwei[59]). Modelle sind für die ersten Unterrichtsstufen ganz unentbehrlich; später müssen die Schüler lernen, auch ohne sie auszukommen[60]). Hilfsapparate zur Veranschaulichung der Vorgänge beim Projizieren, wie Rühlmanns Klapptafel[61]), sind warm zu empfehlen. Freilich wird man sich, wenn derartiges nicht zur Verfügung steht, auch mit einfachen Ersatzmitteln zu behelfen wissen. Die Einführung

---

[59]) Vgl. Gugler S. E., S. 595. Die neuste Oberrealschule in Frankfurt a. M. erhält zwei Zeichensäle für Linearzeichnen.

[60]) Vgl. hierzu Braunersreuther Pg. Chemnitz 65, S. 39, Krumme P. 91, S. 623, Brill Z. M. 99, S. 406, Oest. Inst. S. 256, J. Schroeder U B 00, S. 107, Schilling U B 02, S. 19, Rühlmann am gleichen Orte S. 92, Schmehl El. d. darst. Geom., S. V, Hohlstein M. 09, S. 23.

[61]) Vgl. U B 01, S. 104/5, 02, S. 44/5.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

eines Lehrbuches für das Linearzeichnen erscheint zum mindesten entbehrlich. Den Zeichengeräten der Schüler hat der Lehrer andauernd besondere Beachtung zu schenken. Es sind erforderlich: Reißzeug, Reißschiene, Dreiecke (mit Winkeln von 45° und solche mit 30° und 60°), Zentimetermaß, Transporteur, Bleistifte, Gummi, Federmesser, Pinsel, Tusche, Fließpapier, Schwamm, bespanntes Reißbrett und Zeichenheft, während Kurvenlineale nicht empfehlenswert sind. Mangelhafte oder gar schlechte Zeichengeräte erschweren den Schülern das Zeichnen und beeinträchtigen die Unterrichtserfolge und die Arbeitsfreude[62]). In OIII beginnt man den Linearzeichenunterricht damit[63]), daß man die Schüler über die Zeichengeräte, ihre Benutzung und Pflege aufklärt. Man bespricht etwa die Bestandteile der Ziehfeder und zeigt, wie sie zu füllen und einzustellen ist, welche Seite an das Lineal anzulegen und wie sie zu halten ist, dann aber auch, wie sie wieder gesäubert wird und wann eine Ziehfeder in gutem Zustande ist. Derartige Belehrungen für die verschiedenen Zeichengeräte sind auch später immer wieder zu erneuern[64]).

Für die eigentlichen Linearzeichenblätter ist der Papierbogen auf das Reißbrett aufzukleben. Erfolgt die Befestigung durch Reißnägel, so stören deren Köpfe, auch reißen die Bogen an den Reißzwecken leicht aus und verschieben sich dann etwas; ja manchmal wird der Bogen ganz vom Reißbrett losgelöst und ist nachher schwer wieder in gleicher Lage zu befestigen. Daß sich der vorher gespannte Bogen nach dem Abschneiden in ungleichmäßiger und die Genauigkeit der Zeichnung beeinträchtigender Weise zusammenziehen kann, ist zuzugeben. Doch wird das bei stärkerem und besserem Papier nicht sehr störend auftreten, auch kann man die Schülerleistung in gewisser Weise schon als beendet ansehen, sobald der Bogen auf dem Reißbrett fertig gestellt ist. Holzrahmen, wie sie für das Bespannen mit Leinwand verwendet werden, werfen sich beim Aufkleben des Papieres und bieten dem Zeichenblatt keine hinreichende Unterlage. Zeichenblöcke erschweren das Anlegen der Reißschiene, weil der Rand der linken Seitenkante nicht glatt und fest genug ist. Beim Zeichnen in Heften steigert sich, da den Blättern des Heftes der feste Halt fehlt, diese Schwierigkeit beträchtlich. Für die eigentlichen Linearzeichenblätter ist an dem auf dem Reißbrett aufgeklebten Papierbogen festzuhalten, über dessen Befestigung die nötigen Anweisungen zu geben sind. Für Hilfsfiguren dagegen ist nicht nur die Wandtafel zu benutzen, sondern auch das von jedem Schüler zu führende Linearzeichenheft. Zeichnungen des Lehrers an der Wandtafel unterstützen das Verständnis und die Anleitung. Anschauliche Bilder der Lageverhältnisse in schiefer Parallelprojektion sind auch bei der Behandlung anderer Darstellungsarten von Nutzen. Lineal, Zirkel und Dreieck sind an der Wandtafel, soweit es die Zeit gestattet, zu benutzen. Für schwierigere Figuren darf der Lehrer die Mühe nicht scheuen, sich die Lageverhältnisse vorher in allen Einzelheiten zurechtzulegen[65]). Dagegen ist es nicht nötig, daß der Lehrer jede Konstruktion wirklich zu Ende führt. Droht durch die übergroße Zahl der Linien die Übersichtlichkeit verloren zu gehen, so kann

---

[62]) Vgl. Braunersreuther Pg. Chemnitz 65, S. 6/7.

