

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

L. inw.

3594

DAS
LINEARZEICHNEN

VON

H. GROTHMANN

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000294360



DAS LINEARZEICHNEN

AN VOLKS-, MITTEL- U. HÖHEREN
SCHULEN, SOWIE AN LEHRER-
BILDUNGSANSTALTEN UND
AN FORTBILDUNGSSCHULEN

VON
H. GROTHMANN



E. No. 67. 164.

1912

VERLAG: FERD. ASHELM
BERLIN N.39 · CÖLN A.RH.

VII

Tit. CTK Nr. 3

*Lehrerbücherei
der evang. Knabenschule
zu Waldenburg i. Schl.*

CT 3 W 203

KD 741.02:742:372.52

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
W KRAKÓW

II 3594

WYDZIAŁ FIZYKI
BIBLIOTEKA

Akc. Nr.

4185/49

INHALT.

	Seite
VORWORT	6
ALLGEMEINES	7
Begriff des Linearzeichnens	7
Zweck des Linearzeichnens	9
Gegenstand des Linearzeichnens	11
Linearzeichnen und Freihandzeichnen	13
Projektivische Darstellungsmittel	14
Was lernen wir in den Zeichenateliers?	16
Freihändige Entwurfsskizze und Reinzeichnung	19
Technische Ausführung der Zeichnungen	22
Vom Interesse	24
Forschen und Suchen	27
Vom Geometrischen	30
Modelle	34
Zeichnungen lesen	37
Vom Einzelunterricht	39
BESONDERES	41
Lehrplan für die preußischen Volks- und Mittelschulen	41
Anmerkungen zu denselben	45
Das planimetrische Zeichnen, insbesondere an Volks- und Mittelschulen in Verbindung mit der Raumlehre	51
Einführung in das Körperzeichnen	58
Das Linearzeichnen an Lehrerbildungsanstalten	60
Die Darstellung technischer, kunstgewerblicher und architektonischer Gegenstände	65
Perspektive: Ihre Behandlung auf den verschiedenen Unterrichtsstufen	91
Die geometrischen Grundsätze der Parallelprojektion	108
Durchdringungen und Schattenkonstruktion	111
Schlagschatten bei zentraler Lichtquelle	118
Perspektive des Schattens	119
Spiegelung	121
ANHANG	122
Abgekürzter Lehrgang des Linearzeichnens in Verbindung mit dem Freihandzeichnen und der Mathematik an den Realanstalten	122
Über Linearzeichnen an der gewerblichen Fortbildungsschule	125

VORWORT.

Das Linearzeichnen bedarf, das steht außer Zweifel, einer Neubelebung. Bei der Reform des Zeichenunterrichts wandte sich die allgemeine Aufmerksamkeit zunächst fast ausschließlich dem freien Zeichnen zu, während sich das Linearzeichnen noch eine ganze Weile in den alten Bahnen hielt, gleichsam, als wenn dieses wenig oder gar nicht mit dem Freihandzeichnen verwandt, sondern eine ausschließlich geometrische und verstandesmäßige Disziplin wäre. Dieser Ansicht treten bereits verschiedene preußische Ministerialerlasse im Prinzip entgegen, die, wenn man sie im ganzen betrachtet, eine Tendenz zu einer Neugestaltung des Linearzeichnens deutlich verraten, mit der jedoch ältere, aber noch zu Recht bestehende Bestimmungen nicht wohl vereinbar sind.

In der Behandlung des rein Technischen im Linearzeichnen hat sich im Laufe der Zeit eine Schulpraxis ausgebildet, die man außerhalb, im praktischen Leben, nicht kennt, und die auch an sich in vielen Fällen nicht zweckmäßig ist.

An den höheren Schulen ist das Linearzeichnen in eine bedrängte Lage geraten. Wo es hier gar innerhalb der für das Freihandzeichnen (bzw. die Mathematik) angesetzten Unterrichtszeit beiläufig mit erledigt werden muß, steht es schlimm um das konstruktive Zeichnen, und man muß ernstlich nach kürzeren Wegen suchen, um auf beschränktem Gebiete noch ein erspriessliches Ergebnis zu erzielen. Aber auch dort, wo das Fach selbständig geblieben ist, wird man sich darauf besinnen müssen, den Stoff zu revidieren und die Lehrmethode so zu gestalten, daß die den freiwilligen Unterricht, wenn auch nur für kurze Zeit, besuchenden Schüler wirklichen Nutzen von ihm haben.

Auf solche und andere Fragen möchte das vorliegende Buch Antwort zu geben versuchen. Es stellt sich somit die Aufgabe, für die Methodik des Linearzeichnens Grundsätze aufzustellen, die der neuen Auffassung entsprechen. Das ist viel gesagt, aber tatsächlich gibt es zwar eine Anzahl von zum Teil guten Stoffsammlungen, aber kaum eine Methodik im engeren Sinne. Hiermit hätten wir die bekannte „Lücke“ und das entsprechende „dringende Bedürfnis“ für ein neues Buch glücklich entdeckt und dadurch die vorliegende Veröffentlichung gerechtfertigt.

Berlin-Lichterfelde, im April 1912.

H. Grothmann.

ALLGEMEINES.

BEGRIFF DES LINEARZEICHNENS.

Linearzeichnen — darstellende Geometrie — Konstruktionszeichnen, Zirkelzeichnen — technisches Zeichnen — Projektionszeichnen — das sind Namen, die mehr oder weniger eine und dieselbe Sache bezeichnen wollen. Diese Verschiedenartigkeit im Namen ist nur ein Zeugnis dafür, daß man den Begriff des Gegenstandes nicht festgelegt hat. Theoretisch scheint dies nun zwar ziemlich gleichgültig zu sein, allein es ist praktisch durchaus notwendig, daß man sich über den Begriff des Linearzeichnens — wir wollen es zunächst so nennen — einig werde, denn ohne eine klare Begriffsbestimmung ist eine Aussprache über den Zweck dieses Zeichnens und dessen unterrichtliche Behandlung nicht gut möglich.

Die darstellende Geometrie (als Wissenschaft begründet von dem französischen Mathematiker Gasp. Monge † 1818 zu Paris) lehrt Raumgebilde auf Ebenen zu projizieren und, umgekehrt, projektivische Bilder solcher zu rekonstruieren. Nun ist zwar jeder Gegenstand als räumliches auch ein geometrisches Gebilde. Allein die lineare Darstellung von Gegenständen deshalb als Aufgabe der darstellenden Geometrie zu erklären, wäre voreilig, denn es geht in den meisten praktischen Fällen nicht an, die Form eines Gegenstandes für sich allein, ausschließlich als Raumgebilde, ohne Beziehung zu dem funktionellen Zweck und dem Material, in welchem das Gebilde ausgeführt ist, zu betrachten und darzustellen. Die geometrische Formenkritik ist für das Linearzeichnen unentbehrlich, aber trotzdem kann die darstellende Geometrie nicht schlechthin die Aufgabe des Linearzeichnens sein. Sie kann, wie dies in vorliegendem Buche wiederholt nachgewiesen werden wird, nicht einmal die vornehmste Aufgabe sein. Zuzugeben aber ist, daß sie dem Linearzeichnen wesentliche Dienste leistet, wenn dafür gewisse Voraussetzungen erfüllt werden. — Die darstellende Geometrie wird auf höherer Stufe immer ein Teil des Linearzeichnens sein müssen. Wie groß ihr berechtigter Anteil sein darf, entscheidet der jeweilige Zweck des Zeichnens.

Die Bezeichnung „Konstruktionszeichnen“ sagt auch nicht das, was wir unter Linearzeichnen im allgemeinbildenden Unterricht verstehen möchten, so kann man z. B. eine Grundrißaufnahme nicht wohl als „Konstruktion“ bezeichnen. „Projektionszeichnen“ wäre nur dann angebracht, wenn der Vorgang der Projektion die Hauptsache beim Zeichnen wäre. „Zirkelzeichnen“ sagt zu wenig, denn wie viele Aufgaben können ohne Zirkel gelöst werden, ganz davon zu schweigen, daß man auch ohne jedes Werkzeug, außer dem Stift, Linearzeichnungen anfertigen kann. Wir sehen demnach, daß es schwer hält, für die Art des Zeichnens, von der hier die Rede sein soll, eine einwandfreie Benennung zu finden. Bleiben wir also beim „Linearzeichnen“. Dieser Name hat sich trotz seiner schleierhaften Herkunft — er sagt rein nichts — im Schulleben eingebürgert. Wichtig aber ist, daß wir ihm einen Begriff unterlegen, der ihm einen Inhalt gibt.

Es ist eine beschränkte Auffassung vom Linearzeichnen, als solches nur ein Zeichnen mit Lineal, Zirkel, Maß, Ziehfeder und Tusche usw. zu betrachten. Die Werkzeuge, so nützlich bzw. notwendig sie für korrekte Arbeiten auch sind, geben dem Linearzeichnen dennoch nicht seinen eigentümlichen Charakter. Und ebenso kann sein eigentlicher Zweck nicht in der Fertigkeit im Gebrauch dieser Werkzeuge liegen. Begriff und Zweck des Linearzeichnens sind anders zu begrenzen. Seine Eigenart besteht in der Objektivität, die in bezug auf die Darstellung das subjektive und „gefühlsmäßige“ Moment, dieses Wesentliche der freien, künstlerischen Handzeichnung, ausschließt. Es handelt sich bei einer Linearzeichnung meist nicht um die Erscheinung des Gegenstandes im Sinne der Malerei — die Perspektive berührt sich allerdings sehr eng mit dem Freihandzeichnen —, sondern um die Darstellung eines Gegenstandes an sich nach seiner tatsächlichen Gestaltung und Größe, eine solche Zeichnung bietet einen vollwertigen Ersatz für das körperliche Modell — wenn sie ein Dreidimensionales darstellt. Künstlerisch kann die Darstellung an sich natürlich nicht sein, da ihr das „Handschriftliche“ fehlt, wohl aber kann sie von einem künstlerischen Inhalt — Architektur, Kunstgewerbliches — ein Bild geben. Das Linearzeichnen ist nicht nur die Sprache der Techniker und Handwerker, sondern ebenso einer Gruppe von Künstlern. Ihm künstlerischen Bildungswert absprechen, hieße sein Wesen vollständig verkennen. Die darstellende Geometrie freilich ist Wissenschafts- und ausschließlich Verstandessache.

So etwa wäre der Begriff des Linearzeichnens zu umschreiben.

ZWECK DES LINEARZEICHNENS.

Als formaler Zweck des Linearzeichnens wird meistens die Erziehung des räumlichen Vorstellungsvermögens und Denkens angegeben. Diese Zielangabe ist viel zu allgemein, denn dasselbe wird auch im Freihandzeichnen, in der Mathematik und in manchen anderen Fächern geübt. Das spezielle Ziel des Linearzeichnens ist, soweit Verfasser bekannt geworden, noch nirgends fixiert worden. Das ist aber die notwendige Voraussetzung für die Stoffauswahl, die unterrichtliche Behandlung und, an höheren Schulen, die Verteilung des Unterrichts unter Mathematiker und Zeichenlehrer.

Zweifellos ist die Bildung der räumlichen Anschauung als ein Allgemeines mit in den Zweck einbegriffen. Für den Mathematiker und den einseitig mathematisch Interessierten ist sie die Hauptsache, für diese kommt nur noch hinzu die Übung und Fähigkeit in der graphischen Darstellung. Der Mathematiker ist nun aber geneigt, das mathematische Ziel allein als das im Rahmen der sog. allgemeinen Bildung liegende gelten zu lassen und aus dieser Ansicht weitere Folgerungen zu ziehen. Dieser einseitige Standpunkt ist heute nicht mehr zu behaupten. Fragen wir doch die praktischen Zeichner, die Ingenieure, Architekten usw., die gewiß auch die Mathematiker als kompetente Sachverständige in dieser Angelegenheit anerkennen werden, was sie für die allgemeine Bildung vom Linearzeichnen fordern, so werden sie uns antworten, daß zur räumlichen Anschauung noch andere wesentliche Fähigkeiten hinzukommen müssen, die durch das Zeichnen zu entwickeln sind, weil sie nur durch dieses entwickelt werden können. Solche Fähigkeiten sind: Sinn für das Funktionelle, für konstruktive Zweckmäßigkeit, für Materialeigenschaften, intuitive Voraussicht technischer Möglichkeiten, in künstlerischer Hinsicht Sinn für Formsymbolik, ferner ein starkes Wirklichkeitsbewußtsein u. a.

Der spezifische Zweck des Linearzeichnens ist ein zeichnerisches Können auf der vielseitigen Grundlage einer geübten Raumvorstellung, einer Kenntnis des Gegenständlichen nach Form, Funktion, Material und Konstruktion (Zusammenbau) und einer neuen konstruktiven Möglichkeiten vor-

ausschauenden Kombinationsfähigkeit. Er liegt demnach vielmehr auf dem Gebiet des Sachlichen als auf dem des Formalen oder gar des Manuellen und der äußerlichen Geschicklichkeit.

Eine einwandfreie Umschreibung des Zwecks des Linearzeichnens in Volks- und höheren Schulen ist aber mit diesen Worten auch noch nicht gegeben, denn zeichnerisches Können, Raumvorstellungsvermögen usw. sind im Grunde nicht das Endziel, sondern nur Mittel zum Ziele und brauchen dieses letztere darum nicht einmal zu erreichen. Der eigentliche Zweck des Linearzeichnens kann nicht in gewissen Fähigkeiten liegen, so notwendig diese auch sein mögen, er liegt in dem Interesse für die geometrische und physikalische Gesetzmäßigkeit in Form, Zusammenbau (Konstruktion) und Funktion der Gegenstände einerseits und die geistige (und auch körperliche) Arbeit zur Erforschung und Anwendung dieser Gesetzmäßigkeit andererseits. Dieses Interesse, in der Schule geweckt, soll fürs Leben anhalten. (Vergl. Kapitel: Vom Interesse.)

Vielfach berührt sich das Linearzeichnen hinsichtlich seines Zweckes mit dem Freihandzeichnen: das freihändige Zeichnen übernimmt bei ersterem eine wichtige Rolle. Sehr gut ist der Zweck — eigentlich Mittel zum Zweck — des gebundenen Zeichnens in einem von sächsischen Seminarzeichenlehrern bearbeiteten Entwurf für den Zeichen- und Kunstunterricht am Seminar fixiert worden. Es heißt dort: „Das gebundene Zeichnen — Werkstattzeichnen — kann einem dreifachen Zweck entsprechen: a) Gewandheit und Sicherheit im räumlichen Vorstellen und Darstellen konkreter Raumformen . . ., b) material- und konstruktionsgerechter Entwurf zwecks Herstellung eines Gegenstandes oder einfacher Entwurf für eine geschmackvolle Flächengliederung, c) schematische Darstellung einer Zustands- oder Tätigkeitsform oder eines Arbeitsvorgangs . . .“ In dieser Zweckbestimmung läßt sich wohl alles unterbringen, was wir vom Linearzeichnen fordern können und fordern müssen, sie ist so weit gefaßt, daß sie selbst die schematische Darstellung, die den Unterricht in den Realien unterstützt, einschließt. Der „Entwurf für eine geschmackvolle Flächen-gliederung“ jedoch gehört nicht notwendig in das Gebiet des Linearzeichnens, wengleich planimetrische Konstruktionen hierfür der Genauigkeit sehr dienlich sind. Es sei auch zugegeben, daß die rein-geometrischen Konstruktionen, die für den Mathematiker als solchen allein in Betracht kommen, in vorstehender Zielangabe nicht genügend berücksichtigt worden sind, für Seminare ist das zwar kein Fehler, wohl aber für höhere Schulen, insbesondere für zukünftige Mathematiker.

GEGENSTAND DES LINEARZEICHNENS.

Hinsichtlich des Lehrstoffes im Linearzeichnen sind wir noch nicht frei von alten und veralteten Traditionen und von Voreingenommenheit. Beim „geometrischen“ Zeichnen legte man (und tut es vielerorts noch jetzt) den Ton auf die Geometrie, indem man fast ausschließlich geometrische, planimetrische und stereometrische Stoffe behandelte. Gegen das Ende eines Kursus ließ man auch, etwas zaghaft und in dem Gefühl, dem Techniker und Handwerker unberechtigt vorzugreifen, einige praktische Anwendungen zu, wobei man wieder ängstlich darauf bedacht war, möglichst solche Gegenstände zu wählen, die sich als Formen in die Reihe der „geometrischen“ Körper einordnen lassen. Wo heute „darstellende Geometrie“ auf dem Stundenplan steht, darf man mit ziemlicher Sicherheit darauf rechnen, daß das Linearzeichnen weit eher als eine geometrische denn als eine zeichnerische Disziplin behandelt wird, jedenfalls fehlt ihm der Zusammenhang mit der zeichnerischen Praxis in bedenklichem Grade. Man sagt, daß das auf Technisches, Architektonisches und Handwerkliches angewandte Zeichnen nicht Gegenstand der allgemeinen Bildung sein könne und dürfe, zumal für solche Aufgaben den Schülern die technischen Vorkenntnisse usw. fehlten und auch die Lehrer in dieser Hinsicht nicht genügend vorgebildet wären. Deshalb sei es richtiger, sich auf die geometrischen Stoffe zu beschränken. Das ist durch und durch „alte Schule“. Die „neue Schule“ aber sagt: Wichtiger und auch interessanter, lehrreicher und faßlicher als z. B. die Zeichnung einer Pyramide in beliebigen Stellungen, deren Bilder mühsam Punkt für Punkt errechnet werden, ist für den Knaben, welchen Beruf er auch einmal ergreifen möge, die genaue Untersuchung und Darstellung irgendeines Werkzeuges, irgendeiner technischen Vorrichtung, die einen mechanischen Zweck erfüllt usw. Das ist das Interesse „jedermanns“ am Linearzeichnen, daß er lerne, sich einen beliebigen einfachen Gegenstand, den ihm Handwerk und Technik vor Augen stellen, und mit dem er täglich umzugehen hat, klar nach Form und Funktion vorstellen, wenn nötig, auch hiervon in einer Zeichnung den Nachweis liefern und andererseits eine Zeichnung danach richtig lesen

zu können. Daß hierzu gewisse geometrische und physikalische Kenntnisse, wenn auch nicht im strengen wissenschaftlichen Sinne, notwendig sind, soll nicht bestritten werden; diese Kenntnisse bringt aber der Schüler aus anderem Unterricht und — man soll das nicht unterschätzen! — aus seiner häuslichen Wer!tätigkeit mit, so daß er im Zeichnen viele geometrische Dinge überspringen kann. Wirkliche Gegenstände des Gebrauchs, am besten solche, die eine Funktion erfüllen, sind nicht nur geeignet, die Anschauung zu bilden, sondern auch die Denkkraft, die Findigkeit, die Kombinationskraft und — wenn es Gegenstände der Kunst sind — Geschmack und Schönheitsgefühl anzuregen; sie nehmen ein vielseitiges Interesse des ganzen Menschen in Anspruch; sie bringen ihn mit der wirklichen Welt der Dinge in unmittelbare Berührung und heißen ihn scharf beobachten und forschen. Solcher Realismus führt zum praktischen Idealismus. Leonardo da Vinci ist auch hier unser Vorbild: der Künstler, der überall die Schönheit erschaute, ist zugleich Erfinder und Forscher. Die allgemeine Schule will und kann keine Techniker, Handwerker und Künstler heranbilden, aber sie soll in den jungen Menschen den Grund legen für eine Geistes- und Sinnesrichtung, die es ihm ermöglicht, seine Zeit und Kultur zu verstehen, nicht aber soll sie ihn dem Leben entfremden, indem sie ihn erzieht, den Blick nach innen zu richten oder die konkreten Dinge aus Büchern und aus der Distanz „kennen“ zu lernen, wie das selbst in den Realfächern noch viel zu häufig geschieht.

Man versteht den Begriff der Allgemeinbildung nicht, wenn man im Linearzeichnen fordern wollte: entweder systematisches Zeichnen von technischen Gegenständen oder gar keins. Die Stoffe sollen den Schüler nicht unterjochen; er soll und darf sie nach seinem Interesse wählen. Es gilt, Kräfte frei zu machen, nicht systematische Kenntnisse zu übermitteln, das letztere ist Aufgabe der Fachschule. Daher braucht unsere Methode auch nicht vor dem Urteil der technischen Fachleute zu bestehen, wenn sie nur vor der Pädagogik die Kritik aushält. Es ist nicht nur denkbar, sondern sehr wahrscheinlich, daß derselbe Schüler bald dem Tischler, bald dem Schlosser, ein anderes Mal dem Maurer ins Gehege geht. So ist es recht, das läßt gerade das richtige Interesse erkennen. Zuweilen nimmt dieses ganz unerwartete Wege. Noch vor einigen Jahren war Verfasser der Ansicht, daß metalltechnische Dinge für Knaben weniger geeignet seien als architektonische. Seitdem hat ihn die Erfahrung von dem geraden Gegenteil überzeugt. An dem Aufschwung der Technik nimmt unsere Jugend den lebhaftesten Anteil; und nicht nur Aeroplane und Luftschiffe

interessieren sie, sondern wo irgendeine Maschine arbeitet, da versammeln sich die Jungen und suchen den Betrieb zu erforschen, und hierbei entwickeln sie mindestens ebensoviel Scharfsinn als bei den physikalischen Experimenten in der Schule. Das Linearzeichnen kann zur interessantesten Stunde werden, wenn man die Schüler dazu erzieht, daß sie selbst sich Aufgaben suchen.

LINEARZEICHNEN UND FREIHANDZEICHNEN.

Zwischen Linearzeichnen und Freihandzeichnen besteht ein tiefgehender Wesensunterschied kaum, es sei denn, daß man unter ersteren vorzugsweise die darstellende Geometrie verstehe, die steht allerdings nicht nur dem Freihandzeichnen, sondern dem Zeichnen überhaupt ziemlich fern. Das freie Zeichnen wird hauptsächlich auf die Wiedergabe der Natur angewandt. Für diese Aufgabe hat es die erforderliche Leichtigkeit und Ausdrucksfähigkeit auszubilden, mit Lineal und Zirkel ist ihr nicht beizukommen. Diese Werkzeuge können bei der Darstellung technischer, architektonischer und geometrischer Gegenstände gebraucht werden, um möglichste Genauigkeit zu erzielen. Durchaus notwendig aber sind sie hierfür nicht, und sie bilden kein charakteristisches Kennzeichen des Linearzeichnens. Viele Aufgaben kann man freihändig zeichnen, ohne daß dadurch „freie“ Zeichnungen entstehen. Wenn ich z. B. das parallelperspektivische Bild eines Würfels freihändig konstruiere, so gehört diese Aufgabe nach der Art ihrer Lösung zweifellos in das Gebiet des gebundenen Zeichnens.

Alles gebundene Zeichnen kann nur mit Erfolg getrieben werden, wenn eine gewisse Fähigkeit im freien Zeichnen vorhanden ist. Ich möchte hierbei den Ton weniger auf die Freihändigkeit legen, wiewohl diese schon höchst schätzenswert ist, sondern vielmehr in der Bezeichnung „frei“ die intuitive Über- und Voraussicht über den Gegenstand und den Verlauf der Darstellung zu kennzeichnen. Welchen Wert das freie Zeichnen in der Geometrie hat, weiß jeder Lehrer. Der freihändige Entwurf stellt in gewissem Sinne die (zeichnerische) Analysis dar, während die genaue Konstruktion die Synthese ist. Disposition, Voraussicht und Übersicht bei zeichnerischen Aufgaben sind ohne freihändigen Entwurf schlechterdings undenkbar. In vielen Fällen des Linearzeichnens, z. B. in der konstruktiven Perspektive malerischer Richtung, müßte der Zeichner Punkt für Punkt mechanisch konstruieren und würde schließlich nicht einmal ein gutes Bild

zuwege bringen, wenn er nicht durch Erfahrungen unterstützt werden würde, die er nur durch das Freihandzeichnen nach der Natur erwirbt. In der Verkenntung dieser Tatsache hat die in vielen sonst guten Lehrbüchern der konstruktiven Perspektive anzutreffende Umständlichkeit und Weitschweifigkeit der Methode ihren Grund. Diese „Gründlichkeit“ wirkt auf praktische Zeichner dermaßen abstoßend, daß sie sich scheuen, ein Lehrbuch durchzuarbeiten, die Mehrzahl der Maler z. B. hat denn auch von der perspektivischen Konstruktion nur sehr zweifelhafte Kenntnisse, sie verlassen sich daher auf ihr Auge und Gedächtnis. Das Freihandzeichnen bildet für das gebundene Zeichnen, wenigstens soweit dieses nicht rein geometrische Ziele verfolgt, die unerläßliche Grundlage. Vorausgesetzt muß natürlich werden, daß sich das freie Zeichnen nicht auf eine gefühlsmäßige und impressionistische Wiedergabe der Natur im engeren Sinne beschränkt, sondern das struktive und verstandesmäßige bewußte Beobachten und Darstellen von gesetzmäßigen tektonischen Formen übt. Eine solche Richtung wird das freie Zeichnen in Zukunft einschlagen müssen, in den höheren Schulen und Seminaren auch deshalb schon, weil ihm in dem die Denkmalpflege betreffenden preußischen Erlaß Aufgaben gestellt worden sind, die eine Betonung des Struktiven notwendig machen.

PROJEKTIVISCHE DARSTELLUNGSMITTEL.

Zur Darstellung eines Körpers auf der Fläche bedient man sich verschiedener Mittel, von denen in den meisten Fällen gleichzeitig mehrere angewendet werden müssen, sie stehen dann zueinander in dem Verhältnis der Zuordnung und Wechselbeziehung, indem sie einander ergänzen. Über die Wahl derselben entscheidet nicht nur die Notwendigkeit, sondern ebenso sehr die praktische Zweckmäßigkeit. So würden in vielen Fällen Grund und Aufriß ein vollständiges Bild des Gegenstandes ergeben, nichtsdestoweniger bedient sich der praktische Zeichner außer diesen oder anstatt des einen oder des andern eines Schnittes, der in die Zeichnung einen höheren Grad von Anschaulichkeit bringt und auch, was oft von Belang ist, eine Raumersparnis schafft. Überhaupt spielen Schnitte im technischen Zeichnen eine hervorragende Rolle, oft muß von ihnen ausgegangen werden, um eine „Ansicht“ (Auf-, Grund-, Seitenriß) richtig und logisch zu entwickeln. Beispiel: Bildrahmen.

Von den Technikern und Bauleuten können wir in dieser Hinsicht viel lernen und sollten keine Gelegenheit dazu ungenützt vorübergehen

lassen, denn die zeichnerischen Praktiken sind nicht willkürlich, sondern aus innerer Notwendigkeit und aus zwingender Logik entstanden und daher eine internationale Sprache, die überall verstanden wird. Man braucht sie deshalb auch nicht eigentlich zu „erlernen“ wie fremde Vokabeln und Satzbildungen, sondern hat in dem einzelnen Falle nur zu urteilen, zu überlegen, welche Darstellung dem Gegenstande mit dem geringsten Aufwand von graphischen Mitteln gerecht wird, und muß so notwendig zu einer Veranschaulichung gelangen, die den Ansprüchen der Berufszeichner vollauf genügt, denn auch sie können nicht mehr geben, als was Logik und Zweckmäßigkeit gebieten.

Schnitte sind besonders in den Fällen nicht zu umgehen, wo eine Aufklärung des Innern und der Konstruktion (des Baues) notwendig ist, ein Tisch z. B. ist ohne Schnitte kaum vollständig und anschaulich darzustellen, während man außer diesen meist mit einer einzigen Ansicht und allenfalls einigen Notizen auskommen kann. Für die geometrischen (Voll-) Körper gebraucht man keine Schnitte, und darin, sowie in der vorwiegenden Konvexität dieser Körper, zeigt sich wieder eine beträchtliche Unzulänglichkeit derselben bezüglich ihrer Eignung als Grundaufgaben für Zeichnen und räumliche Anschauung.

Manche Gegenstände machen in der Zeichnung eine Abwicklung ihrer Oberfläche, d. h. eine Ausbreitung derselben in der Ebene, notwendig. Man kann dieses mit jedem geometrischen Körper vornehmen und muß es tun, wenn man solche Modelle aus Papier, Pappe u. a. zusammenbauen will. (Nebenbei sei bemerkt, daß die Abwicklung dann noch mit entsprechenden Streifen für Zusammenkleben, =löten usw. versehen werden muß.) Für Abwicklungsaufgaben kommen besonders dünnwandige Hohlkörper in Betracht, namentlich Klempnererzeugnisse. Auch die Schnittmuster für Bekleidungsstücke gehören hierher. Ferner beruhen auf der Abwicklung verschiedene geographische Kartenbilder und die Flachlegung von Vasenbildern und =Ornamenten u. a.

WAS LERNEN WIR IN DEN ZEICHENATELIERS.

Wollen wir zweckmäßige Aufgaben und Darstellungsmethoden für das Linearzeichnen kennen lernen, so müssen wir die Zeichnungen und die Zeichenpraktik der Handwerker, Techniker, Ingenieure, Architekten studieren. Wir werden dann finden, daß diese eine Technik des Zeichnens ausgebildet haben, die sehr zweckmäßig ist und die oft recht weit von der in den allgemeinbildenden Schulen vielfach noch üblichen Praktik abweicht. Manches können wir hier zwar nicht nachmachen, da die dazugehörigen Geräte fehlen, aber sehr vieles sollte man sich zu eigen machen, schon weil es an sich, aus sachlichen Gründen, zweckmäßig ist, und um sich Berufszeichnern gegenüber keine Blößen zu geben. Man braucht im allgemeinbildenden Unterricht zwar nicht die Fachschule nachzuahmen, aber was wir ohne Mühe und Zeitverlust von beruflichen Praktiken, die durchaus nicht zufällig, sondern aus zwingenden inneren Gründen sich ergeben haben, übernehmen können, sollten wir doch tun. Es handelt sich dabei nicht nur um äußerliche Praktiken, sondern vielmehr um Formales in höherem Sinne. Ich nannte z. B. schon die Verwendung der Schnitte, die in der Darstellung und Entwicklung von technischen Zeichnungen eine große Rolle spielen. Beim Studium dieser Sache werden wir finden, daß sie aus verschiedenen Gründen folgerichtig entwickelt ist. Der Schnitt, in einer bestimmten Richtung durch einen Körper gelegt, ist in vielen Fällen die Grundanschauung, die wir von Natur von einem Gegenstand im Bewußtsein haben, so daß er für die Entwicklung einer klaren und zugleich einfache Anschauung vermittelnden Zeichnung den gegebenen Ausgang bildet. Wer z. B. einen Bildrahmen entwerfen will, zeichnet zuerst einen Querschnitt durch die Leiste und entwickelt aus diesem den — oft ganz überflüssigen — Aufriß, in diesem Falle einen Grundriß zu zeichnen, wäre geradezu Unsinn. Oder ein Schemel, wie er von den Schülern im Zeichensaal benutzt

wird, ist zu zeichnen. Da wird kein Tischler einen Grundriß machen, es genügen der charakteristische Aufriß und einige in diesen hineingelegte Schnitte, die die Konstruktion — Verbindung der Zargen und Quersprossen mit den Beinen — erkennen lassen, ganz ohne Sinn, weil vollständig zwecklos, wäre eine parallelperspektivische Ansicht, die zwar mathematisch ganz interessant sein mag, über die aber jeder Tischler lächeln würde, und das mit Recht, denn man zeichnet doch nicht, um zu zeichnen. Da hier gerade vom Tischler die Rede ist, wollen wir sogleich lernen, wie unter seinen Händen eine Zeichnung entsteht. Nehmen wir an, er habe einen Schrank zu fertigen. Dann entwirft er zunächst eine Anzahl von Skizzen in beliebigem kleinem Maßstabe, gefühlsmäßig und freihändig. Zweck: Klärung der Vorstellung im großen und ganzen. Hat er sich dann für einen Plan entschieden, so zeichnet er eine $\frac{1}{10}$ -Skizze, und zwar bereits an der Schiene. Aber auch diese Zeichnung ist verbesserungsbedürftig. Die Verbesserungen bzw. Veränderungen werden aber nicht in dieser Skizze angebracht, sondern der Zeichner spannt über ihr Transparentpapier aus und zeichnet über der durchscheinenden alten Skizze die neue Form, so daß er diese mit dem ersten Entwurf stets vergleichen und dadurch ihre Vorzüge bzw. Nachteile besser beurteilen kann. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis der Entwurf in seinen Grundlinien und Maßen gelten soll. Darauf erfolgt die Zeichnung in $\frac{1}{1}$ -Größe.

Die Maße werden aus der endgültigen Skizze „abgestochen“. Handelt es sich um einen zweiseitig symmetrischen Gegenstand, wie es ein Schrank ist, so wird nur die eine Hälfte gezeichnet. Die Vorderansicht wird zuerst gezeichnet. Diese muß sich aber noch Veränderungen gefallen lassen, die sich aus den nunmehr einzulegenden Schnitten für die (innere) Konstruktion ergeben. Die zeichnerische Vorarbeit ist hiermit aber noch nicht zu Ende, die Zeichnung muß zur „Werkzeichnung“ durchgebildet werden, nach der der ausführende Handwerker sicher arbeiten kann. Maße werden nicht durch Ziffern eingetragen, sie sind von der Zeichnung abzustechen. Aber die Maße genügen nicht. Die Zeichnung muß ferner unzweideutig erkennen lassen: die zu verwendenden Holzarten (in den Schnitten durch entsprechende Farbe mit Stiften oder Pinsel angedeutet), dann wie die Hölzer nach dem Wuchs zuzuschneiden sind (in den Schnitten durch Nachahmung der Jahresringe angedeutet), endlich die Färbungen des Holzes und die Maserung der Furniere (in der Ansicht angedeutet).

Man kann sich nach dieser Schilderung eine Vorstellung von der verantwortungsvollen Sorgfalt, Überlegung und Denkarbeit des Zeichners

machen. Von ihr wünschen wir etwas unseren Jungen in der Schule einzupflanzen.

Der Maschinenzeichner beachtet beim Zeichnen folgendes: er entwirft freihändig eine Skizze und schreibt in diese alle wesentlichen und notwendigen Maße hinein. Welche Ansichten und Schnitte erforderlich, hängt ganz von der Natur des Gegenstandes ab. Die Maßzahlen bedeuten Millimeter. Sie werden bei wagerechten und schrägen Maßlinien, die parallel zu der entsprechenden Strecke gezeichnet und durch Normale entsprechend begrenzt werden, auf, zuweilen auch, was aber zeitraubender ist, in die Linie geschrieben, bei senkrechten schreibt man sie daneben, und zwar so, daß sie von rechts gelesen werden können. Die Maßlinien werden in der Regel durch Pfeile, die gleich mit der Ziehfeder gezeichnet werden, begrenzt. Dient ein Radius als Maßlinie, bekommt er nur einen Pfeil nach dem Umfang. Die Reinzeichnung wird für größere Gegenstände im Maßstabe 1 : 1, für kleinere in Vergrößerung gearbeitet, sehr große Stücke und ebenso ganze Maschinen im Zusammenhange werden in entsprechender Verkleinerung dargestellt. Beim Ausziehen beachtet man folgendes: die sichtbaren Kanten und Umrisse werden stark durchgezogen, die unsichtbaren halb Stark gestrichelt, Maße und Konstruktionslinien fein durchgezogen. Das gilt für Blei und schwarze Tusche. Schnittflächen charakterisiert man durch kräftige Schraffuren in verschiedenen Richtungen oder, wenn sie sehr klein sind, durch flächenhafte Ausfüllung mit schwarzer Tusche, oben und links läßt man eine schmale Lichtkante frei, notwendig wird dies in dem Falle, wenn zwei oder mehrere Schnittflächen aneinandergrenzen und mit Tusche ausgefüllt werden. Bei Anwendung von Schraffuren in verschiedenen Richtungen ist die Lichtkante nicht notwendig und gereicht eher zur Unklarheit als zur Verdeutlichung. Außer den Schraffuren (in Blei oder Tusche) und der flächenhaften Ausfüllung mit Tusche zur Kennzeichnung der Schnitte bedient man sich auch der Wasserfarbe (Neutraltinte z. B. für Gußeisen), vornehmer und kraftvoller wirkt aber die Tusche. Außer Blei, Tusche und Wasserfarbe bedient man sich gegebenen Falles auch der Kohle, der Kreide und des Farbstiftes. So stellen z. B. die Kunstschlosser ihre Werkzeichnungen (1 : 1) mit Kohle und schwarzer Kreide her.

Wir dürfen uns hiernach ohne Sorge von der überlieferten Gewohnheit, im Linearzeichnen nur hartes Blei, Tusche und Wasserfarbe zu verwenden, als seien diese Stoffe mit dem Begriff des Linearzeichnens unzertrennlich verbunden, freimachen.

FREIHÄNDIGE ENTWURFSSKIZZE UND REINZEICHNUNG.

Einer Reinzeichnung mit Lineal, Zirkel usw. hat die freihändige Skizze voraufzugehen. Sie ist Konzept und Disposition und nimmt die eigentliche geistige Arbeit in der Hauptsache vorweg. Daher soll ihr ihrer Bedeutung entsprechend auch in der Schule die größte Aufmerksamkeit zugewendet werden. Man kann hier die Schüler gar nicht lange genug von den mechanischen Werkzeugen abhalten, sie sind nur zu leicht geneigt, sie vorzeitig zu gebrauchen zum Nachteil des schnellen Fortgangs ihrer Arbeit und der denkenden Durchdringung derselben. Die freihändige Skizze ist die Analysis, die Reinzeichnung die Synthesis der Arbeit. Aus der Einsicht in dieses Verhältnis wird die Wichtigkeit der Skizze klar.

Je nach der Aufgabe kann man dreierlei Skizzen unterscheiden. Handelt es sich um die Wiedergabe eines vorhandenen Gegenstandes, so ist von ihm eine „Aufnahme“ anzufertigen, die man, da sie vornehmlich zur Grundlage für die einzuschreibenden Maße bestimmt ist, als Maßskizze bezeichnet. Sie wird in beliebiger Größe entworfen, wobei die räumlichen Verhältnisse nach dem Augenmaß, schätzungsweise, aber schon mit Sorgfalt, beobachtet werden müssen. Erst dann werden die wesentlichen Maße am Gegenstande ausgemessen und in der Skizze eingetragen. Diese Arbeit ist nun keineswegs eine rein mechanische, sondern erfordert in vielen Fällen Verstand und Nachdenken, denn es handelt sich um wesentliche Maße. Welche aber als solche zu betrachten sind, hängt von mancherlei Erwägungen ab. Für geometrische Körper kann nur der wesentliche Maße auffinden, der weiß, wie Körper- und Oberflächeninhalt berechnet werden. Bei technischen Gegenständen muß man sich schon notwendig in die Lage des ausführenden Handwerkers zu versetzen versuchen, um ein Urteil darüber zu gewinnen, was bezüglich der Maße wesentlich und was nicht von wesentlichem Belang ist. Das aber zu untersuchen und zu entscheiden, bildet für intelligente Schüler einen ganz besonderen Reiz bei vielen Aufgaben, weil sie hierbei Gelegenheit haben, sowohl Erfahrungen aus dem wissenschaftlichen Unterricht, als auch ihre

Begabung an Einsicht und Findigkeit zu offenbaren, hier gehen die Fähigen und die Unbegabten voneinander.

Das Aufnehmen von Gegenständen, die unzugänglich sind, hat oft seine erheblichen Schwierigkeiten. Körper, deren Flächen nur in perspektivischer Umformung gesehen werden, z. B. in rechtwinkliger Parallelprojektion (Auf-, Grund-, Seitenriß usw.) darzustellen, ist für Anfänger (und oft genug auch für Geübte) keine ganz leichte Arbeit, sie erfordert eine tüchtige Anschauung, folgerichtiges Denken und ein sehr gutes Augenmaß, das auch absolute Maße annähernd richtig beurteilt. Erfahrungen aus dem perspektivischen Freihandzeichnen kommen hierbei der Arbeit sehr zugute.

Neben der Aufnahmeskizze besteht die Erinnerungsskizze, die sich von jener nicht wesentlich unterscheidet, wenn man davon absieht, daß sie meist auf genaue Maße und Verhältnisse verzichten muß. Für das praktische Leben ist sie, wie alles Gedächtniszeichnen, von einer Bedeutung, der der Unterricht in der Regel noch lange nicht gerecht wird, man sollte auch an Volks- und höheren Schulen mehr Gebrauch von ihm machen.

Die dritte Art der freihändigen Skizze ist rein produktiver Art, indem sie Dinge auf dem Papier konzipiert, die vorerst nur im Kopfe des Zeichners als Ideen vorhanden sind. Über die Berechtigung der Erfindung (um solche handelt es sich hier) im Schulzeichnenunterricht gehen die Meinungen noch auseinander. An Berufsschulen ist es selbstverständlich, daß die Schüler neben der reproduktiven Arbeit auch in der Produktion eigener Ideen geübt werden. Aber für den allgemein bildenden Unterricht will man diese nur dann gelten lassen, wenn der Schüler den Entwurf auch im Material ausführen kann oder wenigstens das Herstellungsverfahren genau kennt. Das ist im allgemeinen wohl auch richtig. Allein, man sollte nicht gar zu bedenklich sein, denn erstlich sieht der, welcher eine praktische Idee hat, den entsprechenden Handwerker schon nach Möglichkeit auf die Finger, wobei er viele Dinge lernt, die ein anderer übersieht, und dann hat „jedermann“, d. h. auch der Nichtfachmann, das Recht, auf dem Papier Gedanken zu fixieren, wenn er dem Ausführenden nur bereitwillig Spielraum zur notwendigen, d. h. durch Material und Konstruktion bedingten Abänderung überläßt. So betrachtet, sind auch in der allgemeinbildenden Schule einfache Aufgaben im Erfinden nicht ohne weiteres abzuweisen, wenn dazu bei dem einen oder andern Schüler sich Neigung und Begabung zeigen. Allerdings ist Vorsicht geboten, und über bloße Andeutungen wird man nur in Ausnahmefällen hinausgehen können.

Eine gewisse Leichtigkeit im freihändigen Zeichnen ist die beste Grundlage für das gebundene Zeichnen. Die Vorteile, die es diesem gewährt, können gar nicht hoch genug geschätzt werden. Schüler, die keine Fertigkeit im freien Zeichnen, insbesondere im perspektivischen Umrisszeichnen, nach tektonischen Formen, und vor allem im struktiven Darstellen aus dem Kopfe besitzen, kommen im Linearzeichnen nur langsam vorwärts, weil sie zu mechanisch arbeiten, indem sie mühsam Punkt für Punkt konstruieren müssen, keine Übersicht über die Entwicklung der Aufgabe haben und schließlich in der Beurteilung derselben stets unsicher bleiben.

In hohem Grade notwendig ist eine Übung und Erfahrung im freien Zeichnen für die perspektivische Konstruktion, mag es sich dabei um die (einfache) Parallelperspektive oder um die (schwierigere) Zentralperspektive (malerische Perspektive) handeln. Auf diesen Gebieten ist ein schneller Fortgang der Arbeit nur bei dem zu erwarten, welcher imstande ist, die konstruktive Entwicklung annähernd vorausszuschauen.

Wer dieses Verhältnis des konstruktiven Zeichnens zum freihändigen als richtig anerkennt, wird auch zugeben, daß der Unterricht im freien Zeichnen mehr, als gewöhnlich wohl geschieht, das perspektivische Darstellen aus dem Kopfe, angewandt auf einfache tektonische Dinge, zu betonen habe. Das „aus dem Kopfe“ will sagen: mit Hilfe der bloßen Überlegung auf Grund sachlicher und perspektiver Kenntnisse. Seinig nennt das, was hier gefordert wird, „Typenzeichnen“, weil es eine Anwendung typischer Erscheinungen auf zufällige Gegenstände ist. Beim Körperzeichnen ist für solche Übungen die beste Gelegenheit. Ein 12- bis 14-jähriger Schüler muß durchaus lernen, eine Kiste, ein Buch, eine Fußbank, Treppenstufen, einen liegenden Lampenzylinder usw. nach gegebenen Bestimmungen bezüglich der Lage annähernd richtig und mit bewußter Begründung der zeichnerischen Entwicklung zu entwerfen bzw. (vom Lehrer) angefangene Bilder solcher Gegenstände richtig zu vervollständigen. Solche Übungen, planmäßig und beharrlich während zweier Jahre getrieben, sind von großem Nutzen sowohl fürs freie, wie fürs gebundene Zeichnen. Dann werden auch die Klagen der Handwerker und Techniker über unzulängliches Können der in Fortbildungs- und Fachschulen eintretenden Schüler aufhören.

Noch ein Wort über das für die Entwurfsskizzen zu benutzende Papier. Vielerorts wird dafür kreuzweise liniertes (quadratisches) Papier empfohlen und gebraucht. Das mag für einzelne Fälle auch brauchbar sein, im

allgemeinen aber möchte ich unliniertes Papier empfehlen, weil nur dieses den Schüler zwingt, sich an die so sehr anzustrebende Freiheit und Leichtigkeit im Disponieren frühzeitig zu gewöhnen, während vorgedruckte Linien ihn unfrei machen. Durch die größere Sauberkeit soll man sich nicht bestechen lassen.

TECHNISCHE AUSFÜHRUNG DER ZEICHNUNGEN.

In der allgemeinbildenden Schule hat sich im Laufe der Zeit für die Ausführung der Linearzeichnungen eine Art ausgebildet, die in vielen Fällen nicht dem im praktischen Leben notwendigen Gebrauche entspricht und auch an und für sich nicht nötig ist. Das Ausziehen in schwarzer (und farbiger) Tusche wird in der zeichnerischen Praxis nicht überall, das Anlegen der Flächen mit dünnen Farbtönen fast gar nicht geübt. Die für das kaiserliche Patentamt einzureichenden Zeichnungen werden in Tusche ausgezogen, die Schnitte durch Schraffuren in verschiedenen Richtungen, wofür aber keinerlei Vorschriften bestehen, sowie (bei kleinen Flächen) durch schwarze Tusche in flächenhaftem Auftrag gekennzeichnet, ein Begleittext muß die Zeichnungen ergänzen, insbesondere auch genaue Angaben über die zu verwendenden Materialien enthalten, früher wurden diese durch verschiedene Schraffuren, Punktierungen und Tusche in Flächen nach konventionellen Bestimmungen bezeichnet, diese Praxis hat sich aber infolge der zahlreichen Stoffe nicht bewährt, da sie die wörtliche Beschreibung nicht erübrigt.

Weil nun die dem Linearzeichnen eingeräumte Zeit gewöhnlich sehr beschränkt ist, muß schon aus diesem Grunde von einer Ausführung in Tusche meist abgesehen werden. Richtig macht man es immer, wenn man sich im Einzelfalle fragt, wie der entsprechende Praktiker verfahren würde. Holzgegenstände z. B. würden demnach nur in Blei (für die Umrisse) und allenfalls mit Farbstift (für Schnitte), sowie mit Wasserfarbe (für ungewöhnliche Holzarten) auszuführen sein. Für kleinere Metallgegenstände würde die Ausziehung in schwarzer Tusche angezeigt sein; notwendig in der allgemein bildenden Schule ist dies aber darum keineswegs, denn die Genauigkeit einer mit hartem Blei ausgezogenen Zeichnung kann durch die Ziehfeder im günstigsten Falle nur erreicht, nicht überboten werden. Warum geometrische Konstruktionen in Tusche mühsam

ausgezogen werden, läßt sich durch nichts begründen, es sei denn, daß erst durch verschiedene Farben der Linien die notwendige Anschaulichkeit hervorgebracht wird; dieser Fall tritt in der Volks- und Fortbildungsschule überhaupt nicht ein, in der höheren Schule höchst selten.

In schwarzer Tusche durchgeführte Zeichnungen können ein sehr schönes und vornehmes Aussehen erhalten durch kräftigen Strich für die Umrise — er wird meist zu schwach genommen —, durch Schraffuren und durch Ausfüllung von (kleineren) Schnittflächen (bei Metallgegenständen); besonders das letztere Mittel ist geeignet, wirksame Akzente in die Zeichenfläche zu bringen.

Kleinere Schnittflächen, besonders bei Metallgegenständen, werden meist in der Weise schraffiert oder mit Tusche ausgefüllt, daß man oben und links einen schmalen Streifen freiläßt. Notwendig ist dies aber nur, wo zwei Flächen entweder mit gleichartiger Schraffur behandelt oder beide mit Tusche ausgefüllt werden, so daß die Grenze verlorenginge. (Vgl. Zeichnung des Türschlosses.)

Schatten werden am besten durch einfache Schraffuren in verschiedenen Stärken, aber nicht in Doppellagen, angegeben. Sind die Zeichnungen nicht zu groß, kann man die Schatten auch mit schwarzer Tusche flächenhaft anlegen und dadurch eine kraftvolle und vornehme Wirkung hervorbringen.

Perspektivische Bilder von Architekturen, Möbeln u. a. werden freihändig mit kräftigen Strichen in Tusche nachgezogen und ebenfalls in einfachster Weise schattiert. Vorbildlich ist für die Behandlung die freie Zeichnung mit der Feder. Ubbelohde z. B. ist in der Einfachheit seiner Federzeichnungen Vorbildlich. Nach dem Grundsatz, daß die perspektivischen Zeichnungen (nach Konstruktion) ebenso zu behandeln sind wie entsprechende Freihandzeichnungen, wäre auch nicht das geringste gegen eine Ausführung in Blei und sogar in Kohle zu sagen; nur die ausgesprochene Farbe möchte ausgeschlossen werden.

Die Erfahrung lehrt, daß die Schüler meist zu wirkungslose Darstellungsmittel gebrauchen. Um ein Urteil darüber zu gewinnen, ob die Strichstärke u. a. in richtigem Verhältnis zu der Größe der Zeichnung steht, bedient man sich mit Vorteil eines Verkleinerungsglases; in mehrfacher Verkleinerung muß das Strichwerk noch kräftig wirken.

VOM INTERESSE.

Das ist Unterrichts- und Erziehungskunst: den Schüler so zu führen, daß er alles, was er arbeitet, aus innerer Notwendigkeit her austue. Diese erzeugt das wahre Interesse und macht die Arbeit zum „Spiel“, das alle Kräfte aufrüttelt und in Bewegung setzt und den Menschen in seiner Totalität in Anspruch nimmt. Dieses Interesse, nicht Wissen und Können, ist der eigentliche Zweck des Unterrichts.

Hiermit stellen wir uns auf den Boden der Pädagogik Herbarts, welcher sagt: „Der Zweck des (erziehlischen) Unterrichts ist die Erzeugung eines zur Vielseitigkeit der Bildung und zur Versetzung des (moralischen) Charakters notwendigen gleichschwebenden Interesses.“

Während das Freihandzeichnen seit der letzten Reform in vielerlei Hinsicht modernen Forderungen, besonders auch bezüglich der Individualisierung des Unterrichts, mehr als irgendeine andere Disziplin entspricht, ist das Linearzeichnen im allgemeinen noch nicht nach pädagogischen Grundsätzen umgestaltet worden. Auf diesem Gebiete herrscht vielfach, wie dies durch die Literatur bezeugt wird, der Geist der „alten Schule“, die den Schüler durch den Stoff vergewaltigte, indem sie zu wenig nach den natürlichen Vorbedingungen und Bedürfnissen des Menschen im Schüler fragte und an Stelle einer pädagogischen Unterrichtskunst eine „Methodik“ des Lehrstoffes setzte, den sie mehr nach stofflichen als nach psychologischen und physiologischen Gesichtspunkten für den Unterricht zubereitete, wodurch dann weder ein starkes Interesse erzeugt, noch dieses als Ausgang und Motiv für weitere Lernarbeit benutzt werden konnte. Man erkannte

nicht die Bedeutung des Interesses für Aufmerksamkeit und Apperzeption. Wohl bemühte man sich, „interessant“ zu unterrichten, mit dem Erfolge, die Schüler vorübergehend zu fesseln, aber wahres Interesse von Dauer ist das nicht. Dieses ist eine tiefe innere Hinneigung zu einer Sache, die weit entfernt ist von bloßer Interessiertheit.

Ein starkes Interesse auch durch das Linearzeichnen zu wecken, ist die erste Aufgabe der Unterrichtskunst des Zeichenlehrers. Vor ihr werden die „systematischen Lehrgänge“ dann als pädagogischer Dilettantismus erscheinen. Der Schüler zeichnet, wozu es ihn drängt, die dafür notwendigen Lehren der Geometrie u. a., sofern sie ihm unbekannt sind, wird er dann in jedem einzelnen Falle, der damit zum eigentlichen „Bedarfsfalle“ wird, mit entgegenkommendem Willen und mit Aufmerksamkeit in sich aufnehmen und sich zu eigen machen. Wir müssen danach streben, auch im Linearzeichnen den Schüler „Gelegenheitsarbeiten“ verrichten zu lassen, an denen auch der Lehrer, dem dies Gebiet noch oft genug als eine Öde erscheint, weil der Stoff, den ihm viele — die meisten — Lehrbücher darbieten, allerdings recht trocken ist. Man sagt dann wohl, daß das Linearzeichnen fast ausschließlich Verstandessache sei, trifft damit aber durchaus nicht den richtigen Grund, warum es uninteressant sei. Die so urteilen, haben weder das Wesen der Unterrichtskunst noch das der bildenden Kunst und der Technik erkannt.

Das Linearzeichnen ist nach dem gegenwärtigen Stande der Literatur in hohem Grade gefährdet, in einer Weise behandelt zu werden, die ein wahres Interesse nicht aufkommen lassen kann. Systematisch nach dem Stoff aufgebaute Lehrgänge, die für technische Berufsschulen vielleicht recht nützlich sein können, sind darum für die Erziehungsschule noch nicht zu gebrauchen. Diese hat auch im Linearzeichnen nicht auf gewisse Berufe unmittelbar vorzubereiten, sondern auch hier nur die allgemeine Erziehung und Bildung mit fördern zu helfen. Die Methode des Unterrichts im Linearzeichnen an der Erziehungsschule hat sich in erster Linie von dem Zögling und erst in zweiter Linie von dem Stoffe leiten zu lassen. Das schließt natürlich nicht aus, daß auch das Stoffliche zu seinem Rechte kommen solle, ja, wir werden uns in dieser Hinsicht sogar sehr interessiert um technische Dinge kümmern müssen, werden uns umsehen in Werkstatt und Fabrik und auch von den Zeichnern und Konstrukteuren lernen, wo wir dazu Gelegenheit finden.

Wodurch wird das Linearzeichnen für den Schüler zu einer inneren Notwendigkeit?

Die Antwort hierauf wird ganz verschieden ausfallen müssen, je nach dem durch Unterricht, Veranlagung und eine wiederum durch verschiedene Faktoren bestimmte Neigung erzeugten bereits vorhandenen Interesse. Dieses zu erforschen, wäre die erste wichtige Aufgabe des Lehrers. Zunächst bezieht sich diese Aufgabe auf den Interesseszustand eines bestimmten Alters und Geschlechts im allgemeinen. Daraus wird dann hervorgehen die genauere Umgrenzung der Klassenaufgabe. Innerhalb dieser aber haben die persönlichen Interessen des einzelnen einen Anspruch auf Berücksichtigung (im Einzel- bzw. Gruppenunterricht). Für den eigentlichen Unterricht ist die klassenweise Behandlung das geeignetste, den einzelnen Schüler aber richtig bei seinem Interesse nehmen, ist nur im Einzelunterricht möglich.

Das durch gemeinsamen Unterricht in anderen Fächern — meist künstlich — erzeugte Interesse zum Ausgang für das Zeichnen nehmen, führt z. B. zu einer Verbindung dieses mit der Geometrie, wie es für die 3. Klasse der preußischen Volksschule verordnet ist. Diese Forderung bedeutet im Grunde weiter nichts, als daß zur Veranschaulichung der planimetrischen Lehren nicht allein der Lehrer sich der Zeichnung bediene, sondern daß auch die Schüler zeichnen sollen. Für die Volksschule scheint diese eigentlich selbstverständliche Forderung ein Neues zu sein, für die höheren Schulen besteht eine entsprechende Bestimmung nicht, weil hier die Schüler schon von Quarta an zeichnen müssen. Linearzeichnen im eigentlichen Sinne kann dieses Zeichnen planimetrischer Konstruktionen, nebenher bemerkt, aber wohl kaum genannt werden. Schon eher gehört in dieses Gebiet die schematische Darstellung physikalischer Geräte und Vorgänge. Aber auch dieses ist die eigentliche Domäne des gebundenen Zeichnens nicht, solange der Schüler nur ein wissenschaftliches Interesse für diese Dinge hat. Eine wirkliche Notwendigkeit, eine innere Motivierung geht nur von der Werkarbeit aus. Diese ist in der (Arbeits-) Schule das, was im Leben Handwerk, Technik und Kunst sind, und die natürliche Bedeutung und Stellung, welche hier die Zeichnung hat, findet sie im kleinen bei der „Werkarbeit“ zugewiesen. In einem preußischen Er- laß vom 3. Februar 1911 heißt es: „Als zweckmäßig hat sich ferner erwiesen, das Linearzeichnen zu dem Handfertigkeitsunterricht in Beziehung zu setzen. Indem die Schüler „Werkzeichnungen“ anfertigen und danach arbeiten lernen, erwärmen sie sich, wie die Erfahrung gezeigt hat, leichter für das Linearzeichnen, als wenn sie die einzelnen Gegenstände nur auf dem Papier darzustellen haben. Es empfiehlt sich daher, wo es möglich ist,

den Linearzeichenunterricht und den Handfertigkeitsunterricht, insbesondere den in der Holzarbeit, in dieselbe Hand zu legen.“ Das hätte wirklich Sinn für diejenigen Schüler, die in der Holzarbeit sich betätigen. Das Interesse vieler wird sich jedoch anderen Gebieten zuneigen. Jedenfalls aber liegt der genannten Anregung eine richtige Erfahrung zugrunde. Ganz allgemein im Sinne des Erlasses handelt derjenige Lehrer, welcher den einzelnen Schüler dasjenige zeichnen läßt, wofür er gerade ein starkes Interesse besitzt, ganz gleich, woher dieses seinen Ursprung hat. Selbst wenn es nur im Theoretischen und Wissenschaftlichen wurzelt, soll man es zu befriedigen versuchen. So wird sich im Linearzeichnen von selbst eine große Vielseitigkeit einstellen, die Leben in die Klasse bringt und vor Erstarrung und Öde bewahrt, die man vielfach dort bemerkte, wo „systematischer“ Unterricht im planimetrischen und Projektionszeichnen erteilt wird. Keineswegs ist aber eine handwerkliche Betätigung durchaus notwendig, um ein Interesse für die auf sehr verschiedenen Gebieten liegenden konstruktiven Aufgaben zu erwecken. Bei vielen Knaben, und es sind nicht die schlechtesten, hat es seinen Ursprung im wissenschaftlichen Denken und künstlerischen Empfinden und hängt mit dem gesamten geistigen und körperlichen Leben zusammen. Es müßte doch ein recht uninteressierter Junge sein, der nicht zu jeder Zeit eine Veranlassung fände, sich zeichnend mit irgendeinem Plan abzufinden.

FORSCHEN UND SUCHEN.

Das Interesse des Schülers am Linearzeichnen ist ein doppeltes: es kann erregt werden einerseits durch die Gegenstände und andererseits durch die Art der geistigen (und körperlichen) Arbeit. Das gegenständliche Interesse ist das zuerst vorhandene. Aber bald wird dieses durch das, ich möchte sagen, wissenschaftliche oder künstlerische Interesse mehr oder weniger zurückgedrängt. Nicht so sehr der Gegenstand an sich, als vielmehr seine Erforschung nach Bau und Zweck, sowie die wechselseitigen Beziehungen zwischen Form, Material und Funktion einerseits und das Suchen und Finden der zweckmäßigsten Darstellungsweise andererseits nehmen das Interesse des Schülers in Anspruch und steigern dieses in manchen Fällen, wie ich es bei einigen Knaben erlebt habe, bis zu lebhaftem Forschungseifer. Das kann natürlich nur erwartet werden, wenn man die Schüler wirklich suchen und forschen läßt, nicht aber, wenn man ihnen durch Vorlagen, Vorbesprechungen und andere Hilfsmittel die Arbeit „erleichtert“, d. h. ihnen das beste vorwegnimmt.

Das Suchen hat sich auf zweierlei zu richten, zunächst auf den Gegenstand und dann auf die Darstellung. Den Gegenstand muß er „kennen“ lernen. Wann „kennt“ er ihn? Nichtzeichner glauben viele Dinge zu kennen, sie befinden sich in einem großen Irrtum. Zeichner aber wissen und erfahren es bei jedem Strich von neuem, daß einen Gegenstand der Form und Konstruktion nach kennen heißt, ihn aus dem Kopfe darstellen können. Jedenfalls ist die genaue Kenntnis eines Gegenstandes die unerläßliche Vorbedingung fürs Zeichnen. Die Kenntnis des Gegenstandes muß von dem Schüler erarbeitet werden. Betrachten — Zeichnen aus dem Kopfe — Vergleichen und dieses so lange, bis die Anschauung zu einer bis ins einzelne klare Vorstellung ausgereift ist. Das ist recht eigentlich Forschungsarbeit, und in diesem Suchen und Entdecken liegt die Ursache des Interesses; der Schüler wird dabei sich selber Gegenstand der Erkenntnis. In der Forderung des Zeichnens aus dem Kopfe sollte man ja nicht zu nachsichtig sein, denn diese Arbeit bringt erst den wahren geistigen Gewinn, was nicht in heißem Bemühen errungen worden ist, wird auch nicht Besitz. Und dann die Zeichnung! Wie stellt man einen Gegenstand mit dem geringsten Aufwand graphischer Mittel erschöpfend dar? Das ist die Frage. Wieder neues Suchen und Versuchen, Erwägen, Urteilen, bis die Lösung gefunden ist, denn von vielen möglichen Lösungen gibt es nur eine, die schlechthin die beste, weil einfachste ist. Durch die Arbeitsmethode kann ein unscheinbarer Schemel, für den der Schüler nicht das geringste gegenständliche Interesse hat, ihm im höchsten Grade interessant werden. Jede zeichnerische Aufgabe, d. h. die Ermittlung des kürzesten und doch erschöpfenden Darstellungsweges, ist sozusagen ein „Ei des Kolumbus“. Das muß der Schüler bei richtigem Unterricht immer wieder von neuem erleben. Dann machen wir bald die Erfahrung, daß sich Schüler auf allen Stufen sehr lebhaft für das Linearzeichnen interessieren lassen. (Wenn trotzdem der Besuch des fakultativen Unterrichts an den höheren Schulen oft sehr zu wünschen läßt, liegt der Grund hierfür nicht im Mangel am Interesse, sondern in anderen Umständen.) Welche Gegenstände werden bevorzugt? Verfasser hat, wie schon früher gesagt, die Erfahrung gemacht, daß das Interesse an technischen Dingen das künstlerische in den meisten Fällen überwiegt; Baukunst und Kunstgewerbe an sich sind Schülern im Alter bis 15 Jahren ziemlich gleichgültig, ein Türschloß, ein Wasserhahn, das Kugellager des Fahrrads sind ihnen interessanter. Was schadet das, wenn es uns nur gelingt, das künstlerische Interesse auf andere Weise und bei anderer Gelegenheit anzuregen.

Das Vergnügen an Bauformen wird in der Regel durch die Perspektive geweckt. Das Interesse richtet sich hierbei in höherem Grade auf den Gegenstand als bei der freien Zeichnung nach der Natur, wobei das Gegenständliche gegen die malerische Stimmung und Bildwirkung mehr zurücktritt. Für die Perspektive ist bei den meisten Schülern, auch schon in jüngerem Alter, Interesse und Verständnis zu erzielen, wenn man schnell zu bildmäßigen Ergebnissen gelangt und sich nicht bei abstrakten Vorübungen, die nur von wissenschaftlichem Interesse sind, aufhält. Da die Perspektive überdies von höchster Bedeutung für die Raumschauung ist, wird ihr mit Recht eine besondere Pflege zu widmen sein. In Verbindung mit der Perspektive ist Schattenkonstruktion zu lehren. Da der Schatten ein bildmäßiges Moment ist, ist er in Verbindung mit der Perspektive am rechten Platze.

VOM GEOMETRISCHEN.

Vom Linearzeichnen sind wir noch immer nicht frei von veralteten Überlieferungen und von Voreingenommenheit. Vor 20 Jahren allgemein und heute noch hier und dort trieb man und lehrt noch jetzt „darstellende Geometrie“ in der ausgesprochenen wenig bestimmten Absicht, das räumliche Vorstellen und Denken zu üben. Dabei legte man auf die Geometrie den Ton und zog fast ausschließlich geometrische, planimetrische und stereometrische Stoffe als Übungsbeispiele heran. Gegen das Ende des Kursus ließ man auch, etwas zaghaft und in dem Gefühl, dem Techniker unberechtigterweise vorzugreifen, einige praktische Aufgaben zu, wobei man solche, die möglichst geometrischer Natur sind, wie z. B. Schrauben, bevorzugte. In Österreich, teilweise auch in Süddeutschland und in Hamburg (Oberrealschule), wird an den höheren Schulen, neuerdings auch, was außerordentlich befremden muß, an den sächsischen Mädchen-Studienanstalten, gegenwärtig noch ausschließlich darstellende Geometrie gelehrt, und zwar in einer solchen Form, daß das Linearzeichnen weit eher eine geometrische als eine zeichnerische Disziplin ist; jedenfalls fehlt ihm der Zusammenhang mit der zeichnerischen Praxis in bedenklich hohem Grade, und angesichts der mir bekannten Lehrbücher für den Unterricht in der darstellenden Geometrie an österreichischen Mittel(höheren)schulen muß man sich ernstlich fragen, was derartige, heute gewiß noch manchem Mathematiker unbekanntere Aufgaben mit der allgemeinen Bildung zu schaffen haben. Man übt mit allem möglichen Raffinement das Zielen, kommt aber darüber nie zum Schuß.

Um dies bestätigt zu finden, braucht man nur einen Blick in neuere Schulprogrammabhandlungen über das Linearzeichnen zu tun. In vielen, vielleicht sogar in den meisten Fällen vertreten die Mathematiker die Ansicht, daß nur die Übungen im Geometrischen allgemeinbildend seien, daß praktische Aufgaben zur Berufsbildung gehören, vor allem aber, daß der Mathematiker allein der geeignete Lehrer für das Linearzeichnen sei. Zwar geht man nicht so weit, den praktischen Übungen einfach allen Wert abzuspochen, man duldet sie. Aber das ist doch wahrlich nicht genug, man

muß weitergehen und sich zu der unabweisbaren Wahrheit bekennen: alle Theorie ist unfruchtbar, wenn sie nicht aus der Praxis herauswächst, durch die Praxis erst bekommt das theoretische Lernen Sinn, Ziel und Richtung. Im Linearzeichnen liegt überdies die Sache so, daß die darstellende Geometrie nicht einfach als der theoretische Teil desselben gelten darf, denn das zeichnerische Praktikum hat für sich seine besondere Theorie, die sich mit der Geometrie oft wenig berührt, wie könnten sonst einfache Handwerker instande sein, Fachzeichnungen, die nicht selten recht kompliziert sind, anzufertigen und zu lesen, und andererseits ist der darstellende Geometer darum noch kein praktischer Zeichner. Fragen wir einmal die praktischen Zeichner, die Ingenieure und Architekten, die auch der Mathematiker als kompetente Sachverständige in dieser Frage anerkennen wird, was sie an allgemeiner Vorbildung vom Linearzeichnen fordern, so werden sie uns antworten, daß zur räumlichen Anschauung noch wesentlich andere Fähigkeiten hinzutreten müssen, um für die genannten Berufe eine „allgemeine“ Vorbildung zu schaffen. (Vgl. Kapitel: Zweck des Linearzeichnens.) Man muß zu konkreten funktionellen Formen greifen. Aber auch als reine Formen betrachtet sind die geometrischen Körper wegen ihrer fast ausschließlichen Konvexität nicht ausreichend, und in ästhetischer und funktioneller Beziehung sind sie indifferent. Selbstverständlich soll nicht im geringsten gegen die Geometrie und die mathematische Erziehung gesprochen werden. Aber gerade weil diese an unseren höheren Schulen in den besten Händen ist, befürworte ich, daß das Geometrische im Linearzeichnen zugunsten der speziellen Lehraufgabe dieses Faches soviel als möglich eingeschränkt werde. Unsere Schüler können mit ihrer mathematischen Vorbildung eine stattliche Reihe von Aufgaben des praktischen Linearzeichnens lösen, die geeignet sind, ihre Bildung vielseitig zu ergänzen.

Das Streben nach Wissenschaftlichkeit an den höheren Schulen aber sollte nicht so weit übertrieben werden, daß sie für das praktische Können ein Hemmnis wird. Wenn z. B. die Schüler der I (♠), um sie zur Anfertigung stereometrischer Bilder zu befähigen, erst mit der „wissenschaftlichen Einführung in die schiefe Parallelprojektion usw.“ aufgehalten werden, so mutet dieses gelehrte Verfahren jeden Praktiker eigenartig an.

Wie stellen sich nun die amtlichen Lehrpläne zum Geometrischen im Linearzeichnen? Es sei nur auf einige näher eingegangen.

Die preußischen Bestimmungen vom Jahre 1901 sagen darüber für das Gymnasium:

„Soweit das geometrische Zeichnen überhaupt betrieben werden kann: Übungen im Gebrauche von Zirkel, Lineal und Ziehfeder durch Zeichnen von Flächenmustern, Kreisteilungen und anderen geometrischen (soll wohl heißen planimetrischen? Gr.) Gebilden. Geometrisches Darstellen einfacher Körper in verschiedenen Ansichten mit Schnitten und Abwickelungen, Schattenkonstruktion und Perspektive.“

Für die Realanstalten kommt zu diesen Aufgaben in O II und I hinzu: „Weitere Einführung in die darstellende Geometrie, Schattenlehre und Perspektive.“

Für die Präparandenanstalten und Lehrerseminare lauten die Bestimmungen ähnlich. In diesen Lehrplänen steckt also noch nichts Neues gegen früher, indem das Geometrische entschieden vorwiegt. Aber in den „Ausführungsbestimmungen“ von 1902 schon tritt ein Fortschritt zutage: Es heißt dort:

„An diesen Anstalten (Präparandenanstalten und Lehrerseminaren Gr.) ist im Linearzeichnenunterricht der Hauptnachdruck auf die Lösung praktischer Aufgaben, d. h. auf das geometrische Darstellen einfacher Modelle, Geräte, Gebäudeteile usw., zu legen. Dasselbe gilt von dem Linearzeichnenunterricht in den Realschulen, in den Klassen O III, U II der Realgymnasien und Oberrealschulen und in den Klassen U II, O II der Gymnasien. Das Zeichnen von Flächenmustern, Kreisteilungen usw. ist in möglichst beschränktem Umfange zu betreiben . . .“

Einen weiteren Fortschritt vom Geometrischen weg zum Praktischen läßt der Erlaß vom 14. September 1908 für die Realanstalten erkennen. Es heißt in diesem:

„Der Unterricht hat sich zu erstrecken: a) in den Klassen O III und O II der Vollanstalten und den Realgymnasien und in den Klassen III—I der Realschulen auf

Maßstabzeichnen: geometrisches Darstellen einfacher Körper und Geräte . . .“

Hiernach ist das planimetrische Zeichnen (Flächenmuster, Kreisteilungen usw.) überhaupt nicht mehr zu betreiben, sondern es ist sofort mit dem Körperlichen zu beginnen. Das ist durchaus richtig, denn unsere Realschüler beherrschen die einfachen planimetrischen Konstruktionen, wenn sie zum Linearzeichnen kommen. Aber die „einfachen (soll wohl heißen: geometrischen) Körper“ in verschiedenen Ansichten mit Schnitten und Abwickelungen bleiben in ihrem traditionellen Recht nach wie vor unangestastet. Im wahlfreien Unterricht ist es aber nötiger als anderswo, schnell

zur Hauptsache zu kommen, denn die Schüler (und deren Eltern!) wollen sehen, wozu sie einen freien Nachmittag opfern; das kann gar nicht genug betont werden.

Für die preußische Volksschule bestimmt der Lehrplan von 1902:

Zeichnen geometrischer (planimetrischer Gr.) Formen und Konstruktionen. Projizieren einfacher Körper: Prisma, Würfel, Pyramide, Zylinder, Kegel und Zusammensetzen dieser Formen, Aufnehmen einfacher Gegenstände. Das Zeichnerische, d. h. der Zusammenhang mit Handwerk, Technik und Kunst, tritt hiernach noch ganz in den Hintergrund, während das Geometrische in überwiegendem Maße vorherrscht. Eine Tendenz zur Reform macht sich aber bereits in einem Erlaß vom 3. Februar 1911 bemerkbar, es heißt hier: „Als zweckmäßig hat sich ferner erwiesen, das Linearzeichnen zu dem Handfertigkeitsunterricht in Beziehung zu setzen. Indem die Schüler „Werkzeichnungen“ anfertigen und darnach arbeiten lernen, erwärmen sie sich, wie die Erfahrung gezeigt hat, leichter für das Linearzeichnen, als wenn sie einzelne Gegenstände nur auf dem Papier darzustellen haben . . .“ An den höheren Mädchenschulen ist das planimetrische Zeichnen (von Flächenmustern), das hier vielleicht einige Berechtigung hat, ganz aufgegeben worden, einfache Körper und Gebrauchsgegenstände sollen dargestellt werden. Es ist ja nicht durchaus notwendig, bei den „einfachen Körpern“ an Prisma, Zylinder, Kegel zu denken. In Lyzeum und Studienanstalt sollen einfache Aufgaben aus dem Gebiete des architektonischen Zeichnens gestellt werden. Das ist sehr schön, vorausgesetzt, daß sich noch Teilnehmerinnen zu diesem Unterricht finden, die nicht durch vorausgegangenen unzuweckmäßigen Unterricht von den weiteren Übungen abgeschreckt worden sind, wozu das Geometrische das beste Mittel ist. Jedenfalls sollte man gerade an den Mädchenschulen genau wissen, was die Mädchen verlangen, was der weiblichen Natur zusagt und dienlich ist, ich glaube kaum, daß dies auf dem Gebiete des Geometrischen liegt. Für die sächsischen Studienanstalten für Mädchen ist ausschließlich „darstellende Geometrie“ vorgesehen worden, die der Mathematik-lehrer zu unterrichten hat.

Lehrstoff: Darstellung des Grund- und Aufrisses von Punkten, Strecken, begrenzten Ebenen und Körpern (wie abstrakt! Gr.) in verschiedenen Lagen. Theorie des Schrägbildes. Drehungen um Achsen, die auf einer der Bildtafeln senkrecht stehen. Darstellung der unbegrenzten Geraden und der unbegrenzten Ebenen und ihrer gegenseitigen Beziehungen in Grund- und Aufriß. Entwicklung der wahren Größe von Strecken,

Winkeln und ebenen Figuren aus den Projektionen und umgekehrt. — Drehungen um beliebig im Raume gelegene Achsen. Ebene Schnitte von Vielflächnern, von Zylinder, Kegel und Kugel. Abwickelungen, Schattenkonstruktionen oder die ersten Grundbegriffe der Perspektive.

Ich stehe nicht an, diesen Stoffplan als eine Verirrung zu bezeichnen. In der Ingenieurabteilung der technischen Hochschule mag er am Platze sein, aber kaum an den Realanstalten für Knaben, am wenigsten an Mädchen-Studienanstalten.

In einem von sächsischen Seminaroberlehrern bearbeiteten Entwurf für den Zeichen- und Kunstunterricht am Seminar ist die Aufgabe des Linearzeichnens wohl ziemlich richtig fixiert und damit auch dem Geometrischen seine angemessene Stellung zugewiesen worden. (Vgl. S. 10.)

Der Lehrplan für die Real- und Oberrealschulen in Bayern wird dem Linearzeichnen, das Pflichtfach ist, in sehr verständiger Weise gerecht, indem er den Nachdruck auf das Zeichnerische, d. h. auf die Darstellung technischer und architektonischer Gegenstände legt. Das Geometrische ist zwar nicht ganz ausgeschieden, doch hält es sich in angemessenen Grenzen. Ob im Mathematikunterricht darstellende Geometrie gelehrt wird, ist mir nicht bekannt, das interessiert uns auch nicht, da diese das eigentliche Linearzeichnen nicht, wie an den sächsischen Studienanstalten, verdrängt hat.

MODELLE.

Die Modellfrage macht im Linearzeichnen keine Schwierigkeit. Die nächste Umgebung in und bei der Schule bietet Aufgaben und Vorwürfe in übergroßer Zahl, man muß nur suchen und wird mehr finden, als man gebrauchen kann. Sind solche Aufgaben aber wertvoll genug? Diese Frage ist von unserem Standpunkt aus recht müßig, denn auf Systematik kommt es bei der allgemeinbildenden Schule nicht im geringsten an. Wohl aber betrachten wir es als sehr wichtig, daß der Schüler sich gewöhne, alle Dinge auf Form, Konstruktion und Funktion mit Interesse ins Auge zu fassen, auch hier heißt es: sehen lernen und ein vielseitiges Interesse erwerben!

Zunächst durchforsche man den Zeichensaal bzw. das Schulzimmer nach Aufgaben. Haben an demselben nicht viele Handwerker gearbeitet? Und haben die nicht alle nach Zeichnung gearbeitet? Da sind zuerst die Risse, die dem Maurer gedient haben. Rekonstruieren wir sie aus dem fertigen Bau! Dann kam der Tischler und setzte die Tür ein. Dazu hat er vom Baumeister die Zeichnung und Maße bekommen. Sie wieder herzustellen,

ist eine feine Aufgabe. Fenster wurden eingesetzt. Sie erforderten nicht geringen Verstand vom Bautischler, und in der Zeichnung mußte sich alles fügen, ehe ein Stück Holz zugeschnitten werden konnte. Und an den Fenstern wurden Jalousien und Vorhänge angebracht. Dazu waren allerhand Dinge notwendig, die zweckmäßig funktionieren müssen. Sie sind alle erst gezeichnet worden, und schon aus der Zeichnung mußte der Techniker erkennen können, ob die Dinge, in Material ausgeführt, ihren Zweck erfüllen würden. Prächtige Aufgaben fürs Zeichnen stecken in diesen so wenig beachteten Dingen. — Dann die Utensilien: Tische, Schemel, Schränke, Bildrahmen, Borte usw. Und ferner auf den Korridoren: hier ein Wandpfeiler mit Gurtgesims, dort ein interessanter Balkenkopf, eine Konsole, eine Balustrade usw. Oder an der Außenseite: ein Türeingang, eine Säule in der Vorhalle. In der näheren Umgebung: ist nicht jener einfache Grabstein auf dem benachbarten Friedhof ein würdiger Gegenstand? Oder dort ein Hofeingang mit flankierender Mauer? Oder der alte Marktbrunnen? Eine interessante Gartenmauer, ein Gartenhäuschen, eine Bank!

Die schönsten Aufgaben liegen sozusagen am Wege. Der preußische Erlaß, die Denkmalpflege im Zeichenunterricht betreffend, hat diesem schöne Aufgaben gezeigt. Er gilt direkt zwar nur für die höheren Schulen und Lehrerseminare, er kann und darf aber sinngemäß auch auf Volks- und Mittelschule angewendet werden.

Ich nenne ferner als vorzügliche Modelle: Teile vom Fahrrad. Auf diese habe ich bereits vor Jahren in meinem Lehrbuch „Das Zeichnen an den allgemeinbildenden Schulen“ hingewiesen, jeder Knabe, der ein Rad hat, muß es auch kennen lernen, und dazu bietet ihm das Zeichnen einzelner Teile die beste Gelegenheit. Dann gibt es in der Wohnung eine Anzahl von Dingen, mit denen man täglich zu tun hat, die man aber trotzdem nur schlecht oder gar nicht kennt: der Wasserhahn, das Türschloß usw. Für die oberen Klassen der höheren Schulen kommen besonders für die malerische Perspektive noch in Betracht: Gebäude und Teile von solchen sowie statische Konstruktionen.

Wenden wir uns nunmehr den geometrischen Modellen zu, die etwa notwendig sind. Wer eine längere Praxis im Unterricht mit technischen und architektonischen Gegenständen besitzt, wird die Erfahrung gemacht haben, daß man fast ohne jedes besondere Modell für die abstrakten geometrischen Aufgaben auskommen kann, zumal man in der Volksschule bei der geringen, für das Linearzeichnen zur Verfügung stehenden Zeit

gar nicht schnell genug an praktische Aufgaben herangehen kann und an den höheren Schulen die Schüler in mathematischer Raumanschauung hinreichend geübt sind, um sich bei den elementaren planimetrischen Konstruktionen und den einfachen geometrischen Körpern als Vorübung für die praktischen Aufgaben nicht lange aufzuhalten zu brauchen. Es wird also genügen, wenn einige wenige stereometrische Modelle zu gelegentlichem Gebrauch vorhanden sind, unbedingt notwendig sind sie nicht.

Ich möchte aber noch auf eine neue Gruppe von Modellen hinweisen: beim Einkauf von Lehrmitteln für das Freihandzeichnen sollte man sich bemühen, auch solche kunstgewerblichen und handwerklichen Erzeugnisse zu erhalten, die zugleich konstruktiv interessant sind, deren Entwurf also „konstruiert“ werden mußte. Ein künstlerisches Tintengeschirr, z. B. — besonders schön gebaut sind solche von Prof. Albin Müller, der den Eisenguß künstlerisch belebt hat — muß vor der Anfertigung der Gußform entweder in Rissen und Schnitten „geometrisch“ gezeichnet oder modelliert worden sein, genau so gut wie ein Tisch, ein Gebäude usw. Durch die Aufnahme und Verwendung kunstgewerblicher Gegenstände kann auch das noch vielfach als nüchtern, bloß verstandesmäßig und kunstfeindlich verschriene Linearzeichnen in den Dienst der künstlerischen Bildung gestellt werden. An dieser Stelle seien auch die vom Albrecht-Dürer-Haus herausgegebenen Pappmodelle (zum Gebrauch an Mädchenschulen) empfohlen. Es sind Kästchen, Schachteln, Büchsen, Lampenschirme u. a., also geometrische Typen in Lebensformen und zugleich durch Maßverhältnisse und schöne Bekleidung mit geschmackvollem Bezugspapier vorbildlich.

Gute Modelle sind auch verschiedene Handwerkzeuge: Schraubstock, Hobel, Zirkel, Zangen usw. Maschinenteile, aus dem Zusammenhang herausgerissen und als solche nur für den Fachmann von Interesse, haben für die allgemeinbildende Schule keine hinlängliche Berechtigung: eher sind hier einfache Maschinen, für die der Physikunterricht ein Interesse erweckt hat, brauchbare Aufgaben, selbst wenn man auf eine fachmännisch richtige und vollständige Ausführung der Zeichnung verzichten müßte.

Im allgemeinen darf man wohl sagen, daß alle für Fachschulen hergestellten und für diese auch durchaus notwendigen und nützlichen Modelle von Details für die allgemeinbildende Schule nicht am rechten Platz sind. Hier bergen sie sogar eine gewisse Gefahr in sich, insofern nämlich, als sie Lehrer und Schüler verleiten, den erzieherischen und allgemeinbildenden Zweck des Linearzeichnens aus dem Auge zu verlieren und

dem technischen Fachunterrichte vorzugreifen, wodurch dann das Linearzeichnen als eine bloße Vorbereitung für technische Berufe noch mehr als jetzt schon den Charakter einer allgemeinbildenden Disziplin einbüßen würde.

ZEICHNUNGEN LESEN.

Eine wichtige, meist aber vernachlässigte Aufgabe des Unterrichts im Linearzeichnen sind Übungen im Lesen von projektivischen Zeichnungen. Sie sind so wichtig, daß wenigstens ein Viertel der verfügbaren Zeit darauf verwendet werden sollte, zumal diese Übungen das beste Mittel sind, das eigene Darstellen zu fördern. Das Lesen von projektivischen Bildern technischer, künstlerischer (architektonischer, kunstgewerblicher, gartenkünstlerischer) sowie geometrischer Gegenstände wird im Leben von jedermann gefordert. Trotzdem wird diese Fähigkeit außerhalb derjenigen Kreise, die berufsmäßig mit Zeichnungen zu tun haben, selten angetroffen. (Mußte doch bei einer Gerichtsverhandlung der Richter die Hilfe eines „Sachverständigen“ in Anspruch nehmen, weil er sich aus einer Situationszeichnung nicht vernehmen konnte!) Das Lesen von Zeichnungen ist aber tatsächlich nicht eine ganz leichte und selbstverständliche Sache, man muß schon Übung darin haben, selbst wenn es sich nur um einfache Risse handelt. Was läßt sich nicht alles aus einem geographischen Kartenbild herauslesen! Wenn es sich aber erst darum handelt, aus mehreren zugeordneten flächenhaften Bildern eine einheitliche körperliche Anschauung zu rekonstruieren, wie das schon bei der Zeichnung des einfachsten Gegenstandes, eines Stuhles, Tisches, Maschinenteiles notwendig ist, wenn man an dessen Anfertigung oder Kauf oder sonstwie interessiert ist, so gehört dazu eine gewisse Übung der Anschauung und Kombinationsfähigkeit.

Es ist zu beklagen, daß wir im Zeichenunterricht nicht damit rechnen können, schon einige Fertigkeit im richtigen Deuten von Zeichnungen bei den Schülern vorzufinden, obwohl der übrige Unterricht auf allen Stufen und in allen Fächern Gelegenheit hätte und oft genug dringende Veranlassung gäbe, von der graphischen Darstellung durch Risse, Schnitte u. a. Gebrauch zu machen. Wir dürfen aber leider nichts voraussetzen in dieser Hinsicht und müssen von vorn anfangen.

Woher nehmen wir die Lesestoffe? In Betracht kommen Zeichnungen des Lehrers an der Wandtafel, Tabellen mit schematischen Darstellungen physikalischer und anderer Gegenstände des Realienunterrichts, ferner

Zeichnungen von Handwerkern, Technikern, Architekten usw. Diese letzteren sind sehr wichtig, und man sollte sich bemühen, solche als Originalblätter zu bekommen. Ein Wandtafelwerk für Leseübungen in großem Format würde gute Dienste tun. Für geometrische Stoffe sind solche vorhanden, z. B. das von A. Gut, Verlag Bechtold=Wiesbaden, das zu empfehlen ist. Beim Lesen kämen dann auch die geometrischen Aufgaben, die wir im Zeichnen möglichst eingeschränkt wissen möchten, zu ihrem Recht. Zum Gebrauch für den einzelnen Schüler oder kleinere Gruppen eignen sich allerlei Zeichnungen aus Büchern und Zeitschriften, sowie auch Schülerzeichnungen. Ein interessierter Lehrer wird bald eine Menge brauchbaren Materials zusammenbringen können, ohne dafür erhebliche Mittel aufwenden zu müssen.

Fehlerhafte Zeichnungen tun auch gute Dienste. Wenn sie als solche bezeichnet werden, hat es für Schüler immer einen besonderen Reiz, die Fehler zu ermitteln.

Auch unzuweckmäßige Darstellungen sind zu besprechen. Vorschläge zur Verbesserung werden geprüft und nach dem Für und Wider erwogen. Das sind alles zwar ausschließlich Verstandesübungen, aber das Zeichnen ist zu einem großen Teil eben Sache des Verstandes, daß es dies nicht ausschließlich werde, dafür muß — auch im Linearzeichnen — gesorgt werden.

Die Leseübungen sind vorwiegend, nicht ausschließlich, Gegenstand des Klassenunterrichts. Die Unterrichtsform sei meist das Wechselgespräch zwischen Lehrer und Schüler, wobei dem letzteren selbstverständlich der Hauptanteil zuzufallen hat.

Gegenstand der Übungen seien in erster Linie Darstellungen von Gebäuden, einfachen Maschinen und Handwerksgeräten, Gebrauchs- und kunstgewerblichen Gegenständen, statischen Konstruktionen u. a., bzw. Teilen von solchen. Die Zeichnungen müssen der in der Praxis üblichen Ausführung entsprechen, am besten ist es, wenn sie direkt aus technischen usw. Bureaus stammen, dadurch wird verhindert, daß sich in der Schule eine Zeichenweise bildet, die man im praktischen Leben nicht kennt. Außer den genannten Gegenständen kommen geometrische Stoffe in Betracht, sie sollten hauptsächlich sozusagen grammatischen Übungen dienen, indem an ihnen Grundsätzliches der Form und der Projektion gezeigt wird. Es sei aber gleich dazu bemerkt, daß man gut tut, sich im Geometrischen auf wirkliche Grundaufgaben zu beschränken, um Zeit für die praktischen zu gewinnen.

Aus dem Lesen müssen, wenn es Nutzen haben soll, Erkenntnisse und Erfahrungen hervorgehen. Sie sind von den Schülern zunächst einzeln als zufällige zu sammeln und danach nach einheitlichen Gesichtspunkten zu ordnen und zu Gesetzen zu verdichten. Daß es hierbei nicht auf eine systematische Projektionslehre ankommt, ist wohl kaum nötig zu erwähnen. Auf die „Besinnung“ kommt es an.

VOM EINZELUNTERRICHT.

Die Frage, ob Einzel- oder Klassenunterricht im Linearzeichnen zu erteilen sei, ist eigentlich schon in dem Kapitel „Vom Interesse“ entschieden. Um den einzelnen Schüler bei seinem Interesse nehmen zu können, ist es dringend nötig, ihn individuell, auch in Hinsicht auf die Gegenstände seiner Arbeit zu behandeln. Nur dabei ist es möglich, ihn sich selbst nach seinen Anlagen und Neigungen kennen zu lehren. Wie viele junge Leute gehen durch die Schule, ohne sich selbst erkannt zu haben, weil sie durch den Unterricht andauernd von sich abgelenkt und auf Gegenstände außer ihnen hingelenkt worden sind.

Gegen den Einzelunterricht werden vielfach Einwände laut: er sei in großen Klassen nicht durchführbar, er verbürge keinen systematischen, lückenlosen Unterricht, er nehme den Lehrer über seine Kraft in Anspruch. Dagegen ist zu sagen: In Klassen bis 30 Schülern ist der Einzelunterricht im Linearzeichnen ebensowohl durchführbar wie im Freihandzeichnen, wo er wenigstens vom Auftreten des Körperzeichnens an — meines Erachtens mit Recht — vorgeschrieben ist. Man sieht zu gern nur seine Schwierigkeiten und will seine Vorteile nicht einsehen. Ich nenne deren nur einem: im Einzelunterricht bleibt der Lehrer stets in engem Konnex mit dem Schüler, woraus dann unter anderen der große Vorteil entspringt, daß der Lehrer stets weiß, wo und wann er helfend eingreifen muß, und wird sich deshalb immer kurz und bestimmt fassen, kein Wort zuviel, das Nötige aber zu rechter Zeit und Gelegenheit sagen können, während beim Klassenunterricht immer ein Teil außer Konnex mit dem Lehrer ist, und deshalb viel Zeit vergeudet wird. — Außerdem aber muß schon aus rein äußerlichen Gründen beim Zeichnen nach Körpern sehr bald Einzelunterricht eintreten, denn selbst wenn dasselbe Modell für jeden Schüler vorhanden wäre, so würden die Arbeiten doch bald voneinander gehen, da die Schüler verschieden schnell arbeiten, außerdem sind wir grundsätzlich gegen besondere Schulmodelle, sondern lassen die Aufgaben

sozusagen „aus dem Leben“ suchen, und Modelle in vielen Exemplaren anzuschaffen, wie dies früher bei den Stuhlmännchen der Fall war, würde die Schulkasse ganz unnötig belasten; sollte der Zeichenlehrer Geld zur Verfügung haben, so wäre es schade, wenn er dies nicht der allmählichen Ausgestaltung seiner kunstgewerblichen, künstlerischen und Naturalien-sammlung zugute kommen ließe.

Der Einwand, daß der Einzelunterricht den Lehrer über seine Kraft in Anspruch nehme, erledigt sich mit dem Vorstehenden, und was den systematischen und lückenlosen Unterricht, den der Einzelunterricht vernachlässigen sollte, anlangt, so ist dieser Einwand für den erziehlischen und allgemeinbildenden Unterricht überhaupt nicht am Platze, wie in dem Kapitel „Vom Interesse“ (Seite 24) dargelegt worden ist.

Für den Klassenunterricht bleibt, auch wenn wir uns grundsätzlich für den Einzel- bzw. Gruppenunterricht erklären, noch manche Gelegenheit und Veranlassung: bei der Besprechung von grundlegenden Lehren, bei den Leseübungen (nach großen Wandtabellen bzw. Zeichnungen) usw.

BESONDERES.

Im folgenden Teil sollen die besonderen Aufgaben der verschiedenen Schulen, an der Hand der preussischen Lehrpläne, im einzelnen besprochen werden.

LEHRPLÄNE FÜR DIE PREUSSISCHEN VOLKS- UND MITTELSCHULEN.

I. VOLKSSCHULE.

Das Linearzeichnen ist im 6. Schuljahre mit dem Unterricht in der Raumlehre zu verbinden. Im 7. und 8. Schuljahre ist jede vierte Stunde des Zeichenunterrichtes dem Linearzeichnen einzuräumen. (Durch Erlaß vom 27. Dez. 1909 wird angeordnet, daß in den Berliner Gemeindeschulen in der Zeit 5 Wochen vor bis 5 Wochen nach Weihnachten ausschließlich Linearzeichnen erteilt wird.)

Lehraufgabe: Der Unterricht im Linearzeichnen soll das räumliche Vorstellungsvermögen der Schüler entwickeln und sie in der Anfertigung sauberer und korrekter Zeichnungen, sowie im Gebrauch von Zirkel, Lineal und Ziehfeder üben.

Sechstes Schuljahr: Zeichnen geometrischer Formen und Konstruktionen. Maßstabzeichnen.

Siebentes Schuljahr: Projizieren einfacher Körper: Prisma, Würfel, Pyramide und Zusammensetzungen dieser Formen. Aufnahme entsprechender einfacher Gegenstände (Kasten, Schemel, Tisch usw.) in gegebenem Maßstab.

Achstes Schuljahr: Fortsetzung des Projizierens einfacher Körper: Zylinder, Kegel und Zusammensetzungen dieser Formen. Aufnahme einfacher Gegenstände in gegebenem Maßstabe.

Die Benutzung von Vorlagen und Wandtafeln ist ausgeschlossen. Der Unterricht hat vom körperlichen Modell auszugehen. Er darf aber nicht dabei stehen bleiben. Vielmehr sind tunlichst bald Aufgaben zu stellen,

die nicht durch ein besonderes Modell veranschaulicht, sondern nur durch eine Skizze des Lehrers angedeutet werden. Der Schüler soll auf diese Weise Projektionszeichnungen lesen lernen.

Die Modelle sind im Grundriß, Aufriß und, wenn nötig, auch im Seitenriß zu zeichnen. Ferner sind die im Modell angenommenen Schnittebenen und der Mantel des Objekts darzustellen. Sämtliche Gegenstände sind in recht- und schiefwinkliger Parallelprojektion wiederzugeben. Die Zeichnungen sind mit Ziehfeder und Tusche auszuführen und mit einem ruhigen, lichten Farbton zu überlegen. Auf übersichtliche Anordnung, exakte Ausführung und sauberes Aussehen der Zeichnungen ist beim Linearzeichnen besonderes Gewicht zu legen.

Auswahl von Lehrmitteln für das Maßstabzeichnen.

Der Erlaß vom 16. Juli 1904 bestimmt für 1- und 2-klassige sowie für 3-, 4- und 5-klassige Schulen folgende Gegenstände:

Wandtafel, Klassen- und Schranktür, Reißschiene, Dreieck, Bilderrahmen, Tischplatte, Schultisch (von vorn und von der Seite), Schulbank (von vorn und von der Seite), Fenster, Zimmerwand mit Fensteröffnungen, Grundriß des Schulzimmers, des Schulhofes, des Schulhauses, eines Hauses, eines Gartens usw.

Für 6-, 7- und 8-klassige Schulen:

Außer den vorhin genannten Gegenständen für das Maßstabzeichnen folgende für das projektivische Zeichnen:

Vierseitiges Prisma, Pappschachtel, Würfel, Ziegelsteine, Luftziegel, Zigarrenkiste, Kreidekasten, Papierkasten, sechs- und fünfseitiges Prisma, Leisten, Kleiderrechen, Tritt der Schulstube, Tischkasten, Bilderrahmen, einfaches Wandbrett, ein-, zwei- und dreistufige Treppe, Bücherregal, Schemel und Tische in einfachster Gestalt, Holzverbindungen der einfachsten Art (Verzapfungen usw.)

Vierseitige Pyramide, sechs- und fünfseitige Pyramide, Basis eines Stützpfählers, einfache Dachgiebel (Walmdach), Holzverbindungen (Verzinkungen) usw.

Gerader Zylinder, Litermaß, Ausguß einer Dachrinne, Nietbolzen, Viertelstab, Rundstab, Viertelkehle, Einziehung, Truhe usw.

Gerader Kegel, Becher, Eimer, Blechkanne, großes Blechsieb, Trichter, Ausguß der Gießkanne, Schüssel, Schale usw.

ERLÄUTERUNGEN.

Sechstes Schuljahr: „Linearzeichnen in Verbindung mit dem Unterricht in der Raumlehre.“ Aufgaben, die gelöst werden könnten: 1. Teil-

lung der Linie in gerade und ungerade Anzahl gleicher Stücke. 2. Teilung eines spitzen, rechten, stumpfen und gestreckten Winkels. 3. Konstruktion der verschiedenen Dreiecke. 4. Konstruktion der Vierecke und Parallelogramme. 5. Konstruktion der verschiedenen Polygone. 6. Teilung des Kreises in 2, 3, 4, 5 und mehr Teile. 7. Kreiskonstruktionen, z. B. konzentrische, exzentrische, sich berührende und sich schneidende Kreise. 8. Konstruktion der Eilinie, der Ovale und der Ellipse. 9. Konstruktion der Spirale und Schneckenlinie.

Maßstabzeichnen.

I. Ausmessen verschiedener kleiner flacher und geometrischer Gegenstände und Zeichnen dieser in demselben, im verkleinerten oder vergrößerten Maßstabe, z. B. Deckel eines Oktav- oder Quartettes, Lineal, Reißschiene, Winkellineal, Bilderrahmen, Mühlbrett, Schachbrett, Schiefertafel, Schinkenbrett, Transporteur u. a.

II. Ausmessen verschiedener größerer einfacher Gebrauchsgegenstände und Zeichnen der Hauptansichten, wie Aufsicht oder Grundriß, Vorderansicht oder Aufriß und Seitenansicht, Seitenriß oder Profil. Beispiele: Fußbank, Schieblade (Tischkasten), Tisch, Wasserbank, Stuhl, Schlitten, Hocker, Bauertisch, Gewürzschrank, Hausapotheke, Kommode, Spiegelschrank u. a.

Projizieren einfacher Körper.

Aufgaben für das 7. Schuljahr. 1. Das vierseitige Prisma in rechtwinkliger und schiefwinkliger Projektion, die Abwicklung desselben. 2. Der einfache Ziegelstein (keine Abwicklung). 3. Die einfache Papp- oder Blechschachtel mit Abwicklung. 4. Die vierseitige Pyramide. 5. Eine vierseitige pyramidenartige Schachtel. 6. Der Papierkasten (ohne Abwicklung).

Andere Beispiele wären: Hohlziegel, Verblendsteine, kleiner Tisch, Fußbank, Schemel, Modellständer, viereckiger Kohlenkasten, Hocker, Walmdach, Spitze von Torpfeilern und Türmen.

Aufgaben für das 8. Schuljahr. 1. Der Zylinder in recht- und schiefwinkliger Projektion, sowie die Abwicklung. 2. Das Litermaß aus Blech, Messing oder Holz. 3. Kohleneimer (Kehrichteimer). 4. Der Trichter aus Blech, Messing oder Kupfer. 5. Blumentopf und Würfelbecher. 6. Der Eimer, die Schale.

Zusammengesetzte Körper: Milchkanne, Petroleumkanne, Gießkanne. Ferner: Holzverbindungen, Gesimsteile, Zierleisten, Profile.

II. MITTELSCHULE.

(Lehrplan vom 3. II. 1910.)

Ziel: Entwicklung der Fähigkeit des räumlichen Vorstellens und einiges Verständnis von Werkzeichnungen.

Das Linearzeichnen wird in Klasse V und IV mit der Raumlehre verbunden, in Klasse III bis I wird ihm eine besondere Stunde eingeräumt.

Lehraufgabe.

Klasse IV. Zeichnen geometrischer Formen unter Anwendung der Reißschiene, des Dreiecks und der Ziehfeder (gegebenenfalls in Verbindung mit der Handarbeit, insbesondere leichter Holzarbeit).

Klasse III. Maßstabzeichnen (gegebenenfalls wie in Klasse IV).

Klasse II. Projizieren einfacher Körper: Prisma, Würfel, Pyramide und Zusammensetzungen dieser Formen. Aufnehmen entsprechender einfacher Gegenstände (Kasten, Schemel, Tisch usw.) in gegebenem Maße (auch in Verbindung mit der Handarbeit, insbesondere mit der Hobelbankarbeit).

Klasse I. Fortsetzung des Projizierens einfacher Körper, Zylinder, Kegel, und Zusammensetzungen dieser Formen, Aufnahmen einfacher Gegenstände in gegebenem Maßstab (gegebenenfalls wie Klasse II).

Zeichenmaterial. Weißes Zeichenpapier, Bleistift, Zentimetermaß, Zirkel mit Einsatz, Reißschiene und Dreieck, wenn möglich: Reißbrett, Reißfeder und Ausziehtusche.

An den Mädchenmittelschulen kann in den Klassen III—I unter Einschränkung der Aufgaben des Linearzeichnens ein Teil der für den Zeichenunterricht angesetzten Zeit, höchstens aber die Hälfte, auf Übungen im Entwerfen für weibliche Handarbeiten verwandt werden. Dies darf jedoch nur da geschehen, wo die mit dem Zeichenunterricht betraute Lehrerin auch den Handarbeitsunterricht in den genannten Klassen erteilt, und auch nur unter der Voraussetzung, daß diese Lehrerin die Prüfung als Zeichenlehrerin der weiblichen Handarbeit nach der Prüfungsordnung vom 18. Mai 1908 abgelegt und in der letztgenannten im Fache „Verzierungsarbeiten“ mindestens die Note „genügend“ erworben hat.

ANMERKUNGEN ZU DEN LEHRPLÄNEN AN PREUSSISCHEN VOLKS- UND AN MITTEL- SCHULEN.

Die folgenden Betrachtungen möchten dazu dienen, den Sinn der vorstehenden Lehrpläne recht verstehen zu lehren. — Unter „Lehraufgabe“ heißt es u. a., daß die Schüler in der Anfertigung sauberer und korrekter Zeichnungen zu üben sind. Hiergegen ist gewiß nichts einzuwenden. Betont aber muß werden, daß diese an sich vollauf berechnete Forderung nicht rein äußerlich erfüllt werde, indem dabei die freihändige Skizze vernachlässigt und auf die Reinzeichnung mehr Zeit und Sorgfalt verwendet wird, als es die Sachlichkeit notwendig erfordert. Das Richtige wird man immer treffen, wenn man sich im einzelnen Falle die entsprechende Fach- bzw. Werkzeichnung vergegenwärtigt. Man wird dann in sehr vielen Fällen mit der korrekten Blezeichnung vorlieb nehmen und sich zufrieden geben, die Ausführung in Tusche und Farbe an wenigen Musterbeispielen zu lehren. Die dem Linearzeichnen zugewiesene Zeit ist viel zu gering, als daß sie irgendwelche „schöne“ Ausführung gestattet, im übrigen wird sich diese Frage schon durch den Umfang des Stoffpensums von selbst regeln, wenn dieses tatsächlich erledigt wird. In den Lehrplänen für das Freihandzeichnen wird der Studiencharakter der Zeichnungen besonders betont. Hieran sollte man auch beim konstruktiven Zeichnen denken, auch hier ist die Zeichnung nicht Selbstzweck.

Die „übersichtliche Anordnung“ der Zeichnungen auf dem Bogen wird nicht nur vom ästhetischen und erziehlischen Standpunkt, sondern in erster Linie aus Gründen der Zweckmäßigkeit und Logik gefordert: die „Übersicht“ dient der Einsicht und dem Verständnis, der Lesbarkeit der Zeichnungen. Der Schüler muß deshalb auch lernen, einen Bogen richtig zu disponieren, er hat zu diesem Zwecke Raumverteilungsskizzen anzufertigen.

Geometrisch-planimetrisch. Wenn es für das 6. Schuljahr heißt: „Zeichnen geometrischer Formen“ oder unter Maßstabzeichnen „Ausmessen verschiedener kleiner flacher und geometrischer Gegenstände usw.“, so ist unter dem Geometrischen immer das Planimetrische zu verstehen.

Maßstabzeichnen. Der Begriff „Maßstabzeichnen“ ist nur ein Schulbegriff, in der zeichnerischen Praxis kennt man ihn nicht. Dem Sinne des Lehrplanes nach bedeutet er nichts weiter als die „Aufnahme“ einer Ansicht eines Gegenstandes in demselben, im verkleinerten oder vergrößerten Maßstabe. Es wird dabei also nicht die volle Körperlichkeit, zu deren Darstellung stets mehrere Risse, Schnitte u. a. erforderlich sind, zur Anschauung gebracht und hat deshalb eigentlichen Sinn auch nur für flache Gegenstände, bei welchen die dritte Ausdehnung nicht von Belang ist; im Lehrplan sind solche aufgezählt. Man wird erkennen, daß das Maßstabzeichnen im Linearzeichnen die Stellung hat wie im Freihandzeichnen das Darstellen flächenhafter Gegenstände. Ob es aber im Linearzeichnen notwendig und zweckmäßig ist, sich lange bei solchen Aufgaben mit dem Zweidimensionalen aufzuhalten, bleibe dahingestellt; jedenfalls wird man sich beeilen müssen, zur körperlichen Darstellung, dem „projektivischen“ Zeichnen, zu gelangen.

Weiter charakterisiert sich das Maßstabzeichnen, soweit es auf entschieden körperliche Gegenstände angewendet wird, als eine Darstellung ausschließlich der Form ohne Berücksichtigung der Konstruktion, d. i. des Zusammenbaues der einzelnen Bestandteile. — Am richtigen Platze ist es bei der Darstellung von Flächen, also bei Grundrissen von Räumen, Gärten u. a., sowie von Wandgliederungen, (verzierten) Stuck- und Holzdecken usw.

Verfasser ist der Ansicht, daß auch in der 3-, 4- und 5klassigen und sogar in der 1- und 2klassigen Volksschule über das bloße Maßstabzeichnen hinausgegangen werden kann, vorausgesetzt, daß der Lehrer einige Kenntnisse und Erfahrungen im technischen Zeichnen besitzt. Warum sollen z. B. in einer kleinen einklassigen Schule, wo für den Einzelunterricht die Verhältnisse gar nicht so ungünstig liegen, die Kinder nicht eine Anzahl von Gegenständen aus dem Bezirk der Schule werkzeichnungsgemäß darstellen? Zur Not brauchen sie dazu nicht einmal Reißbrett, Schiene, Dreieck, Zirkel und Tusche sondern zeichnen alles freihändig als Skizze auf den gewöhnlichen Block. Jedenfalls wäre das Verfahren noch lange nicht das schlechteste. Daran muß ich immer denken, wenn ich 12- bis 14jährige Jungen aus der 8klassigen Volksschule stolz mit einem großen Reißbrette, (von dem der Bogen vor einem halben Jahre nicht herunterkommt!), nach der Schule ziehen sehe.

Prisma, Pyramide, Zylinder, Kegel, diese vier geometrischen Körper nehmen (im Lehrplane der 6- bis 8klassigen Volksschulen) für das projektivische Zeichnen eine führende Stellung ein. Es sind eben die wich-

tigsten Typen, an denen man nicht vorbei kann. Die Frage ist nur, in welcher Weise sie behandelt werden müssen. Und in dieser Beziehung wäre über sie einiges zu sagen.

Die geometrischen Elementarkörper bilden auch für alles Freihandzeichnen (nach Körpern) die Grundlage für die Formkenntnis und Formentwicklung. Aber nichtsdestoweniger hat der moderne Unterricht mit der alten Auffassung, der die von den Gebrüdern Dupuis eingeführten und von späteren Methodikern wie Flinzer, Stuhlmann, Jessen u. a. aufgenommene Methode des sog. Körperzeichnens ihren Ursprung und ihre verhältnismäßig lange Dauer verdankt, völlig gebrochen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß es ganz unnötig ist, die Betrachtung und Darstellung der Elementarkörper wie im wissenschaftlichen Unterricht so auch im Zeichnen an den Anfang zu stellen und von ihnen aus eine Systematik der Formen zu entwickeln. Richtig ist nur, daß man von Fall zu Fall zwecks Erläuterung und Klärung von Vorstellungen auf sie zurückkommen muß. (Sehr lehrreich ist in dieser Beziehung u. a. die Bedeutung des perspektivischen Würfels als „Ermittelungswürfel“ zur Gewinnung wichtiger Konstruktionshilfen für perspektivische Bilder. Vergl. den Abschnitt über „Perspektive“.)

Es sind insbesondere zwei Fehler, die bei der Behandlung der geometrischen Körper im Linearzeichnen gemacht werden.

Der erste besteht darin, daß man an ihnen den Vorgang der Projektion verständlich machen will. Damit mutet man Kindern im Alter von 12, 13 Jahren zu viel zu, zumal Volksschülern, mit dieser Aufgabe haben noch Seminaristen und Realschüler mit mathematischer Vorbildung ihre Not. Selbst Handwerkern, die in der Werkzeichnung geübt sind, bleibt der Vorgang der Projektion meist unklar. Sie können auch ganz gut ohne dessen genaue Vorstellung fertig werden und trotzdem sehr komplizierte Zeichnungen anfertigen und lesen lernen. Die gründliche Behandlung des Projektionsvorgangs gehört auf die Oberstufe der höheren Schulen, ins Seminar und in die höheren Fachschulen.

Der zweite Fehler besteht darin, daß man die Elementarkörper gleich in vielen Projektionen, von denen immer eine aus der anderen entwickelt wird, und die meist nur einen theoretischen Wert besitzen, zeichnen läßt. Solche Aufgaben fallen aus dem Rahmen des Zeichnerischen heraus.

Wo diese zwei Fehler gemacht werden, darf man mit Sicherheit darauf schließen, daß der Unterricht über Prisma, Pyramide usw. nicht oder nur wenig hinauskommt, die Hauptsache demnach unerledigt bleibt.

Die Hervorhebung und Voranstellung der geometrischen Körper kann nicht den Sinn haben, daß bei Durchführung derselben von Projektions-ebenen, =achsen, =strahlen usw. Gebrauch gemacht werde. Es kann auf dieser Stufe nur die Rede sein von „Ansichten“, „Schnitten“ usw., das ist den Schülern ja bedeutend anschaulicher und verständlicher. Auch bei Werkzeichnungen spricht niemand von Projektionen. Darum auch in der Schule möglichst schnell mitten in die Sache eintreten, d. h. in diesem Falle, gleich den ersten besten konkreten Gegenstand darstellen lassen. Wenn im Geometrieunterricht Prisma, Pyramide usw., wie es doch eigentlich nicht anders sein sollte, auch von den Kindern und nicht nur vom Lehrer, gezeichnet und nach vorausgegangener Flachlegung der Oberfläche durch Zeichnung (Abwicklung) auch plastisch in Pappe nachgebildet werden, so hätte der Zeichenunterricht nichts weiter zu tun, als gelegentlich auf diese Dinge zurückzukommen, und könnte sich ausschließlich der eigentlich zeichnerischen Aufgaben widmen. Vergl. Kapitel: Das Geometrische.

Wenn man die preußischen Lehrpläne für 'das Linearzeichnen in ihrer Entwicklung bis zur Gegenwart betrachtet, so wird sich einem die Wahrnehmung aufdrängen, daß diese Entwicklung der Tendenz folgt, das Geometrische, welches früher fast ausschließlich den Lehrplan beherrschte, allmählich auf das unumgänglich Notwendige einzuschränken und die praktischen Aufgaben in den Vordergrund zu stellen.

Ziegelstein, Hohlziegel, Verblendsteine, Holzverbindungen (Verzapfungen und Verzinkungen) werden als Übungsbeispiele für das „Projizieren einfacher Körper“ genannt. Diese Beispiele sind nicht gerade glücklich gewählt. Zwar ordnen sie sich sehr nett in den systematischen Gang ein, allein sie sind für Kinder wenig geeignet, da sie, aus dem konstruktiven Zusammenhang herausgerissen, eben ausschließlich „Formen“ sind ohne funktionelle Bedeutung. Ein Interesse können sie deshalb auch nicht erzeugen. Im 8 Jahre später entstandenen Mittelschullehrplan sind diese Dinge auch nicht genannt. Holzverbindungen zeichnen zu lassen hätte nur dann Sinn, wenn die Darstellung (Werkzeichnung) eines ganzen Kunst- oder Gebrauchsgegenstandes dies erfordert, dann ist die Aufgabe auch für das Kind motiviert. — Ähnliches gilt für:

Leisten, Viertelstab, Rundstab, Viertelkehle, Einziehung (Gesimsteile, Zierleisten, Profile).

Daß die projektivische Darstellung von Stücken dieser Gegenstände in zeichnerischer und geometrischer Hinsicht lehrreich sein kann, soll nicht bestritten werden. Aber warum nicht im konstruktiven Zusammenhang

als Bildrahmen, als Gesims an einem Sockel, Schrank u. a.? An diesen und den vorhin genannten Stoffen kann Zeit gewonnen werden. Übrigens würden die Profile usw. als solche in das Gebiet der planimetrischen Konstruktionen gehören, denn das Wesentliche an ihnen ist die Schnittfigur. Auch diese Beispiele sind im Mittelschullehrplan nicht genannt. Doch möchten sie wie auch die vorhin aufgezählten als Stoffe für Skizzierübungen im klassenweisen Unterricht benutzt werden, etwa in der Weise, daß der Lehrer die Gegenstände in einfachster Weise an der Tafel freihändig und die Maßverhältnisse nur schätzungsweise wiedergebend skizziert und die Bilder, gewissermaßen als Schriftsymbole des technischen Zeichnens, von den Kindern aus dem Kopfe und freihändig ins Heft eintragen läßt. Solche Übungen dienen der graphischen Beweglichkeit und fördern Formverständnis und -gedächtnis.

Nach Skizze des Lehrers. „Der Unterricht hat vom körperlichen Modell auszugehen. Er darf aber nicht dabei stehen bleiben. Vielmehr sind tunlichst bald Aufgaben zu stellen, die nicht durch ein besonderes Modell veranschaulicht, sondern nur durch eine Skizze des Lehrers angedeutet werden. Der Schüler soll auf diese Weise Projektionszeichnungen lesen lernen.“

Auf dem „angedeutet“ liegt der Ton. Die Aufgabe des Schülers besteht darin, nach den Andeutungen, die nur teilweise zu geben sind, die Ergänzung und die genaue Konstruktion zu entwickeln. Das ist eine Anforderung, die schon in leichten Fällen nur mit sicherer Anschauung, richtigem Verständnis der Skizze und folgerichtigem Denken erfüllt werden kann. Im gewerblichen Leben tritt der Fall, daß nach einer andeutenden Skizze gearbeitet werden muß, sehr häufig auf. Aber hiervon abgesehen, entspricht die in Rede stehende Anweisung der erziehlichen Bedeutung der vorgeschriebenen Arbeitsweise.

Dem Sinne nach wird die Forderung aber auch dann erfüllt, wenn der Schüler nach eigenen Aufnahmeskizzen, die naturgemäß lückenhaft und ungenau sind, die genauen und vollständigen Konstruktionen herstellt. Das wesentliche Moment hierbei ist die selbständige, folgerichtig entwickelnde Denkarbeit.

„Sämtliche Gegenstände sind in recht- und schiefwinkliger Parallelprojektion wiederzugeben.“ — Hier vermute ich eine sprachliche Ungenauigkeit, denn es kann unmöglich gemeint sein, daß jeder Gegenstand sowohl in recht- als auch in schiefwinkliger Projektion dargestellt werden soll, der Satz wird vielmehr so zu verstehen sein, daß außer den üblichen Rissen,

Schnitten usw. gelegentlich und in geeigneten Fällen auch das parallelperspektivische Bild zu zeichnen ist. Wir werden uns in dieser Angelegenheit wieder nach den praktischen Zeichnern richten. So ist das perspektivische Bild z. B. eines Zeichenschemels theoretisch (als Zeichnung) gewiß interessant und lehrreich, aber für die Kennzeichnung und Veranschaulichung des Gegenstandes reichen Risse und Schnitte, die viel schneller und leichter herzustellen sind, vollkommen aus, und deshalb zeichnet kein Tischler das für ihn ganz überflüssige parallelperspektivische Bild.

Aber es ist nicht zu leugnen, daß eine perspektivische — und es genügt meist schon eine parallelperspektivische — Zeichnung ein sehr anschauliches Bild eines Gegenstandes gibt, und daß die Übung im „technischen Freihandzeichnen“ unter Benutzung der einfachen Parallelperspektive der Raumanschauung hervorragende Dienste leistet^{*)}. Diese Übungen würden eine wesentliche Ergänzung des Naturzeichnens bilden, insofern nämlich, als sie den Schüler zwingen, sich in höherem Grade als bei den Naturformen der geometrischen Gesetzmäßigkeit bewußt zu werden.

Ob nun das perspektivische Bild vor oder nach der Normalprojektion zu zeichnen ist, das ist eine rein methodische Frage und kann vielleicht durch die Tatsache, daß wir von den Gegenständen stets eine Totalvorstellung, der in vielen Fällen — nicht allen — das perspektivische Bild, das alle 3 Dimensionen in sich vereinigt, entspricht, als das Primäre in uns aufnehmen, beantwortet werden. Danach wird es in manchen Fällen das Natürliche sein, von einer parallelperspektivischen Skizze auszugehen und danach die Risse u. a. zu entwickeln. Von Drehkörpern wird nur dann ein parallelperspektivisches Bild gezeichnet, wenn sie ganz oder teilweise aufgeschnitten sind oder man sie sich so vorstellt, wie das bei Röhren u. a. zu geschehen pflegt.

Auf keinen Fall aber sollte der Schüler die perspektivische Ansicht ins Reine zeichnen, wenn die Risse usw. eine verständliche Vorstellung des Gegenstandes geben.

^{*)} Vergl. K. Keiser, Das Skizzieren ohne und nach Modell für Maschinenbauer (J. Springer, Berlin 1907). Der Verfasser tritt hier wie auch a. a. O. energisch für die perspektivische Darstellung ein.

DAS PLANIMETRISCHE ZEICHNEN, INSBESONDERE AN VOLKS- UND AN MITTELSCHULEN IN VERBINDUNG MIT DER RAUMLEHRE.

Welche Vorteile für das räumliche Vorstellen und Denken aus einer tüchtigen Zeichenübung im Raumlehreunterricht entspringen, beweist die Tatsache, daß wir an den höheren Schulen das Linearzeichnen sofort mit der Darstellung des Körperlichen beginnen können und schnell vorwärts kommen; die Schüler sind eben in den planimetrischen Konstruktionen durch viele Übungen sicher geworden. Für die Volks- und Mittelschule aber bedurfte es einer besonderen Anweisung, damit auch hier in der Raumlehre nicht nur vom Lehrer, sondern vor allem von den Kindern gezeichnet werde. Wer in der Fortbildungsschule unterrichtet, weiß, daß die Schüler in der Regel nicht gelernt haben, mit den Zeichengeräten auch nur einigermaßen geschickt umzugehen, es wird eben viel zu wenig gezeichnet, man will vielfach nicht zugeben, daß die geometrische Einsicht durch die infolge vielen Zeichnens betätigte Anschauung ganz erheblich unterstützt wird, ja, daß viele Schüler ohne diese Übungen überhaupt nicht zu jener Einsicht gelangen. Im Raumlehreunterricht sollten die Kinder den Zirkel stets zur Hand haben, mehr als die Hälfte der verfügbaren Zeit müßte auf das Zeichnen verwandt werden. Dabei kommt es natürlich nicht auf Schönzeichnen sondern nur auf Korrektheit an. Die Hefte sind für Übungen da und brauchen nicht zu repräsentieren! Und dann immer Wiederholung! Und die Besinnung! Sie geht beim Zeichnen nur zu leicht verloren. Die unter den „Erläuterungen“ aufgezählten Aufgaben müssen nicht nur erledigt, sondern geistiges, in jedem Augenblick zur Verfügung stehendes Eigentum werden, das der Schüler wirklich beherrscht. Welcher 15jährige Fortbildungsschüler weiß aber noch ein reguläres Sechseck — ich nenne mit Absicht diese leichteste Aufgabe, deren Lösung sich schon aus dem bloßen Spiel mit dem Zirkel ergibt — oder gar eine Ellipse zu zeichnen? Um aber einem Mißverständnis vorzubeugen, sei nachdrücklich betont: ein Erfolg ist nicht vom Auswendiglernen gewisser Konstruktionen, sondern allein von der Übung im konstruktiven Denken und Anschauen zu erwarten.

AUFGABEN. Unter den „Erläuterungen“ werden besonders genannt:

1. Teilung der Linie in gleiche Stücke. Zeichnerisch wird diese Aufgabe, wenn es sich um eine beliebige Teilung handelt, in der Weise

gelöst, daß man auf eine zweite, mit der zu teilenden Linie einen beliebigen (nicht zu großen!) Winkel bildende und sie in einem Endpunkte schneidende Strecke von diesem Punkte aus die entsprechende Anzahl gleicher Stücke in beliebiger Größe abträgt und darauf die Teilpunkte proportional auf die einzuteilende Linie überträgt. Beweis noch nicht nötig! Die Halbierung einer Strecke wird natürlich nach der geometrischen Konstruktion bewirkt.

2. Teilung des Winkels. Wie in der Raumlehre. Nur der rechte Winkel wird zeichnerisch mit dem Dreieck halbiert.

3. Konstruktion der verschiedenen Dreiecke und 4. der Vierecke und Parallelogramme. Hierbei ist zu untersuchen, in welchen Fällen sich Schiene und Dreieck zweckmäßig in zeichnerischer Weise verwenden lassen.

5. Konstruktion der verschiedenen Polygone und 6. Teilung des Kreises. Da es sich nur um regelmäßige Vielecke handeln kann, so hätte die Kreisteilung voranzugehen. Die 6-Teilung ist die bequemste, 3- und 12-Teilung ergeben sich daraus unschwer. Für die 4-Teilung wird der rechte Winkel des Dreiecks benutzt, für die 8-Teilung ferner der 45° Winkel desselben. Die 5-Teilung hat der Schüler auf dieser Stufe durch Probieren zu bewerkstelligen, er muß wissen, daß die Seite des eingeschriebenen Fünfecks etwas größer als der Radius ist, so verfährt jeder Praktiker, das Konstruktionsverfahren würde der Schüler zudem doch bald vergessen. Weitere Teilungen sind gänzlich überflüssig.

Die Aufgaben 1—6 würden hiernach in kurzer Zeit zu erledigen sein.

7. Kreiskonstruktionen, z. B. konzentrische, exzentrische, sich berührende und sich schneidende Kreise.

8. Konstruktion der Eilinie und der Ellipse und

9. der Spirale und der Schneckenlinie.

Man wird gut tun, das Gemeinsame der meisten dieser Aufgaben aufzusuchen. Es besteht in der tangentiellen Verbindung zweier Kreisbögen oder eines solchen mit einer Geraden. Die Kinder müssen das Konstruktionsverfahren nicht nur kennen, sondern mechanisch anwenden lernen: Wenn zwei Bogenstücke in einander übergehen, befinden sich die Einsatzpunkte für den Zirkel auf einer und derselben Geraden, die durch den Berührungspunkt geht. Geht ein Kreis in eine Gerade über, so steht der Radius in dem Berührungspunkte senkrecht zur Geraden.

Auf dieser Konstruktion beruhen z. B. alle auf Seite 54 zusammengestellten Aufgaben mit Ausnahme der Ellipse.

Alle dekorativen Formen verdanken ihre Entstehung dem künstlerischen Gefühl, die Konstruktion mit dem Zirkel ist erst das zweite und kann die Feinheit der empfundenen Linienführung in manchen Fällen nur annähernd wiedergeben. Es ergibt sich hieraus, daß die Formen zuerst freihändig zu entwerfen und daß erst darauf durch Probieren die Einsatzpunkte für den Zirkel, die Größe der Radien und die Berührungspunkte der Teilstrecken zu ermitteln sind. Auswendig zu lernen ist hierbei nichts. Will man z. B. in einen Kreis eine beliebige Anzahl von kleineren Kreisen, die den größeren und sich untereinander berühren, einschreiben, so wird erst die entsprechende Anzahl von Radien gezeichnet und dann durch Probieren der Mittelpunkt für zunächst einen kleinen Kreis ermittelt, wissen oder vielmehr einsehen aber muß der Schüler, daß (vergl. Bild 9 auf S. 54) $uz = zt$, daß zz , senkrecht auf cp steht und daß sich in dem Schnittpunkt t die Kreise berühren. Ähnlich Bild 10. Ausgang von der (stärker gezeichneten) Mittellinie. Wo liegen die Berührungspunkte?

Bild 12, eine Spirale, setzt sich aus Viertelkreisen zusammen, deren Radien jedesmal um dasselbe Stück $\langle q \rangle$ größer werden, so daß der erste Radius = q , der zweite = $2q$, der dritte = $3q$ usw. Das begreift auch der 12jährige Volksschüler, und die Aufgabe ist eine gute und für ihn interessante Zirkelübung.

Bild 11 stellt eine Schneckenlinie dar. Auch diese setzt sich aus Viertelkreisen zusammen, jedoch in der Weise, daß sich der Zwischenraum zwischen je 2 Umgängen gleichmäßig erweitert. Dadurch wird die Ermittlung der Berührungspunkte etwas komplizierter wie bei der Spirale, wo sie immer auf denselben $\langle 4 \rangle$ Strahlen liegen. Die beigegegebene Zeichnung weicht etwas von der traditionellen Konstruktion ab, sie ist aber richtiger als die bekannte ionische Volute (des ionischen Kapitäl) von Vignola, bei der der erste Viertelkreis nicht tangentiell an das Auge schließt, weil der Mittelpunkt nicht auf dem Durchmesser liegt. In unserer Zeichnung sind die Zirkelinsertstellen die Punkte 1, 2, 3, 4, 5, 6 usw.

Für die Ellipse (Bild 3 auf Seite 54), die unter den übrigen Zeichnungen eine Ausnahmestellung einnimmt, beschränken wir uns auf dieser Stufe auf eine einzige Konstruktion, die sich auch mechanisch (mit Faden) verwerten läßt. Sie beruht darauf, daß die Summe der Entfernungen eines Punktes auf der Ellipse von den Brennpunkten gleich der Längsachse ist. Daraus folgt zunächst, daß ein Brennpunkt von den Endpunkten der

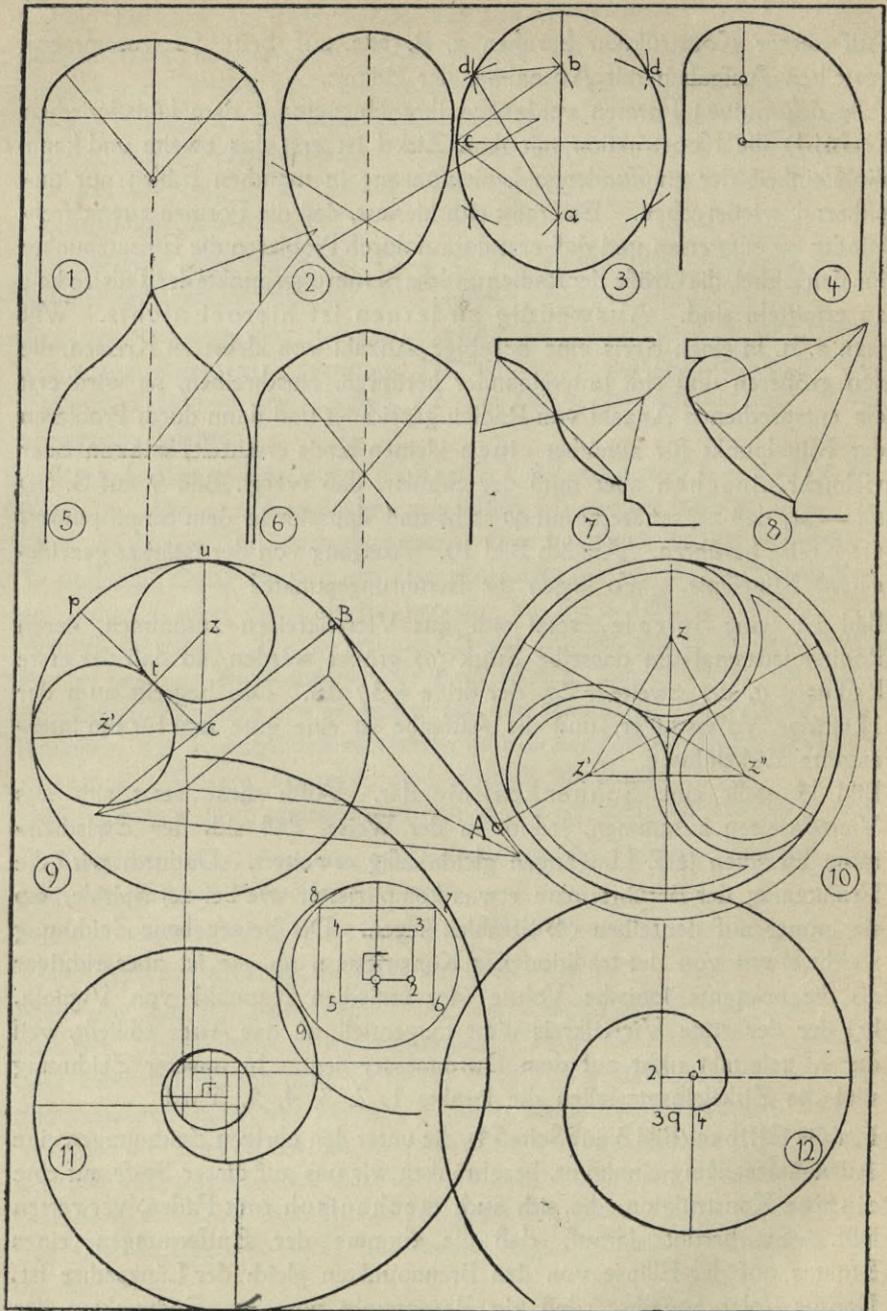


Abb. 1.

kurzen Achse um den halben Langdurchmesser entfernt ist. Wie findet man danach die Brennpunkte? Punkte für die Ellipse (jedesmal 4) findet man, indem man mit einer beliebigen Teilstrecke der Langachse aus dem einen Brennpunkte und aus dem andern Brennpunkte mit der übrigen Teilstrecke Bogen schlägt. $ac + bc = ad + bd = \text{Längsachse}$. — Das mechanische Verfahren ist folgendermaßen: hat man die beiden Achsen, so bestimmt man die Brennpunkte, befestigt in diesen je einen Pflock, Nagel, Zwecke, legt um diese einen in sich geschlossenen Bindfaden und fährt, diesen straff ziehend, an ihm mit einem Stift herum, bis die Kurve geschlossen ist. Der Faden muß eine Länge haben, die gleich ist der Summe aus Langachse plus Strecke zwischen den Brennpunkten.

Die architektonischen Bogen und Profile bedürfen keiner Erklärung. Immer aber wiederholen wir, daß die Schüler solche Formen freihändig zu entwerfen und die Zirkeleinsatzstellen und Berührungspunkte durch Probieren zu ermitteln haben. (Selbstverständlich ist kein plan- und zielloses Suchen gemeint, sondern dieses soll sich stets auf geometrische Einsicht gründen.)

Tangente am Kreise. Es wird kein Lehrer auf den Gedanken kommen, diese im 6. Schuljahre der Volksschule exakt konstruieren zu lassen. Die Zeichnung greift hier der geometrischen Konstruktion vor und bereitet die Anschauung für dieselbe vor. Die Konstruktion von Berührungslinien an Kreise beruht bekanntlich auf dem (rechten) Winkel im Halbkreise. Diesen Winkel hat der Zeichner im Dreieck, das er, wie beiläufig in Bild 9, Seite 54 angedeutet worden ist, in zweck- und sinn-gemäßer Weise gebraucht, um in einem Punkte *B* der Kreislinie eine Tangente zu errichten, oder von einem Punkte *A* eine solche an einen Kreis zu legen, oder die inneren und äußeren Berührungslinien zwischen zwei Kreisen zu zeichnen.

Die geometrischen Konstruktionen sind als Hilfsmittel für das eigentliche Zeichnen, dessen Zweck auf den Gebieten des Künstlerischen und des Technisch-Handwerklichen liegt, zu betrachten. Rein zeichnerisch werden die Aufgaben demnach erst dann, wenn mit dem Geometrischen dieses oder das andere jener Gebiete betreten wird. Leider bleibt in der Volksschule hierfür nicht viel Zeit, aber dennoch wäre zu wünschen, daß auch hier wenigstens eine Aufgabe gewissermaßen als Bekrönung des Unterrichts die Verbindung mit dem Künstlerischen herstelle. Dies kann besonders im sogenannten Maßstabzeichnen in der Weise geschehen, daß die Kinder einen Gegenstand aus der näheren Umgebung der Schule, der sich durch Schönheit auszeichnet, aufnehmen, und ihn in einer schönen Zeichnung zur eigenen Freude darstellen. Man vergißt über

dem vielen Verstandesmäßigen gar zu leicht, daß das Linearzeichnen die Sprache auch der tektonischen Künste ist. Laßt uns also suchen nach einer schönen Tür, einem schönen Gartenzaun, einer schönen Stuckdecke, einem schönen Fußbodenbelag, einem schönen Grabstein usw. Mögen die Kinder selbst wählen, was sie von diesen Dingen interessiert und was sie davon glauben nachbilden zu können. Hier höre der Klassenunterricht auf.

Ich empfehle, die wichtigsten geometrischen Konstruktionen, etwa die auf Seite 54 zusammengestellten, auf große Kartons zu bringen, um sie jederzeit zur Hand zu haben. Sie müssen von den Kindern immer wieder von neuem angeschaut, durzdacht und durch wiederholtes schnelles Skizzieren (mit Zirkel u. a.) in gewissen Zeitabständen zu einem sicheren Besitz der Schüler werden. Von einer Ausführung der Zeichnungen in Tusche können und müssen wir meist absehen, es wäre überhaupt besser, dieses in der Volksschule auf das kleinste Maß von Übung, etwa im letzten Schuljahr, zu beschränken, denn die Anfertigung „schöner“ Zeichnungen geschieht stets auf Kosten des wirklichen Könnens. Bei einer Revision sollten daher auch nur Prüfungsaufgaben gestellt werden.

Besonderer Nachdruck ist auf das freihändige und schätzungsweise Skizzieren von Flächenteilungen wie Garteneinteilungen, Grundrisse von Zimmern, einfache Stuckdecken, einfache Fenster mit Bleiverglasung u. a. zu legen, alles zu dem Zwecke, den Schüler die Fläche beherrschen zu lehren.

Beim Zeichnen von geometrischen Flächenmustern wird vielfach noch ganz falsch verfahren, insofern nämlich, als die zur Vervielfältigung des Motivs erforderlichen Hilfslinien als erstes gegeben werden, was dann zur Folge hat, daß die Kinder ganz mechanisch arbeiten und am Ende nicht imstande sind, das eben fertig gewordene Muster aus dem Kopfe zu wiederholen, ja nicht einmal das Motiv wiederzugeben, eben weil sie es noch gar nicht erkannt haben.

Für die Mittelschule ist auf die Beziehung des Linearzeichnens zur Handarbeit hingewiesen. Das wäre allerdings eine recht ideale Verbindung und würde das Zeichnen vor vielen Abwegen bewahren. Zurzeit fehlt hierfür leider bis auf wenige Schulen die Voraussetzung. Für die Zukunft aber sei schon jetzt bemerkt, daß der Schüler nicht nur für seine eigene Handarbeit die Zeichnung, sondern auch von anderen in der Schulwerkstatt hergestellten Arbeiten Aufnahmen machen soll, damit die Entwicklung der Anschauung und die Geschmackserziehung nicht zu kurz komme,

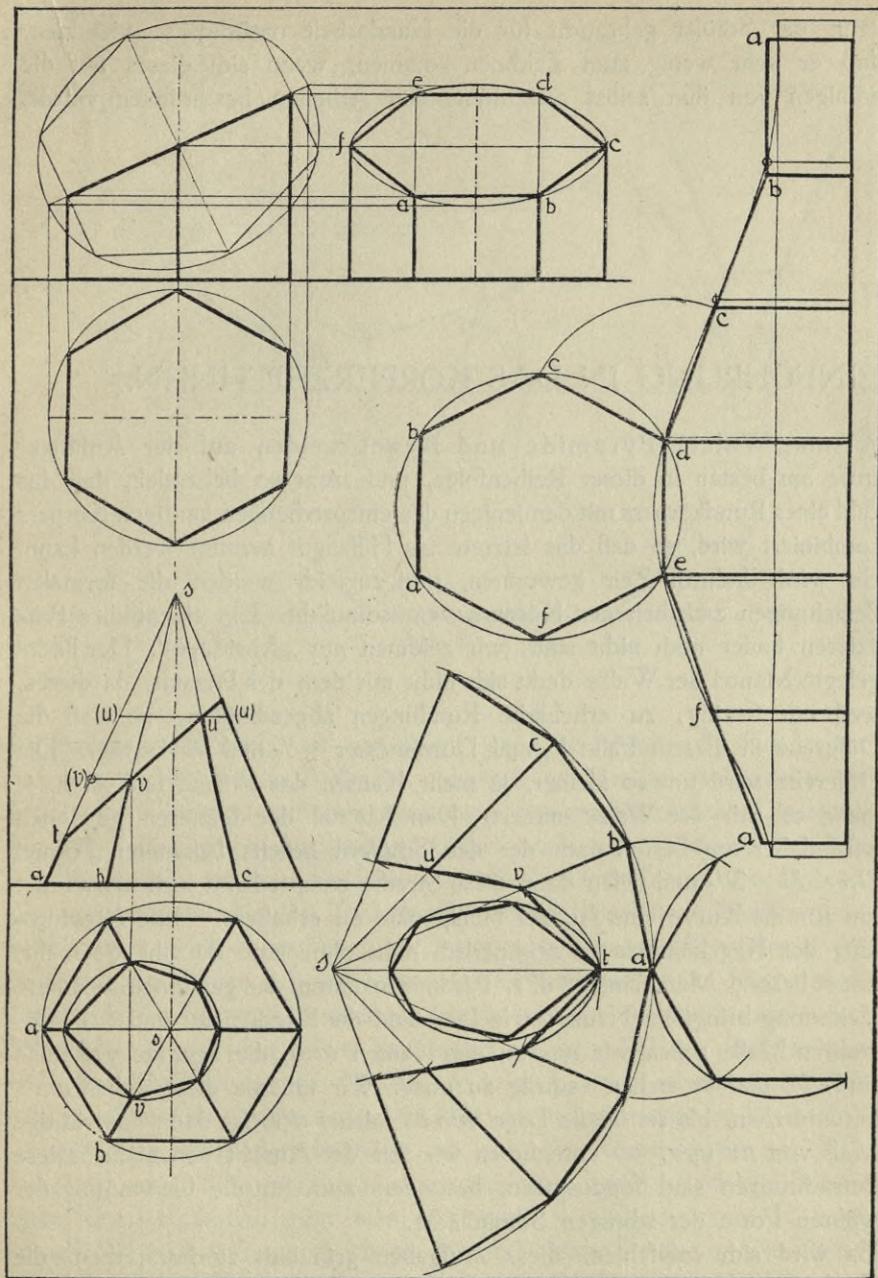


Abb. 2.

denn der Schüler gebraucht für die Handarbeit natürlich so viel Zeit, daß er sehr wenig zum Zeichnen kommen, wenn sich dieses auf die wenigen von ihm selbst auszuführenden Arbeiten beschränken würde.

EINFÜHRUNG IN DAS KÖRPERZEICHNEN.

Prisma, Walze, Pyramide und Kegel werden auf der Anfangsstufe am besten in dieser Reihenfolge, und zwar so behandelt, daß das Bild eines Rundkörpers mit demjenigen des entsprechenden kantigen Körpers kombiniert wird, so daß das letztere als Hilfsfigur benutzt werden kann. Es wird dadurch Zeit gewonnen, und zugleich werden die formalen Beziehungen zwischen den Körpern veranschaulicht. Ein eigentliches Projizieren findet noch nicht statt, wir zeichnen nur „Ansichten“. Der flachgelegte Mantel der Walze deckt sich nicht mit dem des Prismas, da dieses, weil nur 6seitig, zu erhebliche Rundungen abgeschnitten, so daß die Differenz in diesem Falle $\frac{1}{7}$ mal Durchmesser = $\frac{2}{7}$ mal ab beträgt. Die Differenz wird um so kleiner, je mehr Kanten das Prisma hat, d. h. je mehr es sich der Walze nähert. Den Mantel der letzteren gewinnen wird daher am besten nach der den Schülern bereits bekannten Formel $D\pi = D \times 3\frac{1}{7}$ und teilen dann diese Strecke entsprechend in 6 usw. Teile, um für die Kurve eine Anzahl Hilfspunkte zu erhalten. — Die Abwicklung des Kegelmantels ist zeichnerisch nicht ohne eine Anzahl (je mehr, desto besser) Mantellinien, d. s. Pyramidenkanten, zu gewinnen. — Diese Zeichnung bringt ein Neues: wie lang sind die Strecken bv und cu ? Die wahren Maße sehen wir nur an den Kanten (as), die »gerade vor uns« sind, bs und cs stehen »schräg zu uns«. Wir müssen diese daher um s herumdrehen, bis sie in die Lage von as fallen, $a(v)$ ist dann das richtige Maß von av usw. ab entnehmen wir aus der Ansicht von oben. Diese Betrachtungen sind fortzusetzen, besonders auch für die Gewinnung der wahren Form der schrägen Schnittfläche.

Es wird sich empfehlen, diese Aufgaben gründlich zu besprechen, die Zeichnungen aber nur in Blei ausführen zu lassen, insbesondere auch auf

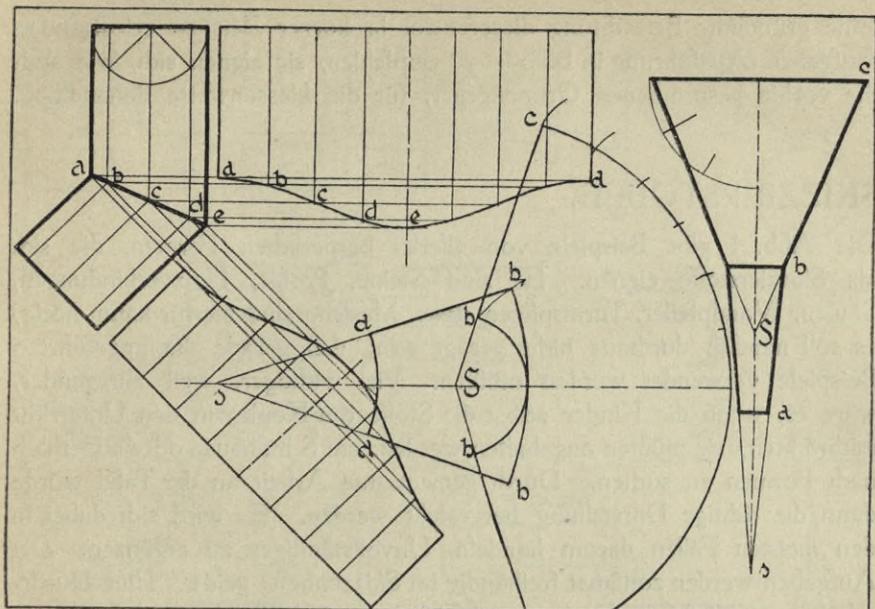


Abb. 3.

das Anlegen mit Farbe zu verzichten, denn so wichtig die Kenntnisse auch sind, die durch diese Aufgaben vermittelt werden, so sind sie für die Sprache des Zeichnens doch immer nur sozusagen grammatikalische Übungen. Als Abwickelungs=Aufgaben mögen noch zwei einfache Beispiele kurz besprochen werden: ein Rohr-Kniestück (Ausguß) und der Trichter. Die Zeichnung gibt für den Trichter die denkbar knappste Darstellung, in welcher kein Strich zu entbehren ist, aber auch keiner fehlt, während die Zeichnung des Rohrs sich auf eine einzige Flachlegung hätte beschränken können, da die Kurven sich decken müssen, weil die aneinander stoßenden Rohrstücke von gleicher Weite und unter gleichem Winkel abgeschnitten sind, was übrigens immer der Fall sein muß, wenn (kreiszyklindrische) Rohre aufeinander passen sollen. Außer der Längsansicht ist bei beiden Gegenständen keine Ansicht nötig, da sich die Körperlichkeit aus Abwicklung und Hilfskonstruktionen unzweideutig ergibt. Für die Flachlegung der Rohrflächen trägt man am besten den Durchmesser $3\frac{1}{7}$ mal auf und teilt die Strecke entsprechend (hier in 8 gleiche Teile) ein. Die Flachlegung der Trichterflächen ergibt nur ein annähernd richtiges Bild. Warum?

Eine gründliche Betrachtung dieser zwei in kurzer Zeit zu erledigenden Aufgaben (Ausführung in Blei) ist zu empfehlen, sie eignen sich, wie auch die vorhin besprochenen Grundkörper, für die klassenweise Behandlung.

SKIZZIERSTOFFE.

Die Abb. 4 gibt Beispiele von allerlei körperlichen Formen, die sich als Skizzierstoffe eignen. Es sind Steine, Profile, Holzverbindungen, Säulen, Wandpfeiler, Turmspitzen usw. Modelle sind hierfür kaum nötig, es soll nämlich durchaus nicht gesagt sein, daß gerade die angeführten Beispiele verwendet werden müßten. Viel wichtiger, weil anregender, wäre es, wenn die Kinder selbst die Stoffe (im Kopfe) in den Unterricht mitbrächten, sie müßten angehalten werden, am Schulhause oder außerhalb nach Formen zu suchen. Durch gemeinsame Arbeit an der Tafel würde dann die richtige Darstellung hergestellt werden. Es wird sich dabei in den meisten Fällen darum handeln, Unvollständiges zu ergänzen. Die Aufgaben werden zunächst freihändig im Skizzenhefte gelöst. Eine Durcharbeitung mit Schiene, Dreieck und Zirkel, nur mit Blei, würde dann eine schöne Gelegenheit geben, diese Werkzeuge in zweckmäßiger Weise benutzen zu lernen, der Schüler muß lernen, rasch zu arbeiten, das Zeichnen ist hier Werkarbeit im eigentlichen Sinne, eine Werkarbeit allerdings, die auf geomettischer Einsicht und Anschauung beruhen muß.

DAS LINEARZEICHNEN AN LEHRERBILDUNGSANSTALTEN.

Lehrplan für die preußischen Präparandenanstalten. (Vom 1. Juli 1901.)

Linearzeichnen: Nach einigen Übungen im Gebrauche von Zirkel, Lineal und Ziehfeder an Flächenmustern: geometrisches Darstellen einfacher Körper nach Modellen in Grund- und Aufriß.

Lehrplan für die preußischen Lehrerseminare. (Vom 1. Juli 1901.)

3. Klasse: Geometrisches Darstellen einfacher Körper nach Modellen in verschiedenen Ansichten, Schnitten und Abwickelungen.

2. Klasse: Stoff wie in der dritten Klasse, dazu Durchdringungen und — soweit die Zeit reicht — die Elemente der Schattenkonstruktion und Perspektive.

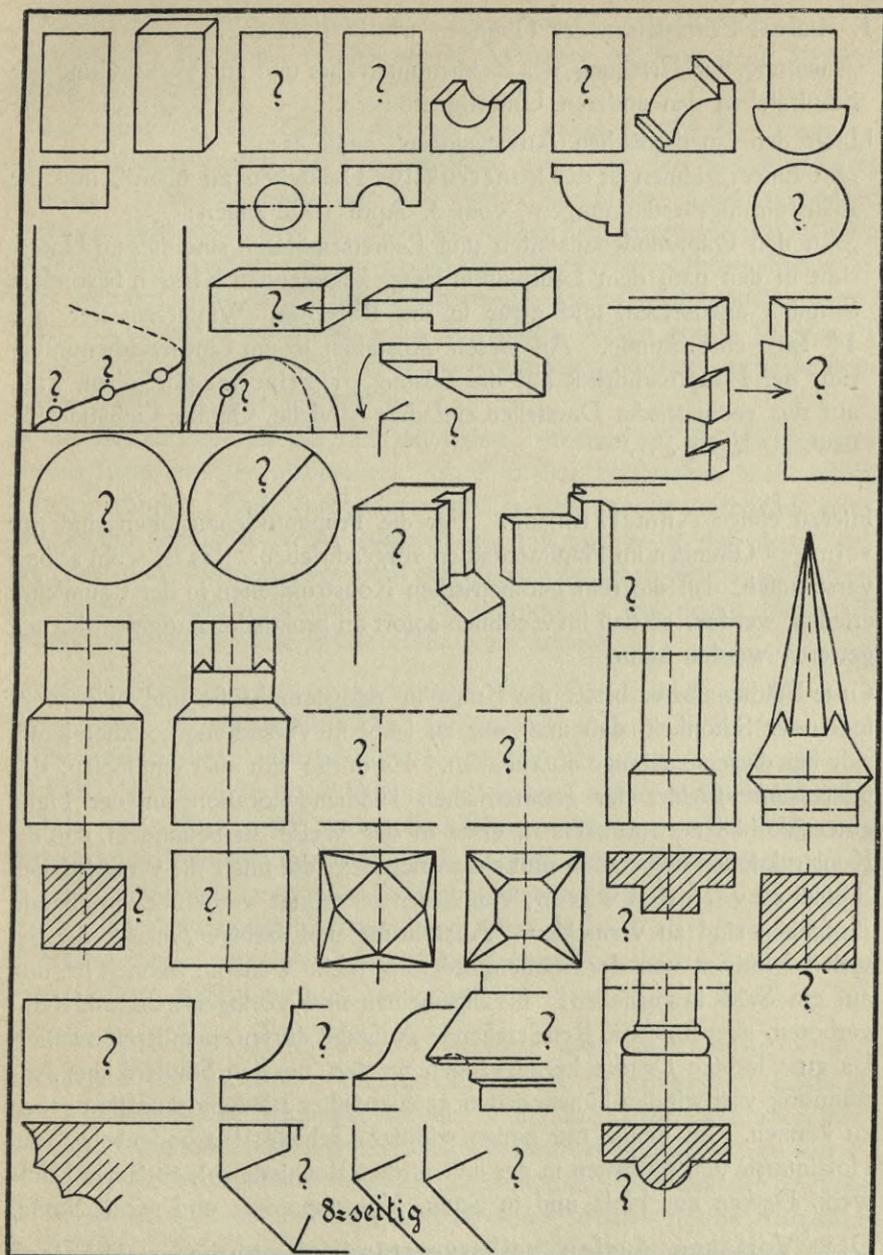


Abb. 4. SKIZZIERSTOFFE. Das Fehlende ist zu ergänzen.

1. Klasse: Fortsetzung der Übungen wie in Klasse 2.

Anleitung zur Erteilung des Zeichenunterrichts und zur Verwendung der Schultafel in den anderen Unterrichtsfächern.

Unter den „methodischen Anweisungen“ heißt es:

„Im Linearzeichnen ist das konstruktive Darstellen zu üben“, und die „Ausführungsbestimmungen“ vom 3. April 1902 sagen:

„An den Präparandenanstalten und Lehrerseminaren sind diesem Unterricht in den nach dem Lehrplan in Frage kommenden Klassen besondere Stunden anzusetzen, und zwar in der Regel im Wintersemester alle 14 Tage eine Stunde. An diesen Anstalten ist im Linearzeichnenunterricht der Hauptnachdruck auf die Lösung praktischer Aufgaben, d. h. auf das geometrische Darstellen einfacher Modelle, Geräte, Gebäudeteile usw. zu legen . . .“

Hierzu einige Anmerkungen. Für die Präparandenanstalten sind nur »einige« Übungen im Planimetrischen vorgeschrieben. Es ist wohl selbstverständlich, daß die rein geometrischen Konstruktionen in der Raumlehre erledigt werden, so daß im Zeichnen sofort an praktische Aufgaben herangetreten werden kann.

Gute Flächenmuster bietet die Kunst in reichstem Maße und in so verlockender Schönheit, daß man nur zu leicht in Versuchung kommen kann, sich bei diesen zu lange aufzuhalten. Es dürfte sich aber empfehlen, das interessante Gebiet der geometrischen Flächendekoration an der Hand guter Vorbilder summarisch etwa in der Weise zu behandeln, daß die Konstruktionen besprochen und einige Beispiele, die unter die verschiedenen Schüler zu verteilen wären, von diesen gezeichnet werden. Zeitraubende Aufgaben sind zu vermeiden. Ausführung und farbige Anlage, die bei vielen Motiven von der Flächengliederung nicht wohl zu trennen ist, nur auf ein Stück beschränken! Im allgemeinen sind Vorlagen zwar mit Recht verboten, aber für die in Rede stehende Aufgabe dürfen, ja müssen zweifellos gute farbige Drucke herangezogen werden, um den Schülern eine Anschauung von wirklich künstlerischer geometrischer Flächendekoration geben zu können. Ich nenne nur einige wichtige Gebiete: Fußbodenbelag und Holzintarsie (am schönsten in der italienischen Renaissance), gotisches Maßwerk, Decken aus Holz und in Stuck, Vorsatzpapiere und textile Stoffe.

Die Vorlagen dürfen selbstverständlich nicht mechanisch kopiert werden, sondern sind von den Schülern so eingehend

zu studieren, daß sie sie aus dem Kopfe reproduzieren bzw. abwandeln können. Während des Zeichnens ist ihnen jede Vorlage streng zu entziehen.

Woher aber soll der Lehrer die Vorlagen nehmen? Große Ausgaben hierfür können weder von ihm persönlich noch von der Schule gemacht werden. Nun soll man zwar von jedem Lehrer des Zeichnens, selbst wenn er nicht Fachlehrer ist, erwarten, daß er sein Interesse für die Sache auch dadurch beweist, daß er aus allerlei Zeitschriften, Drucksachen u. a. alles sammelt, was er für seinen Unterricht nur irgend gebrauchen kann, allein ob er auf diese Weise selbst bei bestem Willen gerade für das in Rede stehende Gebiet hinlänglichen und brauchbaren Stoff zusammenbringen kann, möchte ich doch bezweifeln.

In der besten Lage ist natürlich der Lehrer, welcher auf die Vorlage verzichten kann, weil er „lebendigen“ Stoff in den Bauwerken usw. seines Ortes vorfindet. Das Vorhandene wird ja nicht immer Vorbildlich sein, aber hierin liegt kein großer Nachteil, die Hauptsache ist, daß die Schüler die Motive in Wechselwirkung mit der Umgebung sehen lernen, und wenn aus solcher kritischen Betrachtung sich Anregungen zu neuen Ideen ergeben, so wäre das ein schöner Erfolg zu nennen.

Einfache Körper in „Grund- und Aufriß“. Für die 3. Seminar-klasse heißt es: „in verschiedenen Ansichten und Schnitten und Abwickelungen“. Wozu diese beengende Vorschrift: in Grund- und Aufriß? Wenn z. B. ein Bildrahmen als erster Gegenstand gewählt wird, und es wäre doch gewiß nichts Stichthaltiges dagegen einzuwenden, so brauchte man keinen Grundriß, sondern hätte von einem Schnitt durch das Rahmenprofil auszugehen und aus diesem den Aufriß abzuleiten. Unter den „einfachen“ Körpern sind vielleicht noch die geometrischen Elementarkörper verstanden. Aber „der Hauptnachdruck ist auf die Lösung praktischer Aufgaben . . . zu legen“.

„Dazu Durchdringungen und, soweit die Zeit reicht — die Elemente der Schattenkonstruktion und Perspektive“ sollen in der 2. Seminarklasse behandelt werden. Für diese Gebiete gilt besonders, daß „der Hauptnachdruck auf die Lösung praktischer Aufgaben.. zu legen“ ist. Für Durchdringungen kommen hauptsächlich Fälle aus der Metalltechnik (z. B. Röhrenverbindungen) und einige architektonische Aufgaben in Betracht. Durchdringungen geometrischer Körper, besonders in allgemeiner Lage, sollen aus Mangel an Zeit außer Betracht bleiben. — Die

Schattenkonstruktion müßte kurz und summarisch behandelt werden. Dagegen wäre der Perspektive d. h. dem praktischen Zeichnen in Perspektive ein größerer Raum zu widmen, weil diese Übungen dem Freihandzeichnen und der Befähigung des zukünftigen Lehrers für den Unterricht im Körperzeichnen wesentlich förderlich sind. Die konstruktive Perspektive sollte daher spätestens schon in der 3. Klasse einsetzen, die richtige Reihenfolge wäre: Perspektive — Durchdringungen — Schattenkonstruktion, wobei unter Durchdringungen auch nur an die wenigen Prinzipien zu denken ist, die die Grundlage der Schattenkonstruktion, die eigentlich, soweit es sich dabei nur um die Form der Schatten und nicht auch um die Tonwerte handelt, nichts weiter als einen Spezialfall der Durchdringung darstellt. (Viele praktische Aufgaben für Durchdringungen können ohne die spezielle Durchdringungslehre lediglich nach der Anschauung gelöst und daher schon auf früherer Stufe erledigt werden.)

Nur eine Stunde Zeichenunterricht hat die erste Seminarklasse, und da diese vorwiegend der Methodik zu widmen ist, geht sie den zeichnerischen Übungen meist ganz verloren. Trotzdem genießt der Präparand und Seminarist 840 Stunden Zeichenunterricht einschließlich der Methodikstunde in der 1. Klasse. Rechnet man nun 200 Stunden auf das Linearzeichnen, so ist nicht einzusehen, warum der Seminarzögling nicht ein gehöriges Pensum auf diesem Gebiete erledigen sollte. Jedenfalls müßte er auf dem Seminar nicht nur befähigt werden, den Unterricht im Zeichnen an der Volksschule im rechten Geiste, sondern auch den mehr fachlichen Zeichenunterricht, der zum größten Teil Linearzeichnen ist, an der Fortbildungsschule (ohne reine Fachklassen) erteilen zu können, oder er müßte hierfür vom Seminar wenigstens eine Grundlage, auf welcher der junge Lehrer selbständig weiter arbeiten kann, erhalten. Wenn das Seminar diese Aufgabe bisher im allgemeinen nicht erfüllt hat, so liegt der Grund dafür jedenfalls nicht im Mangel an Zeit für das Zeichnen, womit aber nicht gesagt sein soll, daß diesem für Lehrer so unendlich wichtigen Gegenstande nicht noch eine Wochenstunde mehr gewidmet werden könnte auf Kosten des einen oder andern Faches, das überreich bedacht ist.

In der Methodikstunde des 3. Seminarjahres sind die Aufgaben der Volksschule (und der Fortbildungsschule) gehörig nach den methodischen Gesichtspunkten zu besprechen, und ist entsprechende schriftliche Bearbeitung von den Zöglingen zu fordern, so daß sie befähigt werden, sich im Amt selbständig weiterbilden zu können. Besonderes Gewicht ist dabei auf

eine ausgewählte Literatur, die den Schülern nicht nur genannt, sondern auch vorgelegt werden müßte, zu legen.

Für die Behandlung der einzelnen Aufgabengebiete in Präparande und Seminar darf ich auf die folgenden Kapitel verweisen, die, obwohl in erster Linie für die höheren Schulen gedacht, sich ohne Schwierigkeit und wesentliche Änderung auf die Lehrerbildungsanstalten anwenden lassen. Auch auf die Oberstufe der Volksschule möchten die Anregungen des folgenden Kapitels Anwendung finden.

DIE DARSTELLUNG TECHNISCHER, KUNST- GEWERBLICHER UND ARCHITEKTONISCHER GEGENSTÄNDE.

Das folgende Kapitel ist in erster Linie für die Mittelstufe der höheren Schulen bestimmt, es möchte aber auch auf andere Schulen, insbesondere auch auf Volks- und Mittelschulen, sinngemäße Anwendung finden.

Man wolle dem Verfasser gestatten, von seinem Unterricht in OIII und UII ein Bild zu entwerfen. Vorweg nehmen möchte ich die Bemerkung, daß mich die gegenwärtige Form des Unterrichts, die sich seit einigen Jahren besser als die frühere bewährt hat, vollauf befriedigt, weil ich sehe, daß die Schüler mit wirklichem Interesse, das von der Sache ausgeht, bei der Arbeit sind, während der Lehrer für sie in den Hintergrund getreten ist, und das scheint mir ein untrügliches Zeichen dafür zu sein, daß die Schüler von der Arbeit befriedigt werden. Der Zeichensaal gleicht in diesen Stunden einer Werkstatt, in welcher ein guter Geist lebt, jeder ist für sich mit seinem Gegenstande beschäftigt oder bespricht sich mit Kameraden über seine oder ihre Arbeit, was stillschweigend gern geduldet wird, da es ein Zeichen von lebendigem Interesse ist. Diesen natürlichen und gesunden Zustand habe ich in früheren Jahren, als die planimetrischen Muster noch im Schwange waren, nicht kennen

gelernt, selbst die schönsten Vorlagen, die von den Knaben zuerst mit Entzücken aufgenommen wurden, vermochten das Interesse nicht lange zu fesseln, es war nur Strohfeuer, das hell aufflackert, aber bald in sich zusammensinkt, gewesen. Die Jungen erlebten nämlich in diesen Aufgaben zu wenig den Reiz des Suchens und Findens. Sie sahen ja das Ergebnis schon vom ersten Strich an immer vor Augen.

Ich bin in den neuen Zustand nicht allmählich hineingewachsen, und das war gut, als ich nach einer mehrjährigen Pause den Unterricht in OIII wieder übernehmen mußte, griff ich ihn von einer neuen Seite an.

Es waren besonders zwei Fragen, die mich bestimmten, mit der alten Form des Unterrichts zu brechen. Die Fragen lauteten: Was ist zu tun, um Schüler in zwei Jahren — im günstigsten Falle, nämlich, wenn sie während des Besuchs der OIII und der UII im Linearzeichnen, das fakultatives Unterrichtsfach ist, aushalten — ein möglichst abgerundetes und verwertbares Arbeitspensum erledigen zu lassen? Und ferner: Was ist zu tun, um den Schülern das Interesse, das sie für das Linearzeichnen mitbringen, auf die Dauer zu erhalten, bzw. was ist zu tun, um bei ihnen ein nachhaltiges Interesse durch den Unterricht zu erzeugen?

Die erste Frage ist insofern von Wichtigkeit, als ein großer Teil der Schüler die Schule verläßt, wenn sie das Einjährigen-Zeugnis erlangt haben. (Für solche Schüler sind die realen Vollenstalten, an welchen der Unterricht im Linearzeichnen erst in OIII beginnt, ungünstiger gestellt als die 6klassigen Realschulen, wo dieser Unterricht in den drei oberen Klassen erteilt wird.) Es ist demnach notwendig, schon gleich mit den ersten Aufgaben mitten in die Sache einzutreten und keine Zeit mit nicht unbedingt Notwendigem zu verbringen. Als solches sehe ich alle diejenigen geometrischen Konstruktionen an, die die Schüler in der Planimetrie, meist sehr gründlich, erledigt haben bzw. noch erledigen, und die für das Linearzeichnen vollauf genügen. Ferner halte ich das bloße Maßstabzeichnen, das sich mit dem Körper als solchem nicht befaßt, an höheren Schulen für entbehrlich, so daß auch dieses meist übergangen werden kann. Rein planimetrische Aufgaben schließen zudem die meisten Körperdarstellungen naturgemäß in sich ein.

Ich beginne also gleich mit dem Körper, und zwar mit wirklichen Gebrauchsgegenständen, oder besser mit Zweckformen (im Gegensatz zu den absoluten geometrischen Formen). Die geometrischen Elementarkörper behandle ich nur gelegentlich, meist durch Leseübungen.

In meinem Unterricht sind Schüler aus der Oster- und der Michaelis-klasse vereinigt. Der Unterricht ist fast ausschließlich Einzelunterweisung. Wenn in der ersten Stunde des Semesters neue Schüler zu mir kommen, so lasse ich diese zunächst eine Weile den anderen Schülern zuschauen, damit sie sich einen ungefähren Begriff von den neuen Aufgaben machen. Darauf erhält jeder Neuling eine Zeichnung eines Gegenstandes (von Schülern oder aus Büchern u. a.) mit der Aufforderung, sie zu studieren und mir darüber etwas zu sagen. Was er vor Augen hat, ist ihm etwas ganz Neues, und er muß sich erst allmählich in die ihm noch unbekannte Sprache hineinfinden.

Aber die Knaben interessieren sich bald für die Blätter, die ihnen etwas bieten, was sie bis dahin noch in keinem Unterricht kennen gelernt haben.

Nachdem sie die Leseübungen an verschiedenen Blättern eine Weile getrieben haben, spinne ich mit ihnen, meist in kleinen Gruppen, eine Unterhaltung an, während die älteren Schüler, jeder für sich, an ihren Aufgaben weiterarbeiten, und die durch die Beschäftigung des Lehrers mit den Neulingen weder gestört werden noch diese stören — auch ein Vorzug des Einzelunterrichts, der jeden einzelnen Schüler mehr wie der Klassenunterricht auf sich selbst stellt und in gewissem Sinne eine Anwendung des „divide et impera“ ist. Disziplinschwierigkeiten macht diese Unterrichtsform nicht die geringsten. Eigentlich hat das Wort Disziplin hier seine Berechtigung ganz verloren, es gibt sozusagen keine Disziplin, denn es fällt keinem Schüler ein, etwas anderes als die Sache zu treiben, woran der einzelne eben ein persönliches Interesse hat. Wenn trotzdem nicht immer Kirchenstille herrscht, indem durch den Gebrauch der Werkzeuge einige Unruhe verursacht wird oder hier und da ein paar Schüler sich über Arbeitsfragen — und mögen es auch nicht immer solche sein — unterhalten, so geht diese Unruhe einem ebensowenig auf die Nerven wie in einer Werkstatt die unvermeidlichen Geräusche, die im Betriebe liegen. Und eine Werkstatt im eigentlichen Sinne sollte der Zeichensaal auch sein, nicht das Büro und der Hörsaal sind sein Vorbild, und der Lehrer will kein „Dozent“ sein.

Eine solcher einführenden Leseübungen, von denen vorhin die Rede war, möchte ich hier vorführen. Wir nehmen ein Blatt vor, auf welchem sich die Zeichnung eines flachen Schränkchens (Seite 69) zur Unterbringung von Zeichnungen u. a. befindet; es gehört zum Inventar des Zeichensaales,

wird aber selbst zunächst nicht für die Betrachtung der Zeichnung herangezogen; nur sehr selten wird er aus dieser von einem Schüler „rekonoziert“, so wenig bewußt sehen unsere Knaben die Dinge an, an welchen sie allwöchentlich und täglich vorübergehen.

Der Lehrer stellt die Frage: Was mag wohl zuerst (in der Skizze) gezeichnet worden sein? Die Antwort lautet regelmäßig: die Vorderansicht. Natürlich mit anderen Worten oder durch Zeigen. Die Antwort trifft nicht das Richtige, der Vorderansicht ging der senkrechte Schnitt voraus, nach diesem mußte sich die Ansicht einrichten; der wagerechte Schnitt war das dritte. Frage: Wie stellt ihr euch diese Schnitte vor? Das Schränkchen ist so und so (durch Handbewegung angedeutet) geschnitten gedacht, und dann sind die Schnitte nach rechts oder unten herumgedreht worden. Warum dieses letztere? Nach längerem Besinnen: Sonst würden sie wie eine gerade Linie aussehen und nicht so, wie sie wirklich sind. Könnten die Schnittbilder auch nach links bzw. oben gedreht werden? Nach links wohl, aber nach oben —? Dies letztere erscheint den Schülern zweifelhaft, ohne daß sie dafür einen Grund angeben können. Auch uns geht es wider das Gefühl, den wagerechten Schnitt (in diesem Falle) nach oben heranzuschlagen. Warum? Macht es die Gewohnheit oder haben wir es hier mit einem jener Fälle zu tun, wo wir unter einem natürlichen (physiologischen) Zwange handeln? Und so sehen wir, daß auch beim technischen Zeichnen gewisse Naturgesetze, uns selber meist unbewußt, bestimmend mitwirken und dadurch die Allgemeinverständlichkeit einer Zeichnung wesentlich begründen helfen. Übrigens wäre der senkrechte Schnitt auch besser nach links gedreht worden, wie wir ihn von rechts „sehen“.

Wozu sind die Schnitte gezeichnet? Um die Konstruktion, d. h. den Zusammenbau der Holzteile zu zeigen. Zählt, wie viel Hölzer für das Schränkchen erforderlich sind. Läßt die Zeichnung jedes einzelne Stück nach seinen Maßen genau erkennen? Wie sind die Hölzer miteinander verbunden? (Durch Stifte, Verleimung, „auf Feder“, Verzinkung, „auf Schlitz“.) Seht die verschiedenen Ansichten und Schnitte darauf an, ob sie übereinstimmen. Welche Maße z. B. müssen gleich sein?

In dieser Weise ließe sich noch mancherlei aus der Zeichnung herauslesen und die Vorstellung des Gegenstandes selbst allseitig vollenden. Die Schüler werden dann glauben, ihn genau zu kennen, sie würden aber über die Irrtümlichkeit dieser Meinung bald aufgeklärt werden, wenn sie nun versuchen sollten, auch nur z. B. den senkrechten Schnitt aus dem Kopfe

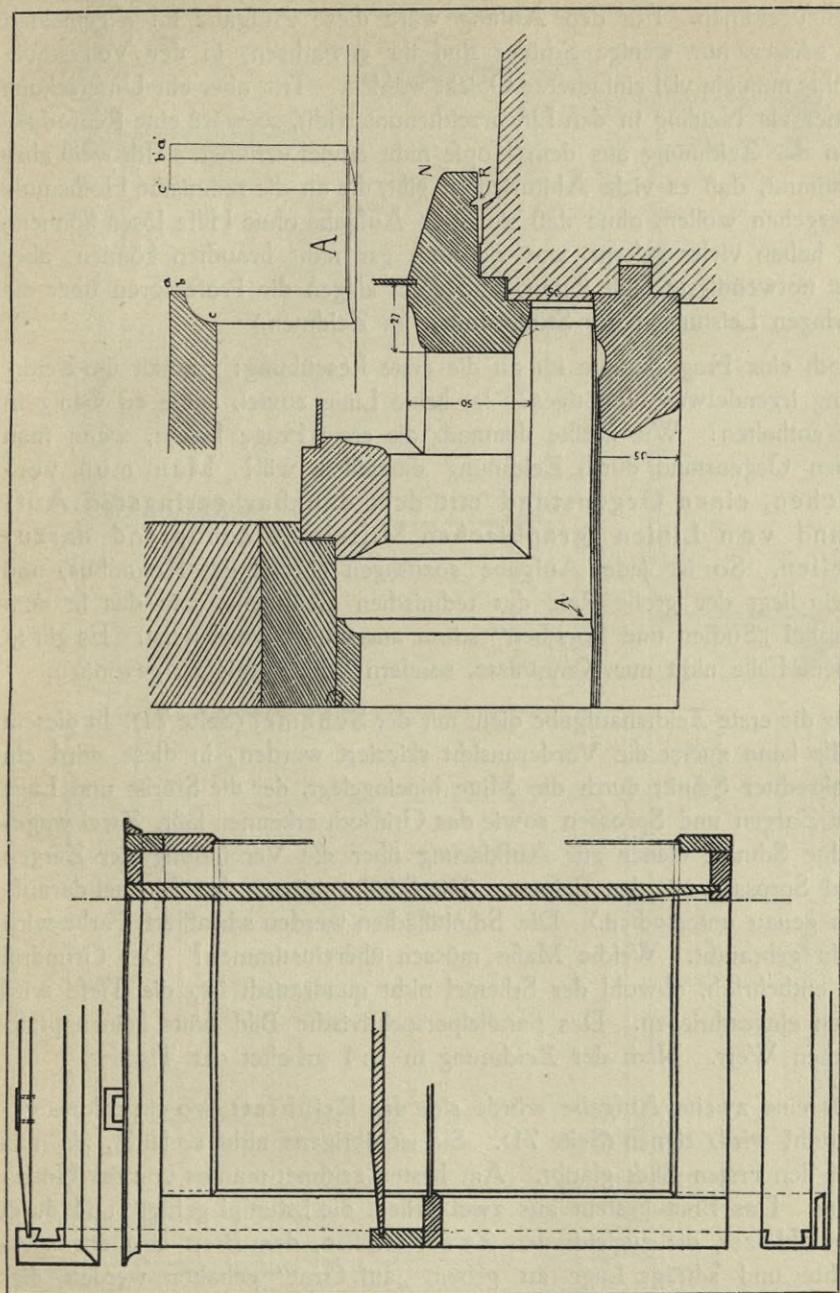


Abb. 5.

nachzuzeichnen. Für den Anfang wäre diese Aufgabe im allgemeinen zu schwer, nur wenige Schüler sind ihr gewachsen; in der Volksschule müßte man ein viel einfacheres Objekt wählen. Tritt aber ein Untersekundaner als Neuling in den Linearzeichenunterricht, so wäre eine Reproduktion der Zeichnung aus dem Kopfe nicht zuviel verlangt. (Ich weiß aber bestimmt, daß es viele Abiturienten gibt, die an die technische Hochschule übergehen wollen, ohne daß sie diese Aufgabe ohne Hilfe lösen können, sie haben vieles gelernt, was sie noch gar nicht brauchen können, aber das notwendigste fehlt ihnen, und dann klagen die Professoren über die geringen Leistungen der Studierenden im Zeichnen.)

Noch eine Frage knüpfe ich an die erste Leseübung: Enthält die Zeichnung irgendetwas Unnötiges? Ist keine Linie zuviel, keine zu wenig in ihr enthalten? Wie müßte demnach die erste Frage lauten, wenn man einen Gegenstand durch Zeichnung darstellen will? Man muß versuchen, einen Gegenstand mit dem denkbar geringsten Aufwand von Linien (graphischen Mitteln) erschöpfend darzustellen. So ist jede Aufgabe sozusagen ein Ei des Kolumbus, und darin liegt der große Reiz des technischen Zeichnens, wie das in dem Kapitel „Suchen und Forschen“ schon ausgeführt worden ist. Es gilt in jedem Falle nicht nur Kenntnisse, sondern Erkenntnis zu gewinnen.

Für die erste Zeichenaufgabe dient mir der Schemel (Seite 71). In diesem Falle kann zuerst die Vorderansicht skizziert werden; in diese wird ein senkrechter Schnitt durch die Mitte hineingelegt, der die Stärke und Lage der Zargen und Sprossen sowie das Griffloch erkennen läßt. Zwei wagerechte Schnitte dienen zur Aufklärung über die Verbindung der Zargen und Sprossen mit den Beinen. (Die Schüler müssen den Schemel daraufhin genau untersuchen.) Die Schnittflächen werden schraffiert, Farbe wird nicht gebraucht. Welche Maße müssen übereinstimmen? Der Grundriß ist entbehrlich, obwohl der Schemel nicht quadratisch ist; die Tiefe wird eben eingeschrieben. Das parallelperspektivische Bild hätte keinen praktischen Wert. Nach der Zeichnung in 1:1 arbeitet der Tischler.

Für eine zweite Aufgabe würde sich das Reißbrett (wo ein solches gebraucht wird) eignen (Seite 71). Sie ist übrigens nicht so leicht, als man auf den ersten Blick glaubt. Am besten zeichnet man es von der Unterseite. Das Brett besteht aus zwei Teilen, die „stumpf gefügt“ und durch zwei Hölzer, die zugleich den Zweck erfüllen, dem Brett eine etwas erhöhte und schräge Lage zu geben, „auf Grat“ gehalten werden; dies

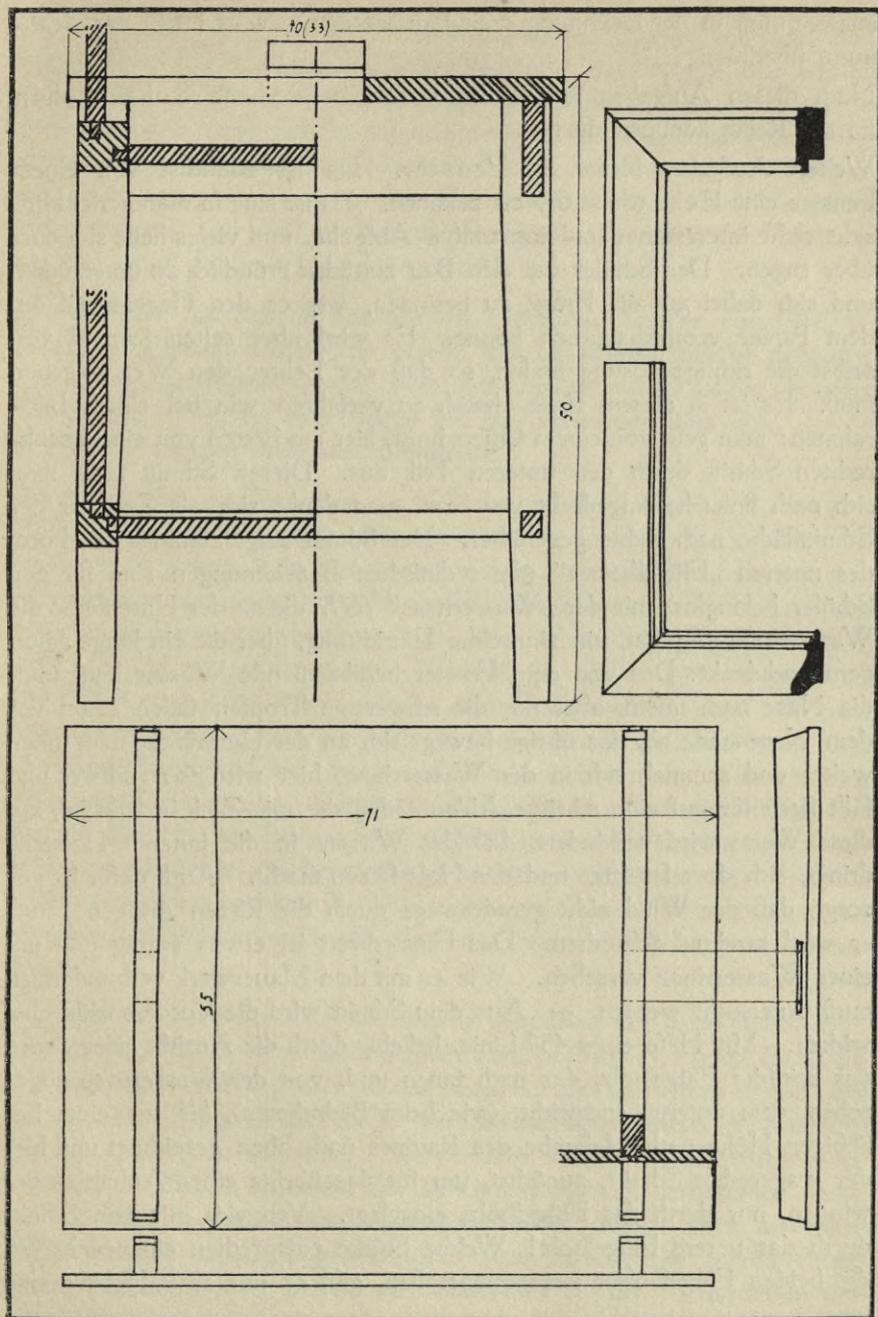


Abb. 6.

letztere muß in der Zeichnung ersichtlich werden. Was ist in der Zeichnung überflüssig?

Nach diesen Aufgaben würde das vorhin besprochene Schränkchen an die Reihe kommen dürfen.

Weitere Aufgaben bieten die Fenster. Da ist zunächst von einem Fenster eine Ecke (Seite 69) zu zeichnen. Es ist eine in mancherlei Hinsicht recht interessante und instruktive Aufgabe, und vieles ließe sich darüber sagen. Der Schüler hat den Bau zunächst gründlich zu untersuchen und sich dabei auf die Frage zu besinnen, wie er den Gegenstand auf dem Papier veranschaulichen könne. Es wird aber selten jemand von selbst die richtige Lösung finden, so daß der Lehrer den Weg angeben muß. Es ist in diesem Falle ähnlich zu verfahren wie bei einem Bildrahmen: man geht von einem Querschnitt, hier am besten von einem senkrechten Schnitt durch den unteren Teil, aus. Diesen Schnitt stellt man sich nach links herumgedreht vor bzw. man denkt sich als Zeichner der Schnittfläche nach rechts gegenüber. Der Schnitt zeigt zunächst die Form des unteren „Flügelholzes“ (die technischen Bezeichnungen sind für den Schüler belanglos) mit der „Wassernase“ (*N*), die an der Unterfläche die Wasserrinne (*R*) hat, eine sinnreiche Einrichtung, über die ein Junge schon gern nachdenkt: Das von dem Fenster herabfließende Wasser läuft über die Nase nach unten, aber nur die schwersten Tropfen fallen schon vor dem Nasenende ab, das übrige bewegt sich an der Unterfläche nach innen weiter und sammelt sich in der Wasserrinne, hier wird es zu schwer und fällt herunter auf eine schräge Abflaufläche, die mit Zink bedeckt ist, auf diese Weise wird verhindert, daß das Wasser in die inneren Holzteile dringt, sich dort festsetzt und das Holz faulen macht. Auch dafür ist gesorgt, daß der Wind nicht geradeswegs durch die Ritzen dringen kann, er wird zweimal gebrochen. Das Fensterbrett ist etwas schräg und mit einer Wasserrinne versehen. Wie es mit dem Mauerwerk verbunden ist, muß untersucht werden. — Aus dem Schnitt wird die Vorderansicht entwickelt. Mit Hilfe einer 45° Linie, beliebig durch die Ansicht gelegt, wird das seitliche Flügelholz, das nach innen und, von der Wassernase abgesehen, dem unteren entspricht (wie beim Bildrahmen), bis zu einer beliebigen Höhe nach Maßgabe des Raumes nach oben gezeichnet und hier der wagerechte Schnitt, zunächst, um für das übrige einen Anhalt zu gewinnen, nur durch das Flügelholz, eingelegt. Vergleich mit dem Schnitt durch das untere Flügelholz! Welche Stücke entsprechen einander? Wo die beiden Flügelhölzer zusammenstoßen, gibt es nur am „Hobel“ eine

„Gehrung“, die in der Ansicht geradlinig erscheint (wieder wie beim Bildrahmen); im übrigen sind die Hölzer nicht wie bei letzterem auf Gehrung gefügt, sondern durch Schlitz und Zapfen. — Eine interessante Konstruktion bietet die Stelle bei A, wo eine schmale Leiste auf das Fensterbrett stößt. Zwar wird sich der Tischler nicht lange bei der genauen Zeichnung aufhalten, wir aber benutzen diese Gelegenheit gern zu einer besonderen Konstruktion. Der Fall wird durch eine große Skizze an der Tafel aufgeklärt, vergl. Nebenzeichnung A.

Die Aufgabe hat sich als dankenswert erwiesen. Schüler von OIII bis hinauf zu I haben sich mit ihr befaßt, und bei keinem habe ich gefunden, daß sie ihn gelangweilt hätte. Nicht der Gegenstand als solcher, sondern das Suchen, Forschen und Finden übt den fesselnden Reiz aus. Ähnliche Aufgaben stellt die Zimmertür.

An einem anderen Fenster ist ein Hebelwerk (Seite 74, Fig. 2), das zum Öffnen und Schließen eines kleineren Fensters unter der Decke dient. Es erfüllt seinen Zweck, indem es eine nach oben führende eiserne Stange nach oben schiebt oder nach unten herabzieht. Wir haben es mit einem einseitig ungleicharmigen Hebel zu tun. Wo ist der Stützpunkt? Was ist die Last, und wo greift sie an? Was ist die Kraft, und wo greift sie an? Wie muß das Stangenende in dem Hebel befestigt sein? Welche graphischen Mittel führen am leichtesten zu einer Veranschaulichung, und in welcher Lage muß sich der Hebel befinden, um ihn am besten zeichnen zu können? (Senkrecht. Warum?) Sind Schnitte erforderlich? Das sind Fragen, die sich dem Schüler bei der Untersuchung des Gegenstandes aufdrängen und die er sich beantworten können muß, bevor er den Versuch macht, eine Skizze aus dem Kopfe anzufertigen. Dieses letztere ist übrigens bei allen Aufgaben unumgänglich das erste, wenn die Arbeit von Nutzen sein soll.

Eine weitere Aufgabe bietet ein kleiner Apparat, der dazu dient, eine Schnur für die Regulierung einer Jalousie zu halten (Seite 74, Fig. 3). Es ist ein ganz unscheinbares Ding, aber für das Auge des Zeichners wird es von dem Augenblick an, wo er die große Verantwortlichkeit dieser Vorrichtung eingesehen hat, von Interesse. Die Jalousie hat nämlich ein bedeutendes Gewicht, wir haben es erlebt, daß sie einmal plötzlich herunterfiel, nachdem ein Schüler gerade im Augenblick vorher seinen Kopf aus dem offenen Fenster zurückgezogen hatte; es hätte ein schweres Unglück geben können. Seitdem aber wissen wir, worauf es bei der Konstruktion des

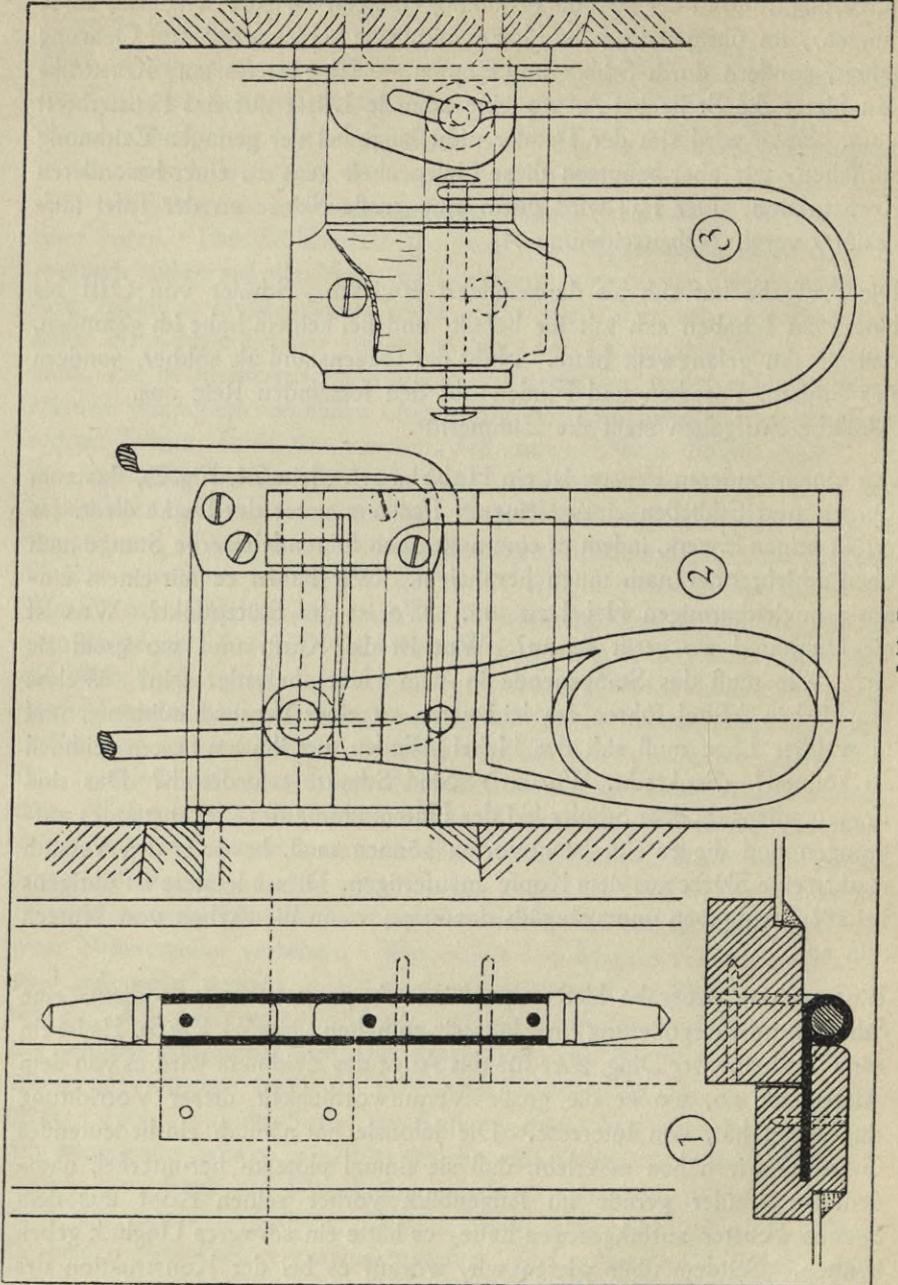


Abb. 7.

Apparates ankommt: Die Rolle muß im Ruhezustande, also wenn sie die tiefste Lage einnimmt, noch mit der Schnur in Berührung bleiben, damit sie durch die geringste Bewegung derselben infolge der Reibung nach oben gezogen wird und die Schnur automatisch festklemmt. Das ist das Wesentliche und dient der Zeichnung als führende Idee. Der Schüler erhält dieses alles natürlich nicht einfach mitgeteilt, sondern muß selbst suchen, aber das erwähnte Erlebnis bringt ihn meist auf die richtige Fährte. Er entwirft aus dem Kopfe eine Zeichnung, der man ablesen können muß, daß nach ihr ein richtig funktionierender Apparat ausgeführt werden kann. Ein mechanisches Abnehmen der Maße vom Modell wäre ganz zweck- und sinnlos. Aber darauf kommt es an, daß die Zeichnung aus dem Zweck folgerichtig entwickelt werde — ohne Anschauung des Modells. Das erst ist technisches Zeichnen.

Fig. 1, Seite 74 veranschaulicht ein „Türband“ (Fischband) an einem in die Wand des Zeichensaales eingelassenen Modellschranke. Die Aufgabe ist nicht uninteressant. Der Schüler hebt den Fensterflügel heraus und untersucht die Konstruktion, die teilweise unter dem Farbanstrich verdeckt liegt. Fragen: Aus wieviel Eisenstücken besteht die Konstruktion? In welcher Reihenfolge mußte sie angebracht werden? Wir beginnen die Zeichnung mit einem wagerechten Schnitt etwa in der Höhe von A—B. Er durchschneidet Holz- und Eisenteile und zeigt die gegenseitige Lage und Wesentliche der Form derselben. Der nach dem Schnitt entwickelte Aufriß könnte, wenn die inneren Teile durch punktierte Linien angedeutet würden, allenfalls genügen, eine bessere Vorstellung aber gibt es, wenn man sich die zylindrischen Teile der Länge nach durch die Mitte aufgeschnitten denkt. Die Befestigung der Teile ist durch einfache Eisenstifte hergestellt. Die in den Hülsen steckenden Zapfen sind, obwohl geschnitten gedacht, nicht schraffiert. Man tut dies eben nicht bei massiven Drehkörpern, wenn sie in der Richtung der Achse geschnitten werden. Der Techniker würde eine größere Anzahl von Maßen einschreiben, für unseren Zweck genügen wenige. — Welche Linie fehlt in der Zeichnung?

Auch diese Aufgabe wird von den Schülern gern bearbeitet, der Sinn für Technisches ist eben bei den meisten Knaben stärker als der für das Künstlerische entwickelt. Oder nehmen in der Regel nur solche am Linearzeichnen teil, welche einen technischen Beruf ergreifen wollen? Oder befördert die Oberrealschule den technischen Sinn zum Nachteil des künstlerischen? Oft will es mir erscheinen, als ob der Gymnasiast infolge einer anders gearteten Geistesrichtung in stärkerem Maße als der Realschüler

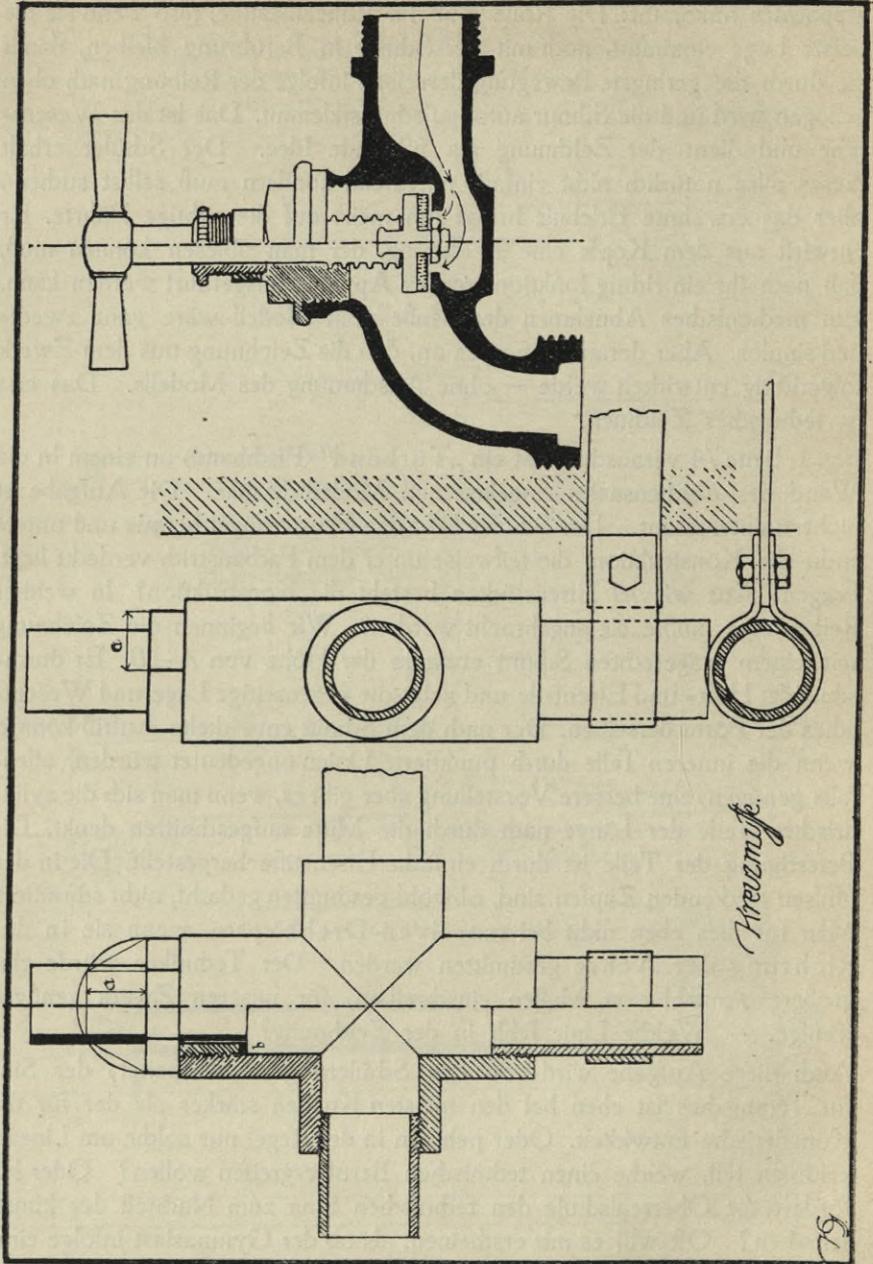


Abb. 8.

ein mehr künstlerisch=ästhetisches Interesse besitzen müßte. Oder ist auch diese Ansicht Voreingenommenheit? Tatsächlich gehen aus dem Gymnasium ebenso viel, wenn nicht mehr Techniker hervor als aus den Realanstalten, und daß der ehemalige Gymnasiast im allgemeinen der bildenden Kunst gegenüber besonders befähigt wäre und für sie ein echtes und mehr als bloß literarisches Interesse hätte, ist auch noch nicht erwiesen. Die Ausnahmen von dieser Regel dürften auf der anderen Seite ebenso oft anzutreffen sein. Dieses nebenbei.

Auf der Suche nach weiteren Aufgaben „aus dem Leben“ fanden wir auch in dem Röhrenwerk der Warmwasserheizung einiges, von dem wir allerdings außer dem „Kreuzstück“, der „Kreuzmuffe“, bisher nichts gebrauchen konnten, da wir als Nichttechniker die innere Konstruktion nicht erraten konnten. Auch das „Kreuzstück“ (Seite 76) wurde zuerst falsch gezeichnet, bis zufällig ein Schüler einmal zugesehen hatte, wie die Teile zusammengefügt wurden. Das enge senkrechte Rohr hat nämlich kein Gewinde, wie wir zuerst angenommen hatten, sondern es wird ein Flansch in Form eines Ringes (*b*) um das untere Ende herumgelegt und dieses durch Auftreiben mittels eines kegelförmigen „Dornes“, der in das Rohr hineingetrieben wird, fest mit ihm verbunden. Die Verbindung mit dem Kreuzstück wird dann durch eine sog. Überfallmutter, die mit einem äußeren Gewinde versehen ist, bewerkstelligt. Die Kameraden nahmen diese erste Mitteilung mit größtem Interesse auf, und auch jetzt noch hat sie, im richtigen Moment gegeben, d. h. nachdem die Knaben ihre Skizzen nur nach Vermutung entworfen haben, dieselbe Wirkung. Das ist so ganz anders, als wenn sie ein Schulmodell nachzeichnen, das gibt ja viel weniger zu denken und zu raten und gräbt sich dem Gedächtnis nicht annähernd so tief ein.

Für die Darstellung dieses Gegenstandes findet der Schüler nicht so leicht die richtigen Mittel, es gehört dazu eben eine ausgereifte Anschauung, die sich erst durch das Suchen nach den Darstellungsmitteln bildet, diese dem Schüler zeigen, hieße ihm die geistige Arbeit in der Hauptsache und damit den schönsten Reiz der Arbeit vorwegnehmen. Die denkbar einfachste Lösung stellt Abb. 8 dar. Der Seitenriß ist notwendig nicht für das Kreuzstück selbst, das in Vorderansicht und Schnitt (links) restlos veranschaulicht ist, sondern für die Befestigung mit der Wand, bei der dem Nichttechniker auch noch etwas unklar bleibt und ihm zu raten gibt.

Eine geometrisch interessante Stelle bietet die Durchdringung der zwei das Kreuzstück bildenden Rohre. Wie sehen die Kurven von vorn aus?

Der Wasserhahn bietet auch eine Aufgabe. Auf den Gedanken, seine Einrichtung genauer kennen zu lernen, verfällt man gewöhnlich erst, wenn er „läuft“. Dann pflegt die „Scheibe“ nicht mehr brauchbar zu sein. Das ist ein kreisförmiges Stück Linoleum oder Leder, welches mittels einer von außen und oben drehbaren Schraube, an deren unterem Ende sie befestigt ist, das Zufuhrrohr absperrt. Ohne das Modell in die Hand zu nehmen, kann der Schüler seine Konstruktion nicht untersuchen, das eine oder andere wird ihm auch dann noch unklar bleiben, es sind aber keine wesentlichen Dinge. Wie wird der Apparat durch eine Zeichnung in knappster Weise dargestellt? Wir meinen, es genüge ein Schnitt, da dieser sowohl das Innere wie auch die äußere Form zeigt oder zweifellos erraten läßt. Oben rechts in der Figur (Seite 76) ist, ziemlich unnötig, auch das Äußere gezeichnet worden. Die Maße sind schätzungsweise vom Modell entnommen, ein genaues Ausmessen wäre für unsere Zwecke ganz unnötiger Aufwand.

Abb. 9 stellt ein Türschloß dar. Die Lösung dieser Aufgabe dürfte dem Techniker kaum genügen. Es müßten die meisten Einzelteile für sich noch besonders gezeichnet und noch mehr Maße eingeschrieben werden. Für unsern Zweck aber reicht die Zeichnung vollkommen aus. Der Schüler bekommt das Schloß, von dem die obere Decke abgenommen ist, in die Hand, dazu den Schlüssel, und erhält die Anweisung, die Funktion des Schlosses bzw. die Wirkungen der Schlüsseldrehungen zu untersuchen und das Wesentliche der Konstruktion aufzusuchen. Auf die technischen Benennungen der Schloßteile kommt es nicht an, wohl aber darauf, daß der Schüler eine so verständnisvolle Vorstellung von den wesentlichen Einrichtungen des Apparates in sich aufnimmt, daß er die Zeichnung aus dem Kopfe annähernd entwickeln kann. Den Ausgang hierfür bildet wohl die Bewegungslinie des Schlüsselbartes in seinem äußersten Punkte (Kreis). Dreht man den Schlüssel nach links herum, so geht er zunächst an der Fläche bei *a* vorbei, die den Schlüsselkreis also höchstens tangiert, aber nicht schneiden darf. Darauf schiebt er die „Zuhaltungsfeder“ *z* zurück, so daß der Zuhaltungshaken aus dem Ausschnitt *c* des Riegels herausgleitet und der Riegel frei wird. Dann schiebt er diesen so lange vor sich hin, bis er an der Fläche bei *b* vor ihm abgleitet, *b* ist Tangente an den Schlüsselkreis, wenn das Schloß geschlossen ist. Gleichzeitig geht die Feder, immer mit dem Schlüssel in Berührung bleibend, wieder zurück und schnappt in demselben Augenblick, wo der Schlüssel bei *b* abgleitet, bei *d* in die zweite Sicherung ein. Der Riegel ist also um die Strecke

c-d verschoben worden. Dieser Strecke *c-d* müssen zwei andere gleich sein, welche sind das? Wodurch wird bewirkt, daß sich der Riegel nur in einer Richtung bewegen kann? (Durch den Stift in dem Schlitz.) Wie lang muß dieser Schlitz sein? (Gleich *c-d* plus Stiftstärke.) Wie weit tritt der Riegel bei der Schließung heraus? (Um *c-d*.) Das Schloß wird durch eine einmalige Umdrehung des Schlüssels geschlossen bzw. geöffnet: es ist „eintourig“.

Hat der Schüler dieses alles möglichst selbständig gefunden, so muß er in der Lage sein, wenigstens das Schema der Konstruktion aus dem Kopfe aufzuzeichnen (im Grundriß). Ob diese Zeichnung in den Maßen mit dem Vorbild übereinstimmt — sie kann das natürlich nicht — ist ganz gleichgültig, die Hauptsache ist, daß aus ihr zu erkennen ist, ob ein nach ihr ausgeführtes Schloß funktionieren würde. Man sieht, die Aufgabe ist für einen intelligenten Knaben interessant und lehrreich genug und gibt ihm einen guten Begriff davon, was konstruktives, d. h. bauendes Zeichnen ist.

Außer dem Grundriß sind noch zwei Schnitte gezeichnet worden, um wenigstens von den wichtigsten Teilen die Höhenmaße erkennen zu lassen. Der Techniker würde sich, wie schon gesagt, auch hiermit wohl nicht begnügen. Maße brauchen wir eigentlich gar nicht.

KUNSTGEWERBLICHE GEGENSTÄNDE.

An kunstgewerblichen Aufgaben ist das Linearzeichnen bisher meist ganz vorübergegangen. Dieses Gebiet ist aber in mancherlei Hinsicht, sowohl konstruktiv als auch künstlerisch und handwerklich, interessant und dankenswert.

Das Tintengeschirr (Seite 81) wurde von einem Untersekundaner aufgenommen. Es ist eines jener schönen Formen aus poliertem Gußeisen, die Prof. Alb. Müller für die Stolberg-Wernigerodeschen Werke entworfen hat. Es ist wohl anzunehmen, daß der Entwurf nicht als Zeichnung, sondern als plastisches Modell angefertigt worden ist, wir haben es in diesem Falle mit einer jener körperlichen Formen zu tun, die sich besser modellieren als zeichnen lassen, ganz davon abgesehen, daß ein Modell auf jeden Fall hergestellt werden mußte — schon für die Gußform.

Für die Konstruktion bildet das Tintenglas natürlich den Ausgang. Der Grundriß ist unentbehrlich, ebenso ein Schnitt durch die Mitte, der Seitenriß

ist nicht unbedingt nötig, für die größere Anschaulichkeit aber erwünscht. Der Seitenriß ist nach Aufriß und Grundriß streng konstruiert worden. Es sei hierzu bemerkt, daß der betreffende Schüler bei dieser Gelegenheit zum ersten Male „projiziert“ hat.

Es galt aus zwei vorhandenen Rissen einen dritten abzuleiten. Wie soll sich der Schüler nun den Projektionsvorgang vorstellen?

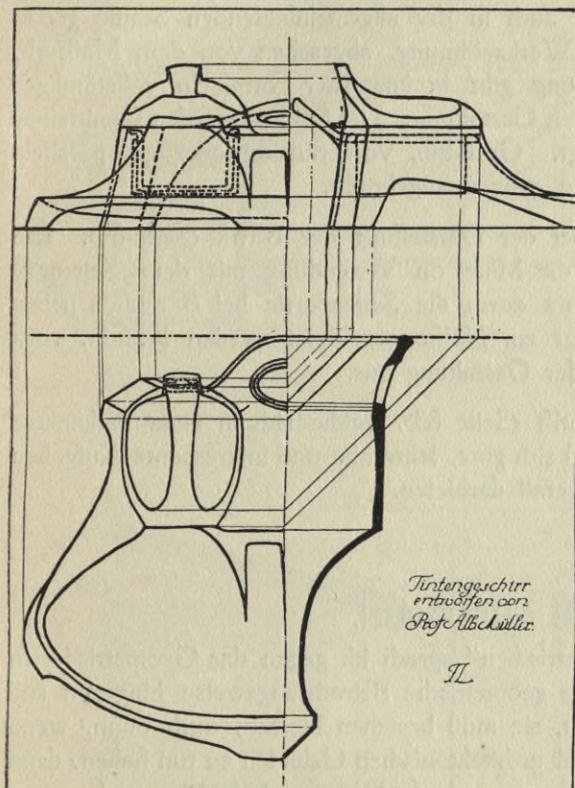


Abb. 10.

Es kommt darauf an, ihn von vornherein zu der denkbar einfachsten Vorstellung gelangen zu lassen und dabei alles wissenschaftliche Wesen so viel als möglich auszuschalten. Wir stellen uns vor, der Gegenstand stehe vor einer senkrechten Wand, die er mit dem Griff berührt. Diese Wand wird durch die strichpunktierte Linie zwischen Auf- und Grundriß (Achse) bildlich dargestellt. Denken wir uns den Gegenstand samt der senkrechten Wand nun von links „gesehen“, so „erscheint“ die letztere als senkrechte Gerade und ein Punkt des Gegenstandes so weit nach

rechts von dieser, als er vor der Wand ist. Dieses Maß geht aus dem Grundriß hervor. Als Seitenriß der senkrechten Wand können wir, ganz willkürlich, die Mittellinie benutzen. Wir zeichnen nur die Seitenansicht des Gegenstandes neben den Aufriß, so daß die einzelnen Punkte in derselben Höhe bleiben, das drücken wagerechte Hilfslinien zwischen Auf- und Seitenriß aus. Wie weit ein Punkt nach rechts zu liegen kommt, zeigen die 45°-Hilfslinien zwischen Grund- und Seitenriß, sie übertragen Strecken

aus dem einen in den andern Riß (als Schenkel im gleichschenkligen Dreieck). Von Projektionsebenen usw., insbesondere vom Herumschlagen einer dritten Ebene um die senkrechte Achse (an Stelle der 45° -Linie durch Viertelkreise auszudrücken), ist bei diesem Verfahren keine Rede, es kann demnach auch von einem eigentlichen Projizieren noch nicht gesprochen werden.

Der Stuhl (Seite 83) ist auch in der allgemeinbildenden Schule genau so darzustellen wie eine Werkzeichnung, abgesehen von dem Maßstab, denn nur diese Darstellung gibt in knappster Form ein vollständiges Bild der äußeren und inneren Gestaltung. Die Schnitte werden unmittelbar in den Aufriß hineingelegt. Grundriß, Vorderansicht oder gar parallelperspektivisches Bild wären ganz unangebracht.

Ähnlich liegt der Fall bei der Darstellung der Bank (Seite 84). Ein senkrechter Schnitt durch die Mitte (in Verbindung mit dem Seitenriß) und ein ebensolcher Schnitt durch die Seitenpartie bei *B* reichen neben der Vorderansicht, die nur zur Hälfte gezeichnet werden braucht, vollständig zur Klarstellung der Gestaltung aus.

Die Tafel für eine Inschrift (Seite 83), welche sich in einer Parkanlage befindet, möge zeigen, daß sich gute, lehrreiche und interessante Aufgaben für das Linearzeichnen überall darbieten.

ARCHITEKTONISCHE AUFGABEN.

Im Kapitel „Vom Geometrischen“ sprach ich gegen das Geometrische in stofflicher Beziehung. Die geometrische Betrachtungsweise hingegen soll nicht beeinträchtigt werden, sie muß bestehen bleiben, auch dann, wenn wir es mit technischen und architektonischen Gebilden zu tun haben, denn diese sind zunächst nur Form, und als Formen sind sie nur der geometrischen Erkenntnis zugänglich. Aber die geometrische Betrachtungsweise und Kritik ist den Zweckformen gegenüber unzulänglich und einseitig. Die reinen Zweckformen, d. s. solche, die nur einem physikalischen, z. B. statischen, Zweck dienen, ohne daß sie diese Funktion durch eine Besonderheit ihrer Formgestaltung symbolisch betonen und auffällig machen, wollen selbstverständlich aus ihrem funktionellen Zweck und den Beziehungen zwischen Zweck und Material heraus auch der Form nach begriffen sein, wozu in vielen Fällen freilich schon ein Verständnis gehört,

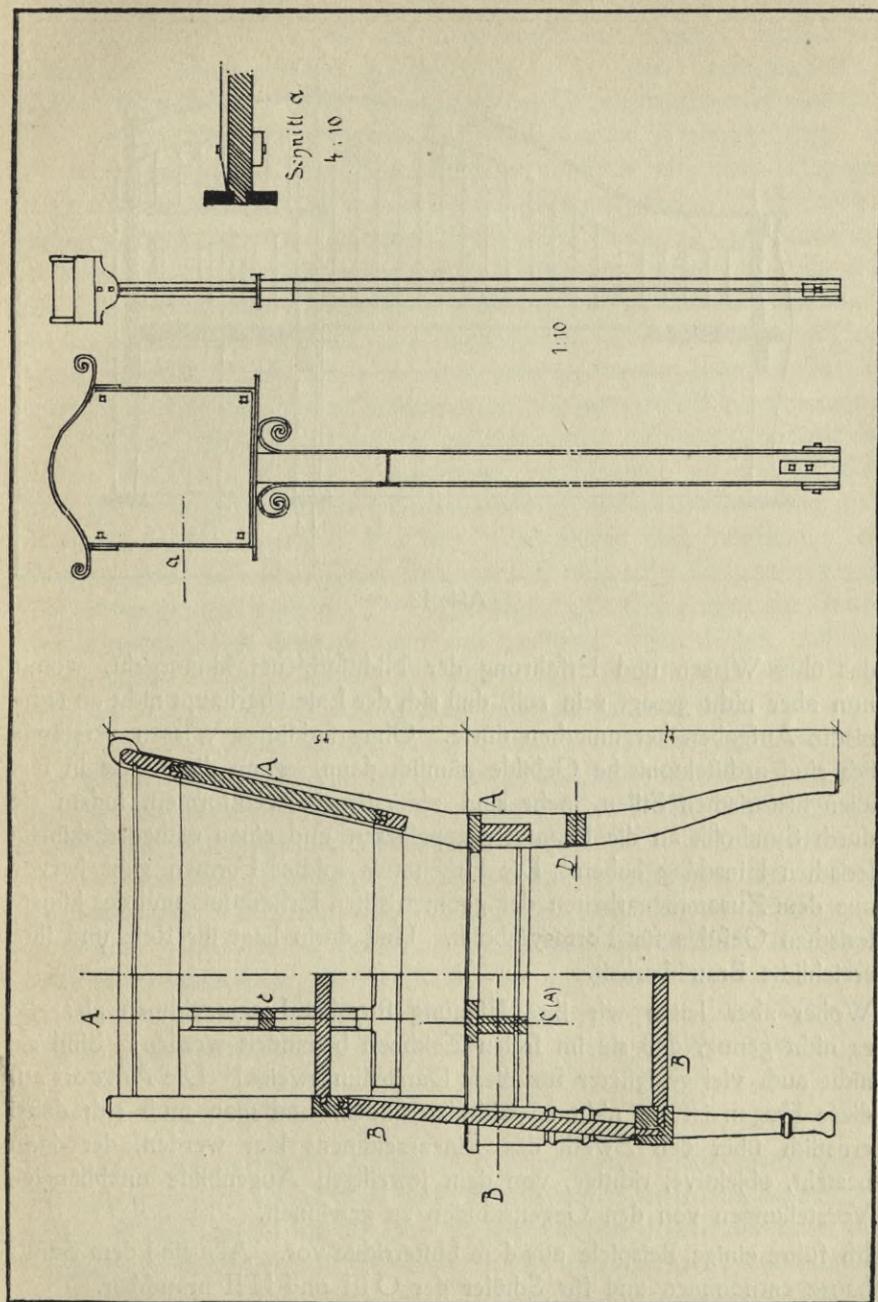


Abb. 11.

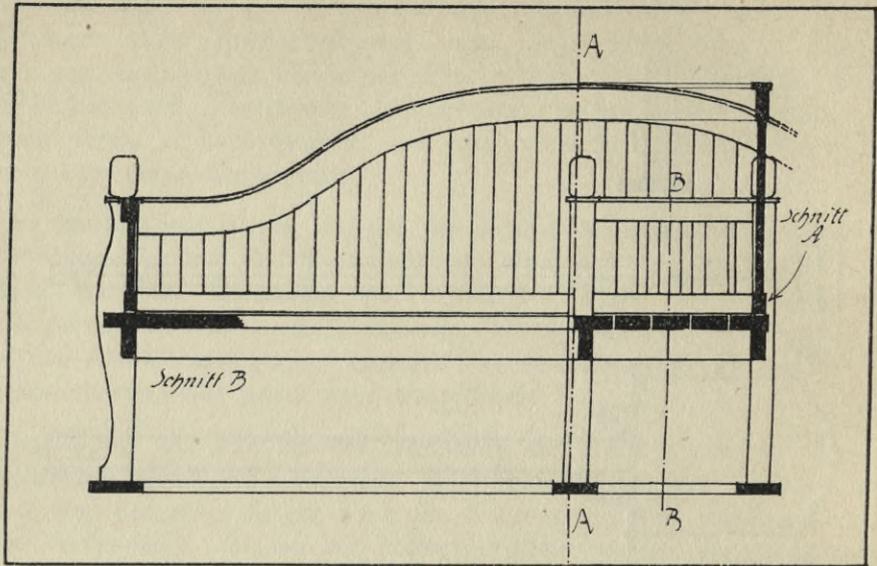


Abb. 12.

das über Wissen und Erfahrung der Nichtfachleute hinausgeht, womit nun aber nicht gesagt sein soll, daß sich der Laie überhaupt nicht an technische Aufgaben heranmachen dürfe. Ohne fachliches Wissen verständlich sind architektonische Gebilde nämlich dann, wenn diese, wie in fast allen historischen Stilen, mehr sind als reine Zweckformen, indem sie durch Symbolik an die Phantasie appellieren und einen ästhetisch-künstlerischen Einschlag haben. Die Erkenntnis solcher Formen geht hervor aus dem Zusammenarbeiten der geometrischen Erkenntnis und des künstlerischen Gefühls für Formsymbolik. Und darin liegt ihr Reiz und ihre erziehlische Brauchbarkeit.

Woher aber leiten wir ihre Eignung für das Linearzeichnen ab? Ist es nicht genug, daß sie im freien Zeichnen behandelt werden? Sind sie nicht auch viel geeigneter für diese Darstellungsweise? Die Antwort auf diese Fragen ist gar nicht so leicht zu finden, und man muß sich dabei ernstlich über den Zweck des Linearzeichnens klar werden, der darin besteht, objektive, richtige, von dem jeweiligen Augenbilde unabhängige Vorstellungen von den Gegenständen zu gewinnen.

Ich führe einige Beispiele aus dem Unterrichte vor. Alle sind dem Schulhause entnommen und für Schüler der O III und U II brauchbar.

Kämpfergesims mit Gurtboden (Seite 87, ob. links), ist ein einfaches bauliches Motiv, das auf den Korridoren vielfach wiederkehrt. Unter den architektonischen Aufgaben ist es die erste. Verfolgen wir die Arbeit des Schülers. Nach Anschauung des Gegenstandes wird ihm bald klar, daß zur Darstellung Seiten- und Vorderansicht angebracht sind; die Notwendigkeit eines Querschnitts bleibt ihm zunächst verborgen. Dagegen leuchtet ihm sofort ein, daß er vom Seitenbilde auszugehen hat. Er entwirft dieses nach Augenmaß. Messen, das an sich während der Aufnahme verboten ist, soll in diesem besonderen Falle ganz unterbleiben, da sich der Gegenstand über Greifhöhe befindet; es genügt, daß die Hauptmaße im annähernd richtigen Verhältnis eingezeichnet werden. Aus dem Umstand, daß das Objekt nur von unten gesehen werden kann, ergibt sich während der Zeichnung des Aufrisses eine Nötigung zu einer interessanten Konstruktion (bei A), auf die wir zurückkommen. Zunächst zeichnet der Schüler die Linien *e*, *g*, *h*, *i* ahnungslos bis hinunter auf die Kante *k*. Sein Irrtum muß ihm aus dem Seitenriß klar gemacht werden. Aber auch dieser ist in den Linien *a' b' c' d' f'* der Skizze noch ungenau. Der Weg zu einer korrekten Darstellung durch Einlegen des Querschnitts muß ihm schon gezeigt werden. Der Querschnitt gibt Gelegenheit zur Übung des Formengefühls, denn er muß eine „schöne“ Figur bilden und aus klaren geometrischen Elementen bestehen. Er wird in den Aufriß gezeichnet, indem man ihn sich als nach vorn in die senkrechte Ebene gedreht denkt, wo er in seiner wahren Gestalt vorstellbar ist. Aus dem Querschnitt ergeben sich die bisher nur gefühlsmäßig und daher ungenau gezeichneten Abstände der zur Darstellung des Profils des Bogens in Seiten- und Vorderansicht notwendigen Linien. Wie weit dieselben in der Vorderansicht nach unten geführt werden müssen, lehrt die Stelle A im Seitenmaß. Hier liegt eine Schwierigkeit vor, die der Schüler nur durch reine Konstruktion lösen und wobei ihn eine direkte Anschauung nicht unterstützen kann, da die Stelle von unten nicht sichtbar ist. Besonders der schräge Zylinderschnitt wird meist übersehen und falsch gezeichnet. Zur Klarstellung dieses Falles dient eine größere Skizze.

Säulenbasis aus der Vorhalle (Seite 87, ob. rechts).

Der Schüler nimmt nur das Aufrißbild freihändig auf. Dabei macht er stets Verstöße gegen die schöne Linie im Profil unmittelbar unter dem Schaft. Es fehlt noch das Gefühl für die den Widerstreit von drückender Last und tragender Kraft andeutende Symbolik. Alles mechanische Ausmessen, das

ja schließlich zu einem äußerlich richtigen Ergebnis führen müßte, wäre hier verfehlt, wo zunächst nachempfunden sein muß. Der Unterbau der Säule ist aus einem prismatischen Block entstanden und wird zunächst als solcher gezeichnet. Erst dann werden die Seitenkanten abgeschnitten, indem, immer noch in der Skizze, darauf geachtet wird, daß die zwischen den Punkten a, b, c, d, e, f, g, h liegende Fläche eine gute Figur bildet. Darauf können nun die Strecken $a h$ oder $d e$ entweder ausgemessen oder durch wechselseitige Betrachtung der stehen gebliebenen Flächen und der durch das Abschneiden der Kanten neu entstandenen, deren Breiten nur im Grundriß zu ersehen sind, gefühlsmäßig, wie es bei einem „schönen“ Gegenstande angebracht ist, festgelegt werden. Ein gleichzeitiges Arbeiten in beiden Rissen, ein Hin- und Herschieben der Linien führt nach vielerlei Erwägungen und nicht geringer Inanspruchnahme der räumlichen Vorstellung zur endgültigen Festlegung der Punkte a, b, c, d im Grundriß.

Konsole und Querbalken unter der Decke. (Seite 87, unten).

Dieser Gegenstand ist mir persönlich im Laufe der Zeit höchst interessant geworden. Er ist seit vielen Jahren im Freihandzeichnen immer wieder vorgekommen, ohne daß ich ihn jemals genau kennen gelernt hätte; er trat hier, noch dazu zu mehreren und sozusagen beiläufig, im Interieurbilde auf. Welche großen Schwierigkeiten er den Schülern gemacht haben muß, weiß ich erst recht zu würdigen, seitdem ich ihn im Linearzeichnen „objektiv“ darstellen lasse. Hierbei ist mir auch klar geworden, welchen Aufwand von geistiger Arbeit eine objektiv richtige Darstellung eines Gegenstandes voraussetzt. Auch ist mir interessant, daß ich anfänglich unsicher war, ob dieser Gegenstand eine Aufgabe des Linearzeichnens sein könne. Heute weiß ich, daß er dies in ganz ungewöhnlichem Maße ist, das ausschließlich Geometrische hat unsern Blick eben von dem Lebensringsum zu sehr abgezogen.