[63]) Vgl. S. 17.

[64]) Vgl. Gugler S. E., S. 607—611, Flinzer, S. 239 ff., Fialkowski, Die zeich. Geom., Wien 93, G. Müller, Übungsstoff f. d. geom. Zeich., Stuttgart 96, S. 3 ff. und zur Megede: Wie fertigt man techn. Zeichn. an? Berlin 01, Friese J. III., S. 705 ff., Wellstein E. W. III., S. 447.

[65]) Vgl. Kullrich Z. M. 07, S. 35.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

es besser sein, nur einige Punkte zu konstruieren und das Bild dann aus freier Hand zu ergänzen[66]). In anderen Fällen begnügt man sich von vornherein mit dem freihändigen Skizzieren. An der Wandtafel soll man auch die Schüler gelegentlich zeichnen lassen; das belebt das Interesse[67]). Noch wichtiger ist es indes, daß die Schüler fortgesetzt Hilfsfiguren in einem besonderen Linearzeichenheft anfertigen. Dabei ist bald freihändig zu skizzieren, bald sind von den Hilfsgeräten Lineal, Dreieck und Zirkel zu benutzen, die Reißschiene dagegen nicht. Die Übung in solchen Heftzeichnungen kommt anderen Unterrichtsfächern, wie der Naturbeschreibung, der Erdkunde und besonders der Mathematik zu gute[68]). Für das Linearzeichnen selbst sind diese Hilfsfiguren höchst segensreich, indem sie das Verständnis klären und vertiefen. Es ist außerdem sehr nützlich, daß in den Heften die Grundaufgaben, auf die man immer wieder bezugzunehmen hat, zeichnerisch festgelegt und dem Schüler jederzeit bequem zur Hand sind. Eine weitere Verwendung der Hilfsfiguren ergibt die Erörterung, ob für die Linearzeichnungen genaue Einzelvorschriften über die Maß- und Lageverhältnisse gemacht werden sollen[69]) oder nicht. Wenn eine allgemeine Anleitung vorausgegangen ist und wenn jedesmal noch einige besonders wichtige Winke gegeben werden (etwa in U I über die Wahl des Horizontes, des Augenpunktes und der Distanzpunkte), kann man den Schülern, um sie selbständig zu machen, die Wahl der Maße und die Art der Anordnung überlassen. Mit der allgemeinen Steigerung der Selbstbetätigung und Schaffenslust unserer Schüler erreichen wir zugleich noch den besonderen Vorteil, daß die Verschiedenheiten der Figuren selbst bei Schülern, welche die gleiche Aufgabe zeichnen, das immer wieder versuchte gedankenlose Abzeichnen erschweren. Das äußere Ansehen der fertigen Zeichenbogen wird anfangs etwas beeinträchtigt werden; doch wird dem gegenüber der innere Wert der Leistungen gewinnen, und es wird sich, wenn der Unterricht hierauf planmäßig hinarbeitet, auch erreichen lassen, daß die Form gut wird. Hier können Hilfsfiguren in den Zeichenheften recht nützlich sein. Der Schüler kann die nachher auf dem Reißbrett zu zeichnende Aufgabe zunächst in seinem Zeichenheft behandeln. Ergeben sich aus der getroffenen Wahl für Maße, Lage und Anordnung ungünstige Verhältnisse oder ist die ästhetische Wirkung eine unschöne, so wird dies oder jenes geändert, gegebenenfalls nach Beratung mit dem Lehrer. Dann folgt erst als zweite oder wohl gar dritte Konstruktion die auf dem Reißbrett. Die aufgewendete Zeit wird durch die erzielte gründlichere Einsicht und durch den Nutzen für die Steigerung der Selbsttätigkeit und Schaffenslust unserer Schüler reichlich aufgewogen, für den Lehrer wird der Mehrarbeit die Erhöhung der Unterrichtsfreudigkeit gegenüberstehen. Dem wichtigen Unterrichtsgrundsatze: non multa, sed multum wird Rechnung getragen.

Während die Heftfiguren nur in Bleistift gefertigt werden, sind die eigentlichen Linearzeichenbogen mit mehrfarbiger Ausziehtusche auszuziehen. In der Bleistiftzeichnung lasse man von den Schülern Linien, die nachher punktiert oder gestrichelt ausgezogen werden sollen, schon in dieser Weise zeichnen. Das erleichtert das Verständnis, weil

---

[66]) Auch bei den eigentlichen Linearzeichenblättern können ja nicht alle Punkte einer krummen Linie konstruiert werden.