Der Gegenstand befindet sich in einer solchen Höhe, daß er nur von einer Leiter aus ausgemessen werden könnte. Wir begnügen uns daher mit ungefähren Verhältnissen nach freiem Augenmaß. Eine noch größere Schwierigkeit erwächst uns aus dem Umstand, daß die Konsole uns nur Ansichten in beträchtlicher Verkürzung zeigt, so daß der Zeichner gezwungen ist, aus diesen die wahren Formen sozusagen durch Rückübersetzung abzuleiten — auch eine nützliche Übung der Anschauung. Der Schüler stellt fest, daß der Gegenstand durch Seitenriß und Vorderansicht erschöpfend dargestellt werden kann. Die senkrechte Seitenfläche und

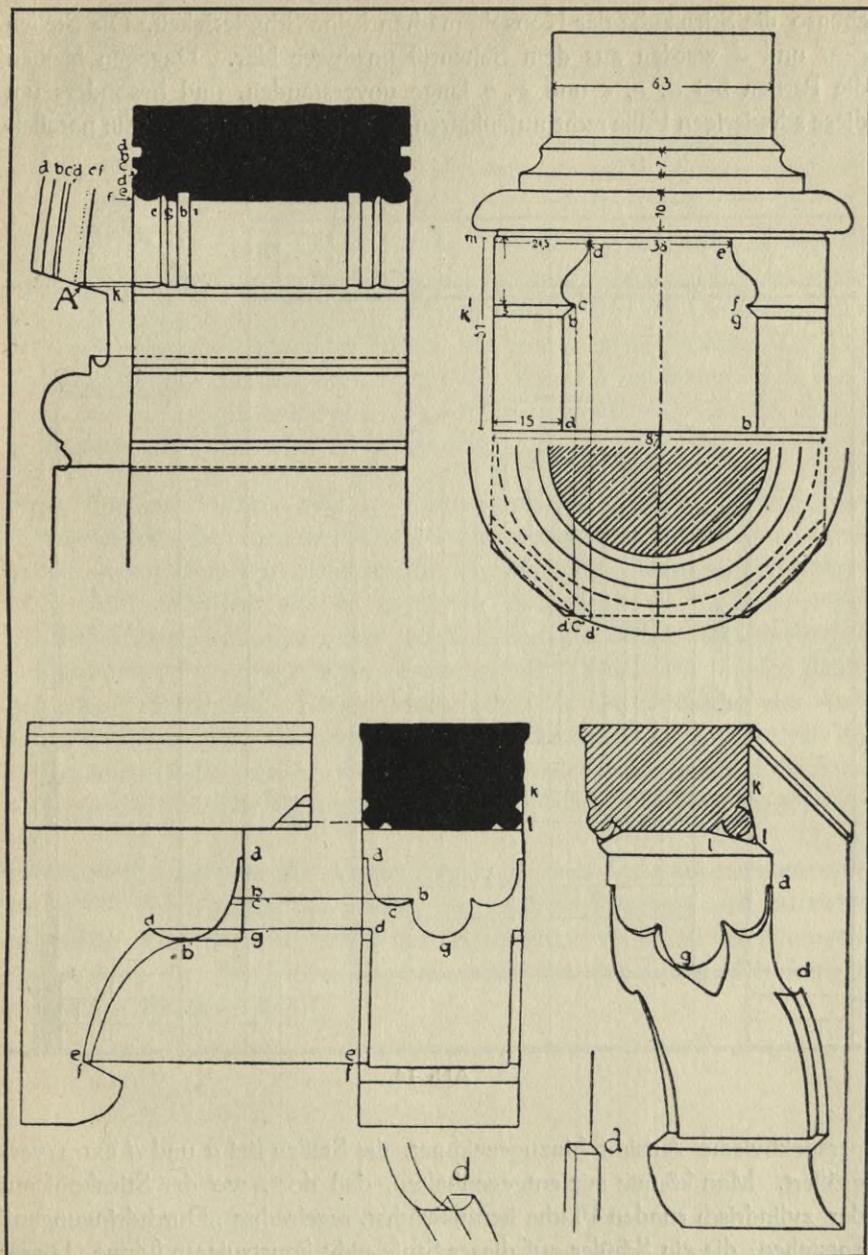


Abb. 13.

ebenso die Stirnfläche der Konsole machen keine Schwierigkeit. Die Stellen *e-f* und *d* werden aus dem Seitenriß unschwer klar. Dagegen bleiben die Partien bei *a, b, c* und *g, h* lange unverstanden, und besonders um diese schwierigen Fälle recht aufzuklären, wurde ausnahmsweise die parallel-

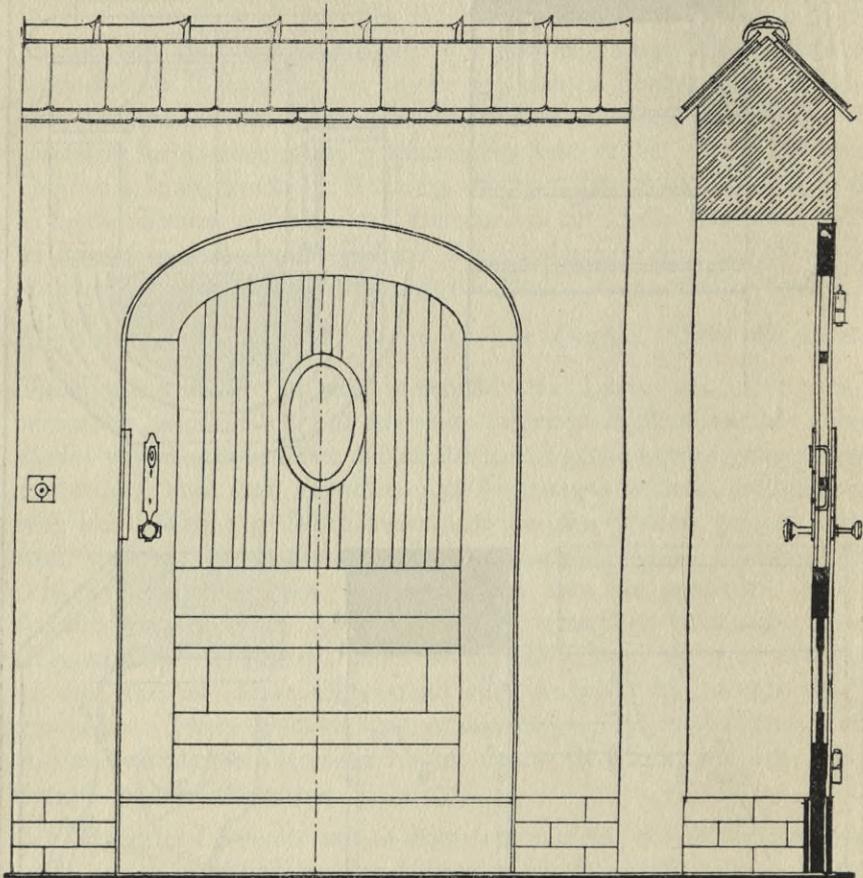


Abb. 14.

perspektivische Ansicht hinzugezeichnet, die Stellen bei *a* und *d* extra vergrößert. Man könnte mir entgegenhalten, daß dort, wo der Stirnkopf aus der zylindrisch runden Fläche herauswächst, regelrechte „Durchdringungen“ entstehen, die ein Schüler auf dieser Stufe nicht konstruieren könne. Dieser Einwand ist nicht ganz abzuweisen, aber unmittelbare Anschauung und

gründliche Besprechung helfen auch dem Anfänger über diese Schwierigkeiten hinweg. Der Querbalken ist in den Rissen leicht verständlich, aber in der Parallelperspektive veranlassen die unteren Kantenprofile nicht geringes Kopfzerbrechen, besonders dort, wo der zylindrische Rundstab aus der dreieckigen Fläche *i, k, l* herauswächst, hier müssen große Skizzen aufklären.

Fig. 14, Tür in einer Gartenmauer, bietet eine Aufgabe, in der sich Architektonisches, Kunstgewerbliches und Technisches vereinigen. Der Gegenstand befindet sich an einer benachbarten Schule. Für die Darstellung sind Vorderansicht und senkrechter Schnitt, am besten durch die Mitte der Tür, das Gewiesene, mit dem Schnitt wird der Seitenriß kombiniert. Die Aufgabe ist auch in planimetrischer Hinsicht interessant. Wie ist der Bogen entstanden, und wie wird er konstruiert?

Auch für das Portal, Fig. 15, zum Schulhause gehörig, kommen nur Vorderansicht, die nur zur Hälfte gezeichnet wird, und senkrechter Mittelschnitt, kombiniert mit Seitenansicht, als kürzestes Darstellungsverfahren in Betracht, außerdem aber ist durch den Mittelpfeiler ein (nach unten gedrehter) Horizontalschnitt gelegt worden, den das immer wiederkehrende Rundstabmotiv an den Kanten veranschaulicht, (leider fehlt in der Zeichnung eine Hohlkehle). Dieser Schnitt bildet für die Zeichnung des Aufrisses den Ausgang. Bemerkenswert ist, daß sich für den Aufriß die wesentlichen Maße ergeben, wenn der Mittelpfeiler gezeichnet und die Türweite gegeben ist. Die Tiefenmaße müssen natürlich aufgenommen werden.

Die Aufgabe stellt an die Anschauungskraft eines Untersekundaners nicht geringe Anforderungen, so einfach das endliche Ergebnis auch aussieht, besonders in der Partie unterhalb der Bögen gibt es räumliche Gestaltungen, die sowohl für die Darstellung als auch für das Lesen der fertigen Zeichnung schwierig sind.

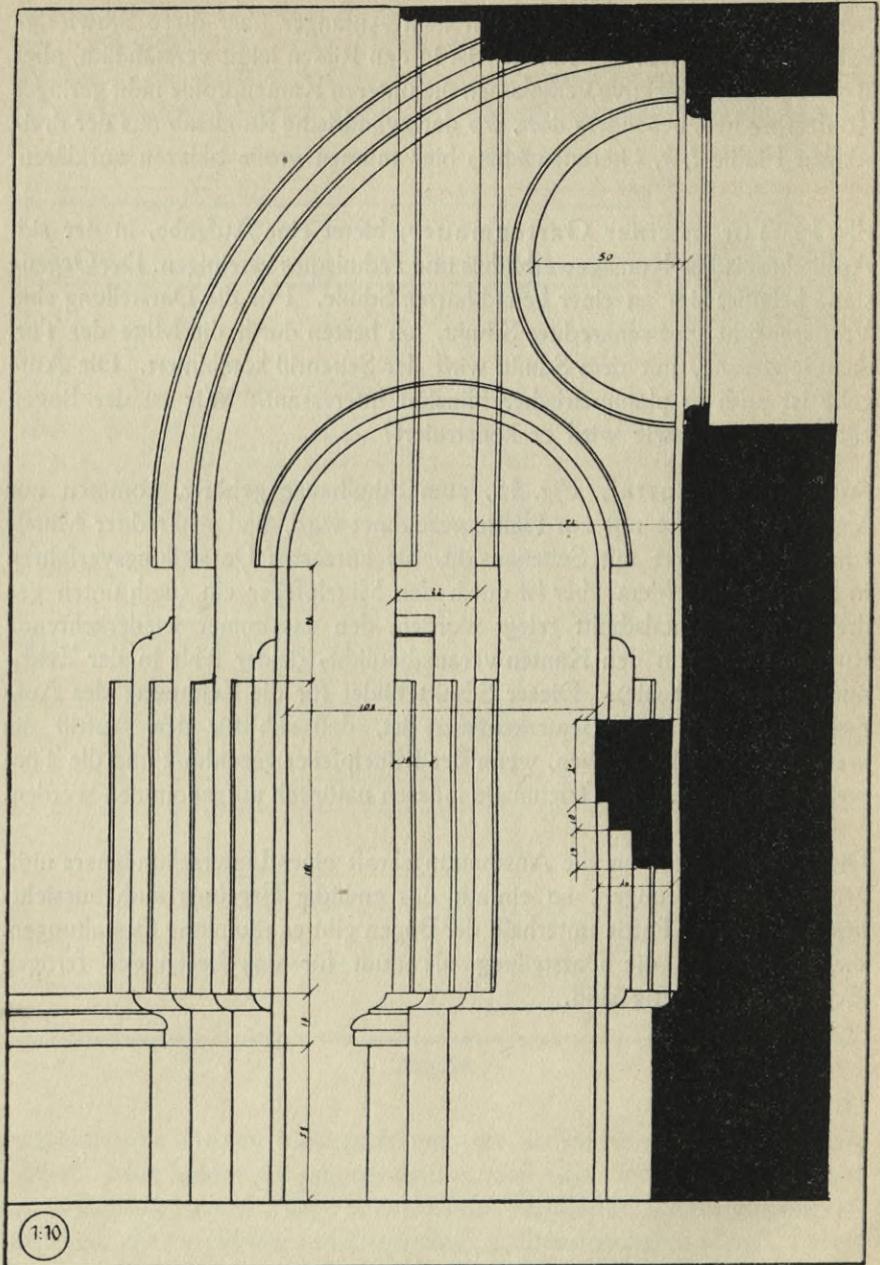


Abb. 15.

PERSPEKTIVE.

IHRE BEHANDLUNG AUF DEN VERSCHIEDENEN UNTER- RICHTSSTUFEN.

In den meisten Lehrplänen, amtlichen und privaten, kommt die Perspektive recht kurz weg. In der Regel heißt es ganz am Schlusse des Primapensums: Elemente der Perspektive. Und wenn man sich die vielen dickleibigen Lehrbücher für diesen Gegenstand durchsieht, müßte man auch wirklich glauben, daß sich nicht viel mehr als seine Elemente auf der Oberstufe der höheren Schulen lehren ließe, während die Volks- und Mittelschule, sowie die 6 klassigen höheren Schulen für ihn gar nicht in Betracht kämen. Und doch ist die Perspektive ein Lehrgebiet, das bei richtiger Zubereitung und Darbietung schon bei 14- und 15 jährigen Schülern keine erheblichen Schwierigkeiten macht, wenn dafür gewisse Voraussetzungen erfüllt werden.

Die Voraussetzung, von welcher zunächst die Rede sein soll, ist an sich für die konstruktive Perspektive zwar keine unbedingte Notwendigkeit, wohl aber eine ganz wesentliche Unterstützung derselben, insofern sie die räumliche Anschauung, also die wesentliche Grundlage der Konstruktion, zu demjenigen Punkte der Entwicklung bringt, wo die geometrisch begründete perspektivische Konstruktion mit Aussicht auf schnellen Erfolg einsetzen kann, während diese, früher begonnen, erfahrungsgemäß nur langsam und mechanisch fortschreitet. Diese Voraussetzung ist eine gewisse Erfahrung und Übung im perspektivischen Freihandzeichnen. Ich denke dabei nicht an eine bloße Fertigkeit im Abzeichnen nach dem Gegenstande, sondern an eine bewußte Kenntnis derjenigen Erscheinungsgesetze, die sich aus der Anschauung der Natur ableiten lassen, und eine gewisse Übung in der Anwendung solcher Gesetze beim Zeichnen „aus dem Kopfe“, d. h. nach intuitiver Kenntnis und nach dem „Gefühl“. Das Freihandzeichnen stellt für die Konstruktion die Analysis dar, während die letztere die Synthese ist, aber, wohlgemerkt, die Synthese beginnt schon mit dem freihändigen, gefühlsmäßigen und intuitiven Aufbau einer Zeichnung, die durch die geometrische Konstruktion nur ihre letzte Richtigkeit und Genauigkeit erhält. Daraus leuchtet ein, welche hohe Bedeutung dem Freihandzeichnen im allgemeinen und dem freien perspektivischen im besonderen für die Konstruktion zukommt.

Aus dem Freihandzeichnen muß der Schüler für die konstruktive Perspektive mitbringen: klare Begriffe über den Horizont*), über Fluchtpunkte

*) Vergl. Grothmann, das Zeichnen a. d. allgemeinbildenden Schule (Ashelm-Berlin), Kapitel: „Landschaftliches“, 4. Aufl., S. 140 usw.

(nicht Distanzpunkte!), über Parallelenkonvergenz bei zurückgehenden Linien, über „Verjüngung“ der Maße, ferner muß er gewisse Erfahrungen über perspektivische Umformung von Flächengebilden (Kreis-Ellipse, Rechteck-Trapez oder unregelmäßiges Viereck u. a.), sozusagen „erlebt“ haben, weiter, er muß wissen, welches Gesetz der Zeichnung von Drehkörpern zugrunde liegt. Das bloße Wissen aber allein genügt keinesfalls, kann auch gar nicht erworben werden ohne viele Übungen im Zeichnen ohne Modell, und schon deshalb, ganz vom konstruktiven Darstellen abgesehen, sind solche Übungen auf allen Stufen des Körperzeichnens und in allen Schulen unumgänglich notwendig, und die meisten modernen Lehrgänge legen auch Gewicht darauf, während man im Unterricht leider meist noch zu wenig Perspektivisches aus dem Kopfe zeichnen läßt. Hier ist der Ort, das von O. Seinig sog. „Typenzeichnen“ als einen gangbaren Weg zu empfehlen, es besteht zum Teil darin, perspektivische Erfahrungssätze für das Zeichnen aus dem Kopfe nutzbar zu machen.

Ein Schüler, der nicht einen einfachen Gegenstand nach (ungefährer) Angabe seiner Lage zum Auge aus dem Kopfe annähernd richtig darstellen kann, ist für die konstruktive Perspektive noch nicht reif. Wer aber diese Bedingung erfüllt und etwa die geometrischen Kenntnisse (richtiger: die Übung im geometrischen Denken) eines Obertertianers einer höheren Schule besitzt, der darf ohne Bedenken zur Konstruktion eines perspektivischen Bildes von einem Gegenstande zugelassen werden, es ist durchaus nicht nötig, daß er dafür in der Prima sitzen und bereits die Parallelperspektive und die Schattenkonstruktion erledigt haben müsse.

Die Schwierigkeiten der Perspektive liegen, abgesehen von der notwendig erforderlichen Fähigkeit, ein ungefähres perspektivisches Bild vorausschauend in der Vorstellung erzeugen und dieses in einer Skizze fixieren zu können, nicht im Geometrischen, sondern in der die Übersicht erschwerenden Vielheit der zu verwendenden Linien und in der durch den Gebrauch von Werkzeugen verursachten Unfreiheit in Bewegung und Fortgang des Arbeitens. Was für schöne und komplizierte Perspektivbilder lassen sich konstruieren allein mit dem Augpunkt und einem Distanzpunkt (Frontalperspektive), den Augpunkt kennt der Schüler schon von seinem 12. Jahre, und die Bedeutung des Distanzpunktes begreift unschwer, wer die Eigenschaften des gleichschenkligen (rechtwinkligen) Dreiecks kennt. Zwar kommen schon in „leichten“ Fällen erhebliche Komplikationen vor, aber diese lassen sich meist alle auf wenige einfache geometrische Elementarsätze zurückführen, und ein findiger Kopf durchschaut sie bald. Überhaupt

kommt es gerade bei der Perspektive darauf an, die Findigkeit und geistige Beweglichkeit zu wecken und in Anspruch zu nehmen, damit der Schüler sich selbst zu helfen lerne; für Schüler der Realanstalten, die im geometrischen Denken geübt sind, ist das keine zu starke Zumutung; in der Mathematik und Physik werden ganz andere geistige Anstrengungen von ihnen gefordert.

Eine zweite Voraussetzung für einen ersprißlichen Unterricht in der Perspektive ist die zweckmäßige Zurichtung und Darbietung des Stoffes. Man kann ohne Übertreibung behaupten, daß es möglich ist, diesen so knapp zusammenzufassen, daß er von Obersekundanern in wenigen Stunden aufgenommen werden kann. Selbstverständlich kann es sich hierbei nur um das geometrische Rüstzeug, um die grundlegenden Sätze, eingekleidet in die einfachsten Aufgaben, handeln. Aber mehr Wissenschaft bedarf das Zeichnen überhaupt nicht; alles übrige ist Sache der Anschauung und Findigkeit bezüglich des Gegenstandes und der zeichnerischen Situation. Wer die Zeit mit den „Elementen“, d. h. mit allen möglichen abstrakten Konstruktionen zubringt, wird schwerlich zu Ergebnissen gelangen, die für den Schüler von großem Nutzen sind und ihn interessieren, es sei denn, daß er ein überwiegend mathematisches Interesse für den Gegenstand habe; dieser Fall aber müßte naturgemäß eine Ausnahme bilden und nicht die Regel. Zur Allgemeinbildung darf man die Kenntnis der bloßen geometrischen Konstruktion auch wohl kaum rechnen, wohl aber gehört die perspektivische Anschauung, angewandt auf konkrete Gegenstände: Landschaft, Baukunst, Kunstgewerbe u. a. dazu.

Im folgenden sei einiges über die Behandlung der notwendigsten perspektivischen Elementarkonstruktionen gesagt, wobei wir mit der vorhin genannten Voraussetzung rechnen, daß der Schüler im Freihandzeichnen bereits gewisse Kenntnisse der räumlichen Erscheinungen und einige Übung im freien Zeichnen aus dem Kopfe erworben habe. Es ist dann nötig und für alle Fälle, die selbst unter den günstigsten Verhältnissen in der höheren Schule, im Seminar, in technischen Hochschulen vorkommen, auch vollständig ausreichend, dem Schüler die weniger notwendigen perspektivischen Paradigmen anzueignen. Ich empfehle, diese in großem Maßstabe auf eine einzige große Karte zu zeichnen. Zum Verständnisse aller reicht das geometrische Wissen des Obertertianers aus, wengleich bei diesem in der Regel die räumliche Anschauung noch nicht recht reif genug ist, um mit den bloßen Lehrsätzen erfolgreich operieren zu können.

Die Musterbeispiele können in zweifacher Weise behandelt werden, je nach Reife und Vorbildung. Älteren Schülern mit geometrischer Bildung, Primanern und Obersekundanern sowie Seminaristen, darf man gleich eine Übersicht über alle Fälle zumuten. Das wäre eine gute Einführung, indem man gleich aufs Ganze geht, von wo der Schüler den Weg leichter zum einzelnen Fall zurückfindet, als wenn er nur bruchstückweise und mit steter Unterbrechung durch praktische „Anwendungen“ fortschreitet. Die deduktive Methode ist hier um so mehr angebracht, als man es mit einem leicht einzusehenden Stoff zu tun hat, denn, wie schon gesagt, liegt die Schwierigkeit der Perspektive nicht im Wissen, sondern im Können.

Die Perspektive ist vornehmlich in den Dienst der künstlerischen Erziehung zu stellen. Sie selbst, d. h. die Kenntnis des Konstruktionsverfahrens, ist nicht der Zweck des Unterrichts und der Übungen, wie dies noch häufig beobachtet werden kann; und deshalb kommt es auch nicht darauf an, einen systematischen Lehrgang in der Perspektive vollständig und lückenlos durchzuarbeiten, selbst dann, wenn dazu ausnahmsweise Zeit zur Verfügung stände, wäre es schade um sie; wir können sie besser und auf würdigere Gegenstände anwenden, auf Gegenstände der Baukunst in erster Linie und solche des Kunstgewerbes, sowie auf statische Konstruktionen und auf Landschaft. Solche Gegenstände bezeichnen die Lehrpläne der preußischen Realanstalten für die „malerische Perspektive“. Diese Sätze haben auch für Kunstschulen Geltung.

Der Begriff der malerischen Perspektive, der in den preußischen Lehrplänen zum ersten Male amtlich gebraucht wird, bedarf einer Klarstellung. Es ist wohl kaum beabsichtigt, die malerische in einen Gegensatz zur sog. Architektur-Perspektive, welche sich eines Grund- und eines Aufrisses zur Herstellung einer Bildansicht bedient, zu setzen; denn es ist schließlich ganz gleich, durch welche Mittel man zum Ziele gelangt, vielmehr soll durch die Bezeichnung „malerisch“ der künstlerische Charakter und Zweck der Perspektive im Gegensatz zu der wissenschaftlichen, für welche das Gegenständliche meist gleichgültig ist, nachdrücklich betont werden. Die malerische Perspektive soll „Bilder“ sehen und hervorbringen lehren.

Diesem Zwecke muß das zeichnerische Verfahren entsprechen. Es muß ausgehen von einer bildmäßigen Vorstellung, die durch freihändige Skizzen vor der Konstruktion zu einer gewissen Klarheit zu bringen ist. Aus diesen Skizzen werden dann gewonnen: der Horizont und auf ihm die wichtigsten Fluchtpunkte, ein Teilpunkt und mittelbar aus diesem der

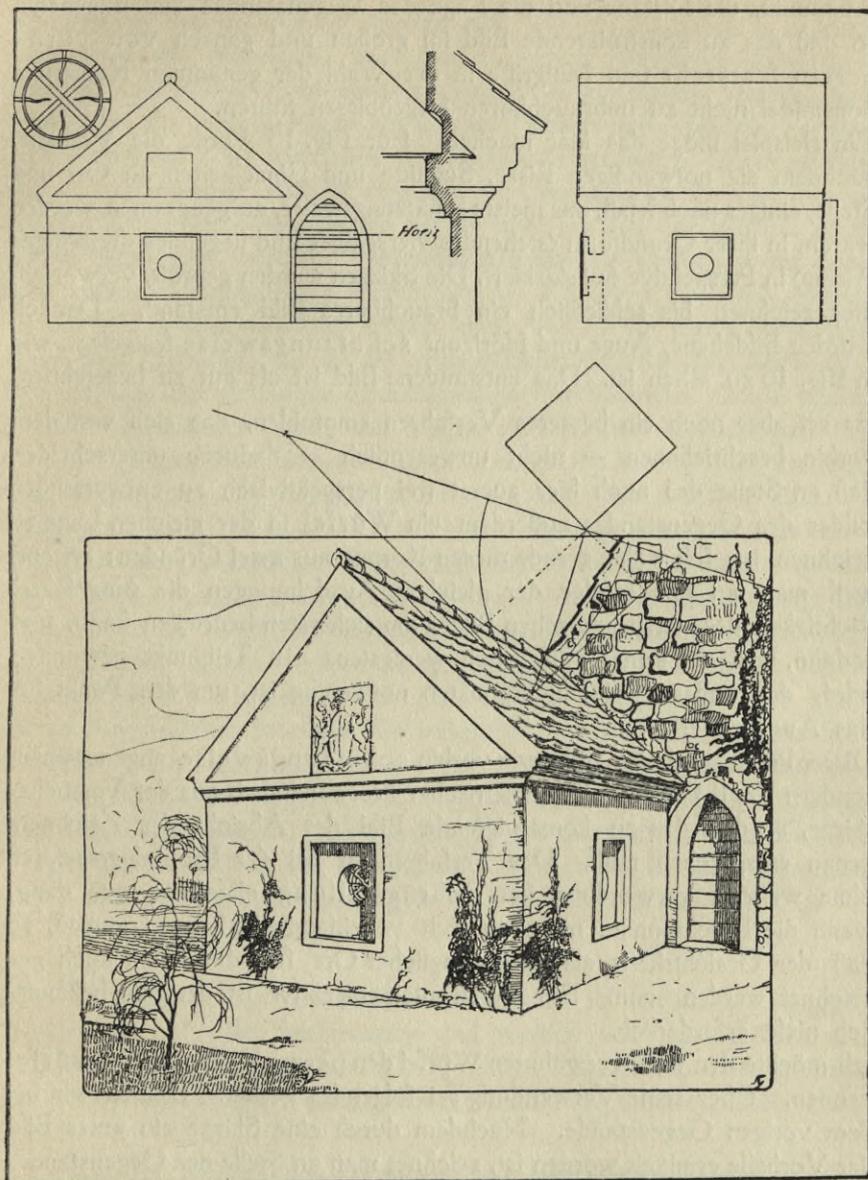


Abb. 16.

Augpunkt, die Distanz und die Lage des Gegenstandes zur Bildebene, so daß das zu konstruierende Bild im großen und ganzen von vornherein feststeht und Mißgriffe in der Wahl der genannten Konstruktionsmittel nicht zu unbrauchbaren Ergebnissen führen.

Ein Beispiel möge das klar machen. Für Fig. 16 wurde die Vorhalle, nachdem die notwendigen Risse, Schnitte und Einzelheiten an Ort und Stelle, einiges nach Maß, das meiste schätzungsweise, aufgenommen worden waren, in ihrer Grundform (stehendes vierseitiges und liegendes dreiseitiges Prisma) in Perspektive frei skizziert. Die Skizzen wurden geprüft, verworfen, umgezeichnet, bis schließlich ein brauchbares Bild entstand. Danach wurden Bildebene, Auge und Horizont schätzungsweise festgelegt, wie in Fig. 16 zu sehen ist. Das entstandene Bild ist als gut zu bezeichnen.

Es sei aber noch ein besseres Verfahren empfohlen, das sich von dem vorhin beschriebenen — nicht unwesentlich — dadurch unterscheidet, daß an Stelle des auch hier zuerst frei perspektivisch zu entwerfenden Bildes des Gegenstandes außerdem ein Würfel in der gleichen Lage zu zeichnen ist. Ich wähle gerade diesen Körper aus zwei Gründen: erstens, weil man an ihm infolge der gleichen Ausdehnungen die (ungefähre) Richtigkeit des perspektivischen Bildes am sichersten beurteilen kann, und sodann, weil mit seiner Hilfe auch wenigstens ein Teilpunkt gewonnen wird, der außer zwei Fluchtpunkten notwendig ist, um den Punkt für das Auge zu erhalten.

Dieser Punkt wird also nicht wie vorhin schätzungsweise angenommen, sondern ergibt sich mit geometrischer Notwendigkeit aus der Versuchsskizze, so daß das zu konstruierende Bild der Absicht des Zeichners genau entsprechen muß. Das Verfahren ist bei der Frontalperspektive ohne weiteres verwendbar, bei Schrägstellung allerdings nur dann, wenn die Fluchtpunkte nicht zu weit voneinander zu liegen kommen, so daß der Gesichtskreis als unumgänglicher Ort für das Auge auch gezeichnet werden kann. Für die Frontalperspektive ist derselbe bekanntlich nicht erforderlich.

Ich möchte den vorhin erwähnten Würfel den persp. Ermittlungswürfel nennen. Über seine Verwendung sei folgendes gesagt. Bleiben wir bei dem vorigen Gegenstande. Nachdem durch eine Skizze ein gutes Bild der Vorhalle ermittelt worden ist, zeichnet man an Stelle des Gegenstandes in der gleichen Lage einen Würfel. (Vergl. Fig. 17.) Kante ab , entsprechend der Höhe der Halle bis zum Gesims, sei $\frac{1}{4}$ oder hier $\frac{1}{2}$ des späteren Bildes und als in der Bildebene gelegen gedacht. Der Horizont kommt in etwa

$\frac{2}{3}$ Höhe zu liegen. Darauf freihändige Zeichnung des Würfels. Zwecks Beurteilung der Richtigkeit ist darauf zu sehen, daß die 4 senkrechten Kanten vom Horizont im gleichen Verhältnis geschnitten werden, und ferner, daß die hintere Kante nicht zuviel kleiner wird als die vordere (das Verhältnis 7:10 wird noch als angenehm empfunden). Dann werden durch Verlängerung von ac und ad die Fluchtpunkte F_l und F_r ermittelt. Mit Hilfe dieser Punkte könnte nun das Bild des Würfels noch einmal nachgeprüft werden. Vielleicht ist noch eine Verlegung des einen oder anderen Fluchtpunktes wünschenswert. Nachdem man sich endlich für das Bild entschlossen hat, schlägt man über F_l-F_r (nach unten oder oben) den Halbkreis, der ist der geometrische Ort für das Auge (A). Beweis: Die den genannten Fluchtpunkten angehörenden Linien stehen senkrecht zueinander (Satz vom Winkel im Halbkreis heranziehen!) A wird nun genauer mit Hilfe eines Teilpunktes (T_l) gefunden*), der ermittelt wird, indem man $a(c)$ anträgt, (c) mit c verbindet und die Linie nach T_l verlängert, darauf schlage mit F_l-T_l aus F_l einen Kreis, der den Gesichtskreis in A schneidet. Jetzt wird auch ersichtlich, warum gerade ein Würfel (wenigstens ein quadratisches Prisma) zur Ermittlung der perspektivischen Konstruktionspunkte notwendig ist: für T_l ist es nötig, daß man $a(c)$ kennt. — Den Diagonalepunkt findet man leicht durch Teilung des Winkels bei A und den zweiten Teilpunkt T_r mit Hilfe von $A-F_r$. Damit hat man alle wesentlichen Konstruktionspunkte beisammen. Man legt nun Kante ab an geeigneter Stelle fest, legt den Horizont hinein und trägt an ihm, von ab aus, die Flucht-, Teilpunkte (und Diagonalepunkt) ab, alle Strecken in gewünschter (hier in 2facher) Vergrößerung. Sollten die Fluchtpunkte oder sollte der eine oder der andere nicht auf das Papier hinaufgehen, so bedient man sich nach Fig. 17 der Proportionalmaßstäbe.

Über die Verwendung der Proportionalmaßstäbe ist folgendes zu sagen. Sie beruhen auf dem Strahlensatze und werden von den Schülern der OIII bereits verstanden. In Fig. 17, untere Partie, sind für das nach dem perspektivischen Schema, oben, zweifach vergrößerte Bild die ersten

*) Gewöhnlich werden die Teilpunkte nach den entsprechenden Fluchtpunkten bezeichnet, so daß z. B. der für eine nach einem rechts liegenden Fluchtpunkte gehende Linie in Betracht kommende Teilpunkt die Bezeichnung T_r erhält, obwohl er links von dem entsprechenden Fluchtpunkte liegt.

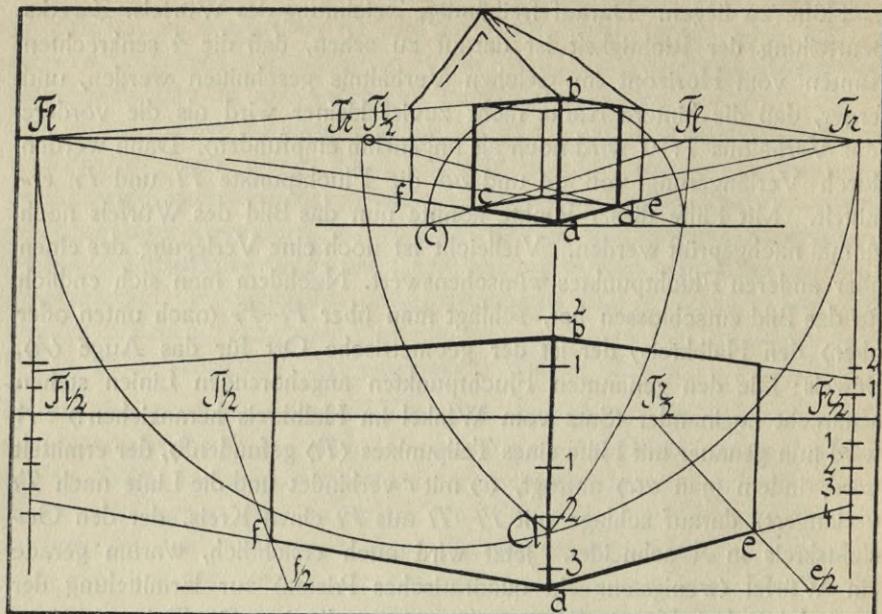


Abb. 17.

führenden Linien gezeichnet. Die Kante ab ist dabei in der ursprünglichen Lage geblieben. Es handelt sich nun um die Richtung der Kanten ac , ad usw., deren Fluchtpunkte außerhalb des Papiers liegen. Zieht man aber von F_l und F_r Senkrechte nach dem neuen Horizont, so gehen sie dort durch die „halben“ Fluchtpunkte. Es leuchtet ein, daß Kante ab in dieser Entfernung nach links und rechts nur halb so groß erscheint wie in der Bildebene. Während nur der vom Horizont geschnittene Punkt in gleicher Höhe bleibt, gehen alle anderen Punkte nach oben oder unten. Trage auf ab vom Horizont aus nach oben und unten einen Maßstab mit beliebiger Einheit (cm) ab und übertrage denselben in zweifacher Verkleinerung nach $\frac{F_l}{2}$ und $\frac{F_r}{2}$. Linien, die von ab durch die entsprechenden Punkte der Proportionalmaßstäbe gehen, haben die Richtung nach den (unzugänglichen) Fluchtpunkten. — Wäre ab dreifach vergrößert worden, so müßte der Proportionalmaßstab an gleicher Stelle sich wie 2:3 zu ab verhalten, bei 4-, 5-, 6-, 7facher Vergrößerung wie 4:5, 5:6, 6:7, 7:8 usw. (Durch Zeichnung am Dreieck zu veranschaulichen.)

In derselben Figur ist auch gezeigt, wie man mit halben Teilpunkten arbeitet. Die Strecke ae geht von a (nach rechts) nicht aufs Papier. Man verbindet deshalb $\frac{e}{2}$ mit $\frac{Tr}{2}$. ($a - \frac{e}{2} = \frac{a-e}{2}$); $\frac{Tr}{2}$ wird durch Teilung der Strecke $Fr - Tr$ (siehe oben) gefunden. Fig. 19 veranschaulicht die Benutzung der „ganzen“, „halben“, „Drittel-“ usw. Teilpunkte bei gleichzeitiger entsprechender Teilung der perspektivisch zu übertragenden Strecke ac ; alle Strahlen schneiden $a - Fl$ in $\langle c \rangle$, $a \langle c \rangle$ ist das perspektivische Bild einer Strecke, deren Länge gleich ac ist.

Bisher wurde vorausgesetzt, daß reifere Schüler (Obersekundaner, Primaner, Seminaristen, Maler, Kunstgewerber) in der Perspektive unterrichtet werden. Es empfiehlt sich unter günstigen Verhältnissen aber sicher, auch schon jüngere Schüler (etwa Untersekundaner) zu dieser Übung hinzuzulassen, zumal sie einen großen Reiz für sie hat. In diesem Fall ist etwas anders zu verfahren. Ich habe gute Erfahrungen in folgender Weise gemacht.

Wenn ein Schüler aus Obertertia oder Untersekunda, durch Arbeiten von Mitschülern für Perspektive interessiert, an mich herantritt mit der Bitte, auch etwas Ähnliches machen zu dürfen, so lasse ich ihn zunächst nach

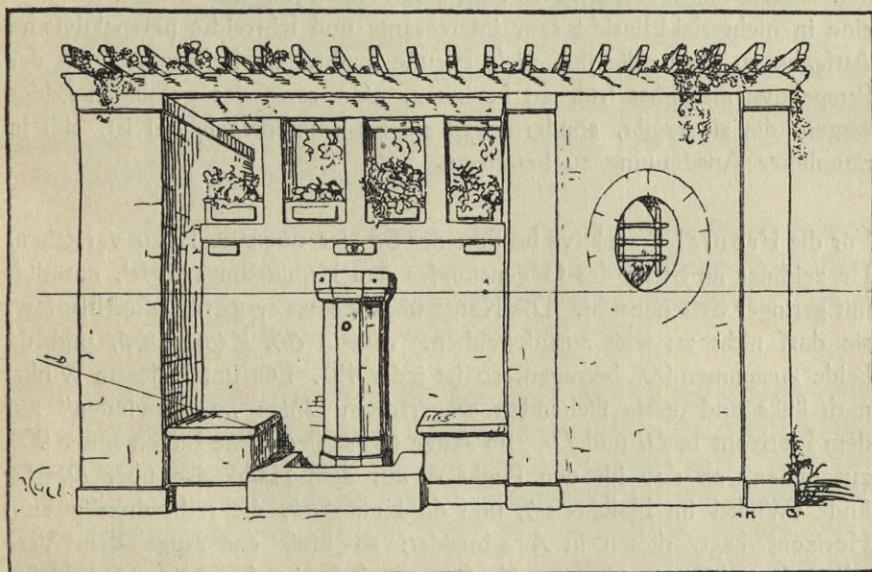


Abb. 18.

einfachen Rissen oder auch nur nach mündlichen Angaben perspektivische Bilder freihändig entwerfen, wofür ich ihm angebe, in welcher Lage zu seinem Auge er sich den Gegenstand vorzustellen habe. In solchen Übungen muß er sich erst eine Weile versuchen. Darauf schicke ich ihn hinaus, um einen Gegenstand in der näheren oder weiteren Umgebung der Schule aufzunehmen, für entlegene Gegenstände wird ihm eine Doppelstunde freigegeben. Besonders gern wird ein eine halbe Stunde von der Schule in Dahlem sich befindender Wandbrunnen (Fig. 18) an der Straßenseite eines Vorgartens gezeichnet, denn er ist architektonisch hübsch und verdankt einer anmutigen und pietätvollen Idee — er ist dem Gedächtnisse eines Freundes gewidmet und trägt die Inschrift IN MEMORIAM usw. seine Entstehung. Diesen Gegenstand lasse ich von jüngeren Schülern nur in sogenannter Frontalperspektive zeichnen und unter Zuhilfenahme der „gefühlsmäßigen“ Anschauung. Die Bildebene geht durch die drei größeren Pilasterflächen. Die Tiefe der quadratischen Sitzbänke wird gefühlsmäßig bestimmt, dadurch werden zugleich die Distanzpunkte als Fluchtpunkte für die vielen kleinen Gehrungslinien gewonnen, wenn sie nicht auf das Reißbrett hinaufgehen, so genügt es in diesem Falle vollkommen, wenn der Zeichner eine Vorstellung von ihrer ungefähren Lage hat. Auf diese Weise wird es auch schon einem jüngeren Schüler möglich, eine in mehrererlei Hinsicht sehr interessante und lehrreiche perspektivische Aufgabe zu lösen, die ihm viele Freude macht. Ich befürworte, mit der Perspektive möglichst früh zu beginnen, nicht etwa der gefälligen Bilder wegen, die sie ergibt, sondern weil sie ein eminentes Mittel ist, sich in räumlicher Anschauung zu betätigen.

Für die Frontalperspektive braucht der Schüler nur Fig. 19 zu verstehen. Er zeichnet an Stelle des Gegenstandes den Ermittlungswürfel, natürlich mit geringer Seitenansicht. Die Kante über b setzt er gefühlsmäßig fest, sie darf nicht zu weit zurückweichen. $ab = a \langle b \rangle$, $\sphericalangle \langle \beta \rangle = \sphericalangle \beta$, und da beide zusammen 90° betragen, so ist jeder 45° . Die unter diesem Winkel nach links und rechts fliehenden wagerechten Linien „verschwinden“ auf dem Horizont in D_l und D_r . Im Auge $\langle A \rangle$ stoßen diese Linien unter 90° zusammen, so daß ich den Punkt A auf dem Halbkreise über $D_l - D_r$ finde (Winkel im Halbkreise), und da Kante ab , die rechtwinkelig zum Horizont liegt, diesen in A schneidet, so muß das Auge dem Verschwindepunkt von ab gegenüberliegen, d. h. in der Mitte des Halbkreises, der, weil auf ihm das Auge sich befindet, auch Gesichtskreis

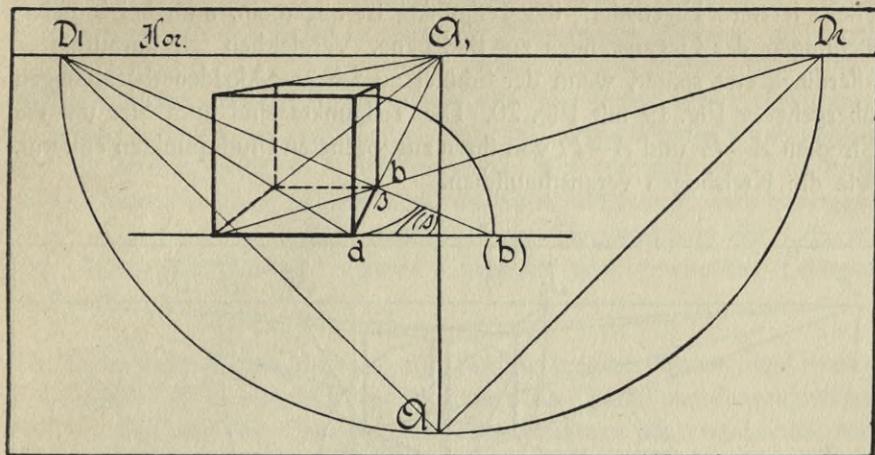


Abb. 19.

genannt wird. Die Entfernung der Fluchtpunkte D_l und D_r von A auf dem Horizonte ist in diesem Falle gleich der Distanz, weshalb diese Punkte auch Distanzpunkte genannt werden. Sie sind die Teilpunkte für (einfach ausgedrückt) rechtwinklig zur Bildebene zurückgehende Linien. Das Wesentliche bei dieser Konstruktion besteht darin, daß der Schüler die Distanzpunkte mit Hilfe des Ermittlungswürfels festsetzt. Falls bei der Vergrößerung die ganzen Distanzen nicht auf den Bogen hinaufgehen, so kann mit halben, Drittel usw. Distanzen (von A aus) gearbeitet werden, wie das zu machen ist, lehrt Fig. 20.

Bei architektonischen Gegenständen, die für die Frontalperspektive in erster Linie in Betracht kommen, ist es aber sehr wünschenswert, daß mit „ganzen“ Distanzpunkten gearbeitet werden könne, denn diese sind die Fluchtpunkte der vielfach vorkommenden 45° -Linien.

Betrachten wir noch einmal Fig. 19. Sie zeigt, daß die Frontalperspektive (des Würfels) mit einem einzigen Kanten-Fluchtpunkte $\langle A \rangle$, der dem Auge gegenüber liegt und deshalb auch Augpunkt genannt wird, und zwei Distanzpunkten, die gleichzeitig die Teilpunkte für die nach A fliehenden Linien sind, auskommt. Sie lehrt ferner, daß die Entfernung eines solchen Teilpunktes $\langle D \rangle$ von dem Fluchtpunkte $\langle A \rangle$ der entsprechenden Linie gleich der Entfernung des Fluchtpunktes von A auf dem Gesichtskreise ist.

durch die Darstellung von Gegenständen in rechtwinkliger Parallelprojektion eine Fertigkeit und Übung in räumlicher Vorstellung gesichert, so macht die perspektivische Darstellung keine großen Schwierigkeiten mehr. Wo solche auftreten, hat der Schüler durch eine freihändige Skizze eine Partie aufzuklären, indem er auch hierbei schon die entsprechenden Fluchtpunkte usw. in Betracht zieht, d. h. das ungefähre Bild vorausschaut. Aus einer solchen Skizze muß er zu dem kürzesten Konstruktionsverfahren gelangen. Diese Arbeit erfordert die gewissenhafteste Überwachung des Lehrers, der selbstverständlich ein sicherer Geometer und gewandter Zeichner sein muß.

Noch ein paar Worte über die sog. Architekten-Perspektive aus Grund- und Aufriß. Wer einige Erfahrungen über den Einfluß des Augenpunktes und der Stellung des Gegenstandes zum Zeichner hat, wird auch mit diesem Verfahren, das mehr mechanisch ist, gute Bildwirkungen erzielen. Angewandt wird es dann, wenn die Risse bereits vorhanden sind, was bei den Architekten und Kunstgewerbezeichnern meist der Fall ist, und wenn auf der Zeichenfläche oder wenigstens auf dem Reißbrett Raum zur Anbringung derselben ist. Sie werden mit Zwecken oder sonstwie befestigt. — Für den Unterricht an der allgemeinbildenden Schule kommt die Durchschnittsmethode wenig oder gar nicht in Betracht, schon deshalb, weil sie ein mehr oder weniger mechanisches Verfahren ist.

Der Vollständigkeit halber möge aber auch das Wichtigste über das Durchschnittsverfahren hier mitgeteilt werden. Die Abbildungen dafür sind auf Seite 104 gegeben.

Das perspektivische Durchschnittsverfahren beruht darauf, daß man den Durchstoßpunkt des von einem Punkte im Raume nach dem Auge gehenden Sehstrahls auf der Bildebene durch zwei geometrische Örter bestimmt. Und zwar gewinnt man den Ort für die Lage nach links oder rechts aus dem Grundriß und den Ort für die Höhe aus dem Aufriß.

In Fig. 1 ist die Konstruktion für den Eckpunkt a gezeigt. Das perspektivische Bild von a befindet sich in der Höhe von v über u .

Für Fig. 2 sind dieselben Risse wie für Fig. 1 benutzt. Weil aber die Bildebene nur im Grundriß gezeichnet ist, wird das Verfahren etwas komplizierter. Die Konstruktion ist für Kante bc gezeigt.

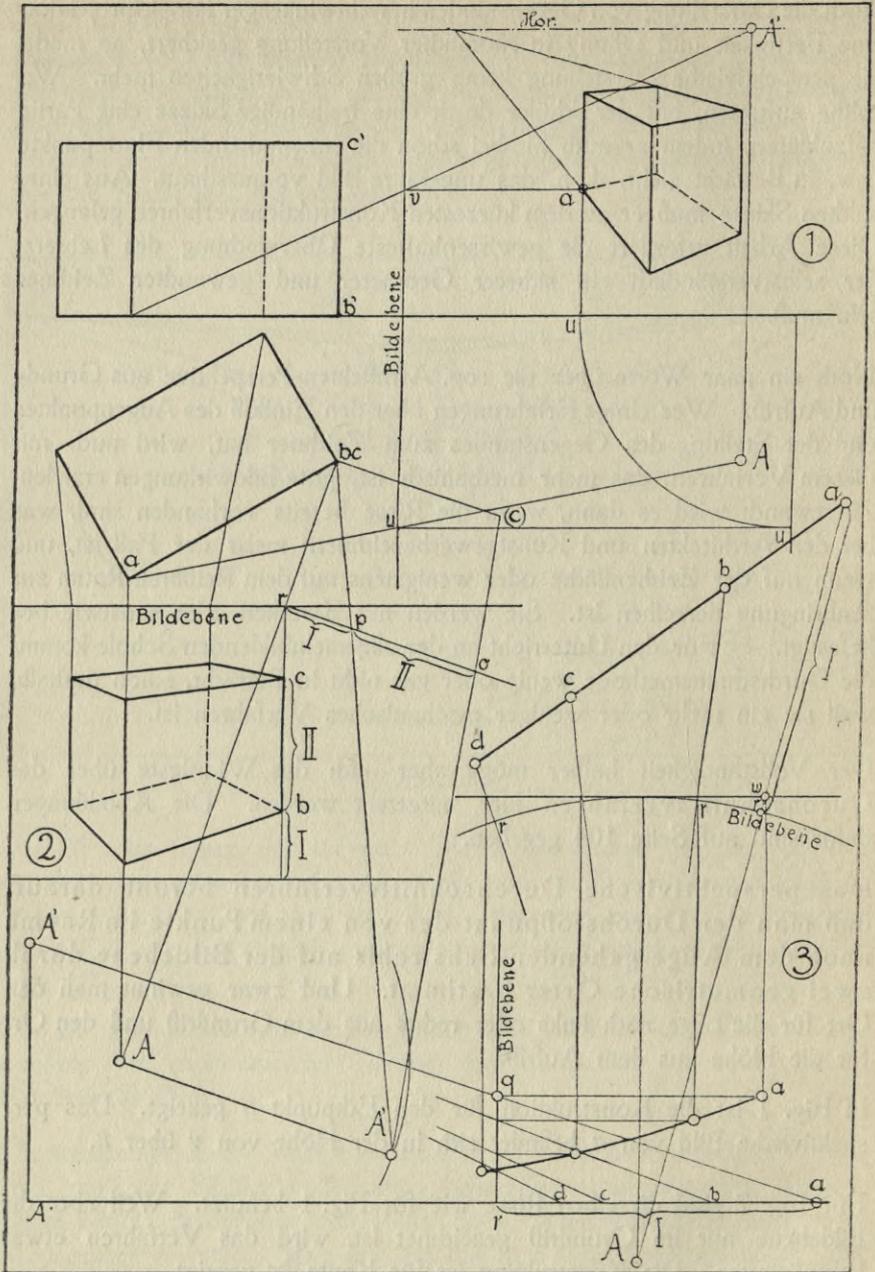


Abb. 21.

Man denke sich A nach A' umgelegt. $A-A'$ ist die Höhe des Auges über der Grundebene. Dreieck $AA'b$ durchschneidet die Bildebene in I , b erscheint in der Höhe von p , wie weit b nach rechts bzw. links fällt, ergibt der Grundriß in r . Aus der Umlegung ergibt sich ferner in II das perspektivische Maß von bc .

Da die Entfernung des Auges A von der geraden Bildebene für jeden Punkt verschieden ist, wird die Konstruktion etwas umständlich. Einfacher wird sie, wenn man eine zylindrische Bildebene, wie in Fig. 3, annimmt. Ar , der Abstand des Auges von der Bildebene, ist dann für jeden Punkt im Grundriß gleich, so daß sich die Hilfskonstruktion wesentlich vereinfacht. Das Verfahren sei für Punkt a der auf der Grundebene liegenden Geraden ad gezeigt. a liegt um l hinter der Bildebene, so daß a in der Höhe von q (siehe Hilfsfigur) erscheint. r gibt an, wie weit a nach rechts zu liegen kommt. Es ist aber notwendig, die zylindrische Bildebene mit r flach zu legen. Genau genommen ginge dies nicht ohne umständliche Berechnung. Nach dem Augenschein aber fiele r etwa mit w , dem entsprechenden Durchschnittspunkt auf der geraden Bildebene, zusammen, so daß w für die Lage des perspektivischen Bildes von a nach rechts als bestimmend angenommen werden kann. Dieses Verfahren ist natürlich nur bei einem kleineren (bis 35°) Gesichtswinkel anwendbar, über den man bekanntlich im allgemeinen ja auch nicht hinausgehen soll.

Der Vorteil dieser Zylinderperspektive besteht, abgesehen von der Einfachheit des Konstruktionsverfahrens, in der größeren Übereinstimmung des erzeugten Bildes mit dem tatsächlichen Erscheinungsbilde, denn die Strecken kommen wie bei diesem proportional dem jeweiligen Gesichtswinkel und der Entfernung vom Auge. Ein weiterer Vorzug der Zylinderperspektive besteht darin, daß sich wagerechte Kreise (über oder unter Horizont) unter allen Umständen als wagerechte Ellipsen projizieren, was von jedem durch Freihandzeichnen nach der Natur gebildeten Auge gefordert wird. Vergl. Fig. 22.

Nun aber ihre Nachteile! Den ersten hat sie mit der Durchschnittsmethode überhaupt, auch bei Annahme der geraden Bildebene, gemein: sie setzt Grund- und Aufriß des Gegenstandes notwendig voraus. Schon dadurch wird die Verwendung des Durchschnittsverfahrens wesentlich eingeschränkt. Der wesentlichste und besondere Nachteil der Zylinderperspektive ist aber der, daß sie von Geraden kurvierte Bilder erzeugt,

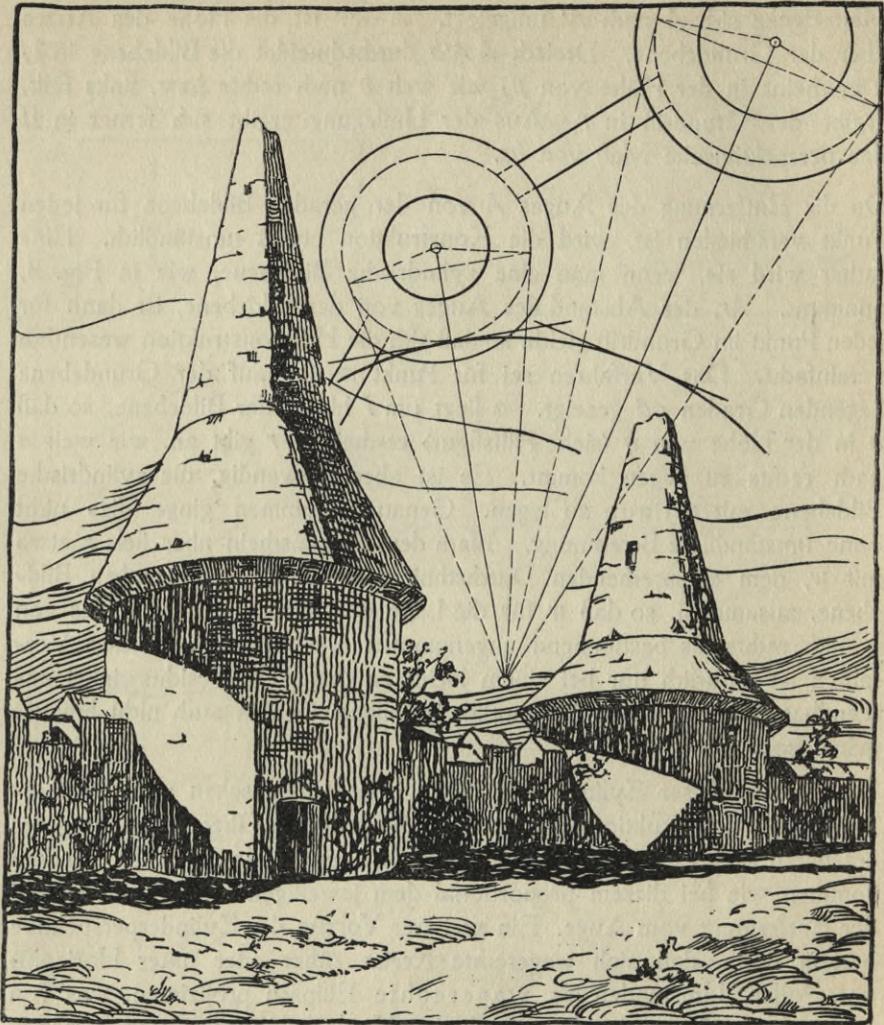


Abb. 22. Beispiel für Perspektive mit zylindrischer Bildebene.

wie Fig. 3 zeigt. (Zylinderschnitte durch gerade Ebenen). (Wann Ausnahme?) Das muß den unerfahrenen Zeichner in die größte Verwirrung bringen. Außerdem aber erfordert gerade die subjektive Perspektive in den meisten Fällen die Geradlinigkeit, entsprechend unserm Kollinearitätsbewußtsein, und damit eine Abweichung von der objektiv richtigen Kurve. Um schräg ansteigende oder abfallende Ellipsen als Bilder von wage-

rechten Kreisen zu vermeiden, lege man sie möglichst in die Nähe der vertikalen Hauptebene (durch die Hauptblicklinie). Damit wäre für eine gute Bildwirkung schon viel gewonnen. Auf weitere Feinheiten der von Hauck sog. subjektiven*) Perspektive im Konstruktionszeichnen einzugehen, wäre gänzlich verfehlt. Das könnte nur vor der Natur und im Freihandzeichnen geschehen.

Die zeichnerische Ausführung eines perspektivischen Bildes soll „malerisch“ sein, d. h. sich der Art der freien Handzeichnung anpassen und nicht, wie das früher geschah, mit Lineal, Zirkel und Ziehfeder hergestellt werden. Jedoch ist auf eine ängstliche Nachahmung der Feinheiten, besonders in Licht und Schatten, zu verzichten. Eine derbe Federmanier, wie sie gegenwärtig von Architekten geübt wird, kann als Vorbild gelten. Vgl. Fig. 22. Man kann sogar mit leichter Andeutung der Schatten gute Wirkungen erzielen, wie Fig. 18 zeigt. Dieses Bild würde aber starr und leblos aussehen, wenn die Linien am Lineal ausgezogen worden wären. In gewissen Fällen erzielt man mit einfachen Konturen eine noch bessere Wirkung, wenn man die Schattengrenzkanten (nach rechts und unten) hervorhebt, Lichtkanten fein auszieht oder gegebenenfalls überhaupt nicht zeichnet, ferner, Kanten im Schatten schwach hält und endlich das Zurücktreten der Linien auch durch abnehmende Stärke des Striches andeutet. Außer der Federzeichnung, die übrigens auch mit dem Quellstift sehr wirkungsvoll hergestellt werden kann, kommt die Bleizeichnung in Betracht und, für große Bilder, wie sie Architekten anfertigen, sogar die Kohletechnik. Der Farbe enthält man sich am besten. Wässrige Töne, wie sie früher für Perspektiven beliebt waren, wirken flau. Heute geht man so weit, daß man konstruierte Perspektivbilder auch farbig so naturalistisch behandelt wie Aquarelle nach der Natur. Das mag für gewisse Absichten (eines Schaubildes) zuweilen angebracht sein. In der Schule würde das sowohl über den Zweck unserer Lehraufgabe als auch über Zeit und Kraft der Schüler weit hinausgehen. Dies muß gegenwärtig besonders betont werden, da, wie Ausstellungen in jüngster Zeit gezeigt haben, manche Lehrer in der malerischen Ausführung der konstruierten Zeichnungen so weit gehen, daß sie die Grenzen des Konstruktionszeichnens beträchtlich überschreiten und hier von den Schülern Aufgaben verlangen,

*) Subjektiv insofern, als der Künstler die an sich objektiven partiellen Erscheinungsbilder nach seinem subjektiven Gefühl und Ermessen zu einer Bildeinheit zusammenfügt und modifiziert.

die viel besser und schneller im Freihandzeichnen erledigt werden können. Auch ist ernstlich zu bedenken, daß das Streben nach naturalistischer Durchführung der Zeichnungen bei der immerhin geringen Naturkenntnis selbst der besten Schüler zu einer bloßen Manier führen muß, die das künstlerische Empfinden nur schädigen kann.

DIE GEOMETRISCHEN GRUNDSÄTZE DER RECHTWINKLIGEN PARALLELPROJEKTION.

Für die wissenschaftliche Behandlung der geometrischen Grundsätze der rechtwinkligen Parallelprojektion ist ein Schüler erst dann reif, wenn er eine Anzahl von Gegenständen in Rissen, Schnitten etc. aufgenommen hat und einige Übung in der stereometrischen Vorstellung besitzt, die durch trigonometrische Kenntnisse unterstützt wird. Für Volksschüler und Präparanden kommt dieses Gebiet deshalb noch nicht in Betracht. Es liegt nun zwar nicht im Rahmen dieses Buches, die Parallelprojektion eingehend zu behandeln, aber ich möchte aus meiner Erfahrung doch einiges über die zweckmäßigste und knappste Behandlung dieses Unterrichtsstoffes an höheren Schulen und Seminaren mitteilen.

Es kommt vor allem darauf an, den Stoff auf wenige grundlegende Aufgaben zu beschränken, um auch noch für die Durchdringungen und die Schattenkonstruktionen, sowie für die Perspektive einschließlich perspektivische Schattenkonstruktion Zeit zu gewinnen.

Ich möchte mich, was die geometrischen Grundsätze der rechtwinkligen Parallelprojektion anlangt, auf die wenigen auf S. 109 zusammengestellten Konstruktionen beschränken, sie enthalten tatsächlich das Wichtigste, was

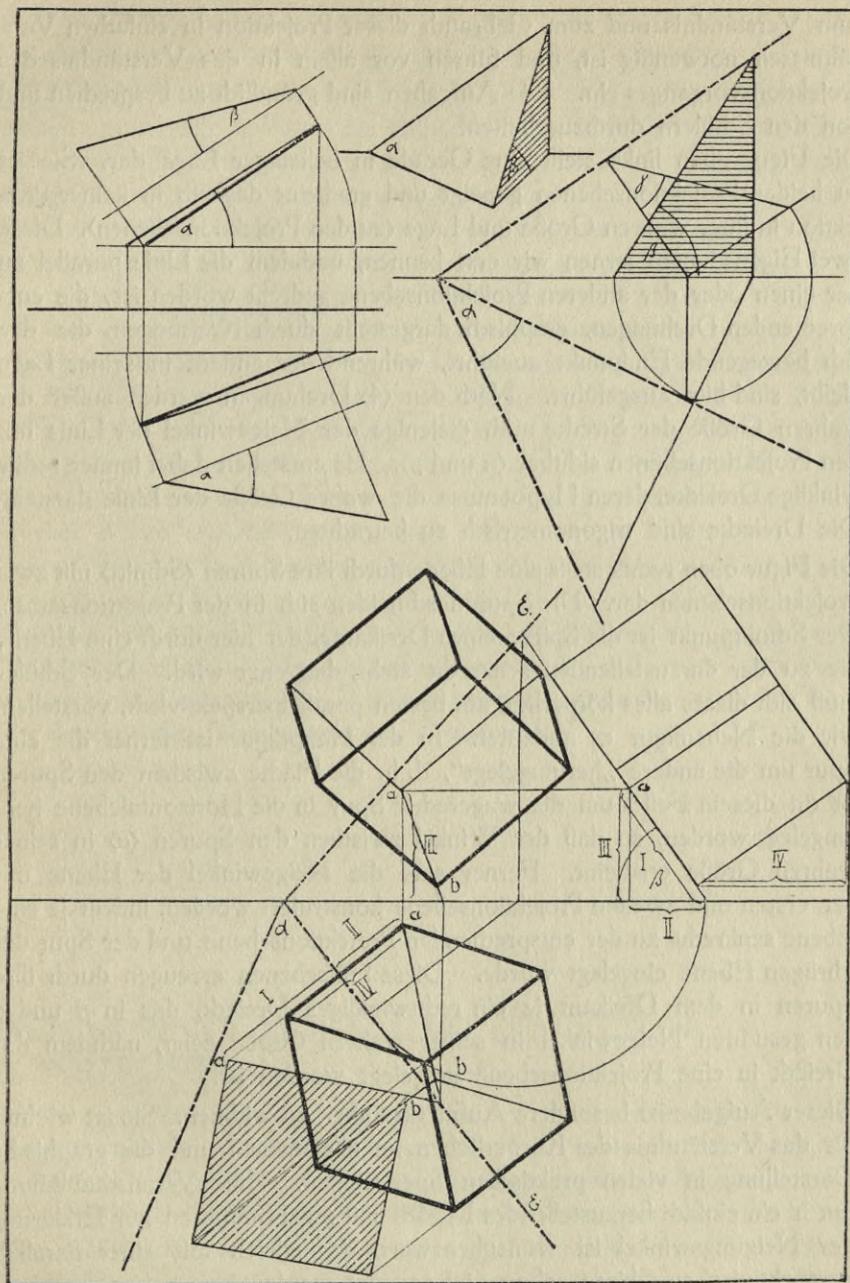


Abb. 23.

zum Verständnis und zum Gebrauch dieser Projektion in einfachen Verhältnissen notwendig ist, und führen vor allem in das Verständnis des Projektionsvorganges ein. Die Aufgaben sind gründlich zu besprechen und von den Schülern durcharbeiten.

Die Figur oben links stellt eine Gerade in beliebiger Lage dar. Sie ist zu beiden Projektionsebenen geneigt und erscheint deshalb in keiner Projektion in ihrer wahren Größe und Lage (zu den Projektionsebenen). Diese zwei Eigenschaften lernen wir erst kennen, nachdem die Linie parallel zu der einen oder der anderen Projektionsebene gedreht worden ist, die entsprechenden Drehungen, graphisch dargestellt durch Kreisbogen, die der sich bewegende Endpunkt ausführt, während der andere in seiner Lage bleibt, sind hier ausgeführt. Nach den (4) Drehungen werden außer der wahren Größe der Strecke auch diejenige der Neigewinkel der Linie mit den Projektionsebenen sichtbar (α und β). Es entstehen dabei immer rechtwinklige Dreiecke, deren Hypotenuse die wahre Größe der Linie darstellt. Die Dreiecke sind trigonometrisch zu betrachten.

Die Figur oben rechts stellt eine Ebene durch ihre Spuren (Schnitt) mit zwei Projektionsebenen dar. Die Spuren schneiden sich in der Projektionsachse. Der Schnittpunkt ist die Spitze eines Dreikants, der hier durch eine Ebene, die zu der darzustellenden senkrecht steht, begrenzt wird. Der Schüler muß sich dieses alles körperlich, am besten parallelperspektivisch, vorstellen, wie die Nebenfigur es andeutet. In der Hauptfigur ist ferner die eine Spur um die andere „herumgelegt“, d. h. die Fläche zwischen den Spuren ist (in diesem Falle) um die wagerechte Spur in die Horizontalebene herumgelegt worden, so daß der Winkel zwischen den Spuren (α) in seiner wahren Größe erscheint. Ferner sind die Neigewinkel der Ebene mit der ersten und zweiten Projektionsebene konstruiert worden, indem je eine Ebene senkrecht zu der entsprechenden Projektionsebene und der Spur der schrägen Ebene eingelegt wurde. Diese Hilfsebenen erzeugen durch ihre Spuren in dem Dreikant je ein rechtwinkliges Dreieck, das in β und γ den gesuchten Neigewinkel in seiner wahren Größe zeigt, nachdem das Dreieck in eine Projektionsebene umgelegt worden ist.

Dieser Aufgabe ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Sie ist wichtig für das Verständnis des Körperlichen im allgemeinen und die graphische Darstellung in vielen praktischen Spezialfällen. Eine Veranschaulichung durch ein einfach herzustellendes Modell mit zwei Schnitten zur Erklärung der Neigungswinkel ist wünschenswert, wenngleich mit einer parallelperspektivischen Skizze schon viel erreicht werden kann.

Die Figur unten ist besonders wichtig, da sich in ihr die hauptsächlichsten Prinzipien der Parallelprojektion vereinigen. Es soll ein Körper (hier Kubus) in einer beliebigen Lage zu den Projektionsebenen dargestellt werden, es handelt sich also um einen Fall, der in der Praxis nicht selten vorkommt. Zur Darstellung ist notwendig, daß man den Neigungswinkel wenigstens einer Fläche des Körpers mit der einen oder anderen Projektionsebene (hier α β), ferner wenigstens eine Spur dieser Ebene (hier E) in der Horizontalebene), sowie die Lage des Körpers zu dieser Ebene (hier durch das schraffierte Quadrat festgelegt) kennt. Die Spur E wird gezeichnet und dazu das Quadrat in seiner vorausgesetzten Lage nach Umliegung der Ebene um E in die Horizontalebene. Die Konstruktion der Projektionen des Quadrats ist an Punkt a gezeigt, vgl. die Maße I, II und III. Eine Probe auf die Richtigkeit der Zeichnung besteht darin, daß je vier Kanten senkrecht zu den entsprechenden Spuren E stehen müssen. Beweis: Die Spuren zweier senkrecht zueinander stehenden Ebenen stehen senkrecht zueinander. Eine weitere Kontrolle besteht darin, daß sich die entsprechenden Projektionen einer Linie (hier an ab gezeigt) in der Verlängerung in E schneiden müssen. (Affinitätsachse, affine Gebilde.) Die Hilfsfigur zeigt die 4 Höhenkanten und deren Neigungswinkel mit der Horizontalebene in wahrer Größe, sowie die Höhen der einzelnen Punkte in der Vertikalprojektion unmittelbar und das Maß ihrer horizontalen Projektionen in IV mittelbar.

DURCHDRINGUNGEN UND SCHATTEN-KONSTRUKTION.

Durchdringungen und Schattenkonstruktion werden zweckmäßig als eine Einheit behandelt. Die Schattenkonstruktion ist eben nur eine Anwendung der Durchdringungslehre, so ist z. B. der Schlagschattenumriß eines Vierecks auf einer Fläche nichts weiter als die Durchschnittsfigur eines durch das Viereck in der Richtung des Lichtstrahls gehenden Prismas mit der Fläche. Für die Konstruktion der Schlagschatten von Drehkörpern tritt allerdings

ein Neues hinzu, die Bestimmung der Selbstschattengrenze, die für die Konstruktion der Schlagschatten die Voraussetzung ist. Eine Ausnahme hiervon macht bekanntlich nur der Kegel, dessen Selbstschattengrenze sich aus dem Schlagschatten ergibt.

Die Grundaufgabe für Durchdringungen und Schattenkonstruktion besteht darin, den Durchschnittspunkt einer Geraden — Körperkante, Mantellinie, Lichtstrahl — auf einer Fläche zu ermitteln.

Es handelt sich also um die Bestimmung eines Punktes. Dazu ist bekanntlich die Ermittlung eines zweiten, die Durchdringungsgerade — Kante, Mantellinie, Lichtstrahl — schneidenden Ortes notwendig. Es kommt also in jedem Falle darauf an, einen solchen Ort zweckmäßig zu ermitteln. Eine Linie als Schnitt kann aber nur die Spur einer Ebene sein. Daraus geht hervor, daß die Methode für die Ermittlung der Spur einer Geraden darin besteht, zunächst die Spur einer durch die schneidende Gerade gelegten Ebene zu bestimmen, diese Spur ist der Ort für die Durchschnittspunkte aller in der Ebene liegenden Linien. Dieses Gesetz muß dem Schüler ganz klar geworden sein, bevor er an die Lösung von speziellen Aufgaben herantritt. Er wird dann in jedem Falle stets die erste Frage nach der zweckmäßigen Hilfsebene tun.

Für die unterrichtliche Behandlung des angezeigten Gebiets empfiehlt sich eine summarische Übersicht über eine größere Anzahl der wichtigsten Möglichkeiten, um die Schüler in der Methode selbständig zu machen. Auf Seite 113 sind einige Grundaufgaben zusammengestellt.

Oben ist die Spur einer Geraden mit einer durch ihre Spuren dargestellten Ebene konstruiert. Links ist dafür eine zur Horizontalebene senkrechte Hilfsebene durch die Gerade angenommen, ihre Spur ist ab , und c folglich der gesuchte Punkt. In dem anderen Falle (oben rechts) ist die Hilfsebene senkrecht zur vertikalen Projektionsebene angenommen, ihre Spur ist bc und d der gesuchte Punkt. Die parallelperspektivischen Bilder dienen zur weiteren Veranschaulichung. Die Hilfsebenen sind überall, ausgenommen bei der Kugel, durch Schraffur gekennzeichnet. Die Konstruktionen oben sind aufs genaueste zu besprechen.

Bei der Walze liegt die Situation sehr einfach: Hilfsebene senkrecht zur Horizontalebene, ihre Spur = ab , Durchschnittspunkt = c .

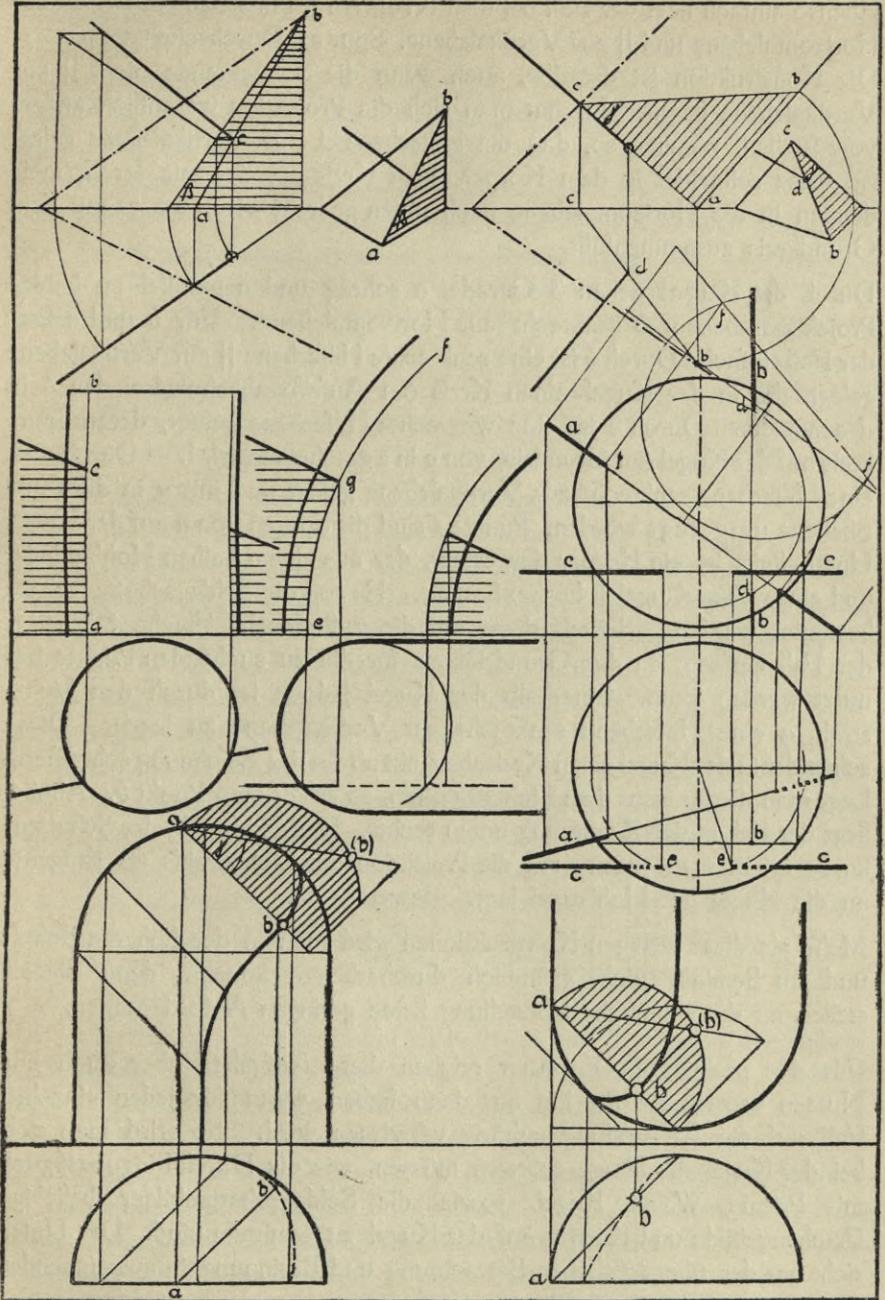


Abb. 24.

Ebenso einfach liegt der Fall bei dem Kreisring. Hilfsebene senkrecht zur Horizontalebene und \parallel zur Vertikalebene. Spur ef , Durchschnittspunkt = g . Die Konstruktion ist dieselbe, auch wenn die Schneidende nicht \parallel zur Vertikalebene liegt. Nur hat man sich die Projektion wesentlich anders vorzustellen, nämlich so, daß die Hilfsebene \perp zur Vertikalebene gelegt ist; diese schneidet in dem Körper einen Kreis ab, der mit der Schneidenden in die Horizontalebene nach unten gedreht wird, wo er mit dem Grundkreis zusammenfällt.

Durch die Kugel gehen 3 Gerade, a schräg und c parallel zu beiden Projektionsebenen, b senkrecht zur Horizontalebene. Für b und c liegt