[67]) Vgl. Kullrich Z. M. 07, S. 37.

[68]) Wir lassen im mathematischen Unterrichte der Oberprima auch die Aufgaben der darstellenden Geometrie in Heften anfertigen, entsprechend die der Reifeprüfung auf dem losen Folioblatt.

[69]) Vgl. z. B. Meißner Pg. Pillau 01, S. 6 ff.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

die Schüler gezwungen werden, schon bei der Anfertigung der Bleistiftfigur schärfer nachzudenken, und verhindert manche Irrtümer beim Ausziehen. Dagegen ist es nicht notwendig, mit dem Ausziehen immer erst nach Vollendung der gesamten Bleistiftzeichnungen des Bogens zu beginnen. Mancherlei praktische Rücksichten lassen gelegentlich das Ausziehen eines erst teilweise fertiggestellten Blattes, ja selbst nur eines Teiles einer Figur empfehlenswert erscheinen, sei es, daß die Arbeitszeit an einem Blatt zu lange dauert, sei es, daß die Zahl der Linien bei einer Figur sich übermäßig häuft. Die Wahl der Linienarten und der Farben wird am besten innerhalb einer jeden Schule einheitlich geregelt. Es ist Wert darauf zu legen, daß die ausgezogenen Blätter, soweit es irgend angebracht ist, mit vorsichtig abgetönten Farben angelegt werden. Das erhöht die Anschaulichkeit und steigert die ästhetische Wirkung. Nicht unwichtig sind endlich die an die Figuren zu setzenden Bezeichnungen für Punkte, Strecken, Winkel usw. Es ist dringend anzuraten, sich hierbei dem in der Mathematik Üblichen anzupassen, da jedes Abweichen, jede Inkonsequenz hemmend und verwirrend wirkt[70]). Ferner ist Sorge zu tragen, daß der ästhetische Eindruck des Blattes nicht durch unschöne oder ungeschickt gestellte Buchstaben gestört wird; am besten wird Rundschrift, in die sich die Schüler leicht einarbeiten, angewendet. Um günstige Unterrichtserfolge erzielen zu können, dürfen die Klassen nicht zu stark sein. Was an den österreichischen Mittelschulen Vorschrift ist: „Übersteigt die Zahl der Schüler 30, so ist ein Assistent beizuziehen“[71]), sollte überall beherzigt werden. Das ist um so wichtiger, als der Linearzeichenunterricht zwar für die allgemeinen Belehrungen Massenunterricht ist, sobald es aber an das eigentliche Reißbrettzeichnen geht, vorwiegend Einzelunterricht wird.

Die äußere Zucht kann und soll während des eigentlichen Zeichnens eine freiere als sonst beim Unterrichte sein. Man gestatte den Schülern eine gewisse Beweglichkeit, auch ein Sprechen miteinander. Dieser Verkehr soll der gegenseitigen Förderung dienen, indem kurze kameradschaftliche Belehrungen oft höchst wirksam sind. Ja man kann schneller und gewandter arbeitende und besonders tüchtige Schüler, nachdem sie ihre eigene Zeichnung vollendet haben, gelegentlich geradezu wie Assistenten verwenden. Besondere Beachtung muß außer denen, welche ein oder mehrere Semester nicht mit gezeichnet haben, schwächeren und langsameren Schülern geschenkt werden. Die Lehrpensen des Abschnittes V gestatten es, das über Schüler, die pausiert haben, Ausgeführte (S. 8) zu verwirklichen, wenigstens wenn sie sich beim Beginne des Jahreskursus wieder zur Teilnahme entschließen. Auf die Eigenart der nicht so schnell fortschreitenden Schüler ist schon bei der Aufgabestellung Rücksicht zu nehmen, sie erhalten leichtere Aufgaben. Sodann kann bei ihnen auch wohl einmal auf das Ausziehen eines Bogens verzichtet werden; endlich gewinnt man dadurch für diese langsameren Schüler Zeit, daß man die flotteren Zeichner gelegentlich früher entläßt. Hausarbeiten sind nicht zu fordern[72]); ja selbst freiwilligen Privatarbeiten gegenüber hat der Lehrer auf die Grenzen hinzuweisen, die innezuhalten sind, damit die Arbeiten für andere Fächer und die Körperpflege nicht leiden.

---

[70]) So ist es z. B. nicht empfehlenswert, wenn Buka Pg. Charlottenburg 94, Punkte teils mit großen, teils mit kleinen Buchstaben bezeichnet oder wenn in Fig. 7 die griechischen Buchstaben sowohl Winkel als auch Ebenen, ja auch Gerade bedeuten.

[71]) Friese J. I., S. 357.

[72]) Wir stimmen hier dem, was Gugler bei nicht rechtzeitig fertiggestellten Zeichnungen empfiehlt, nicht zu (S. E., S. 607).

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf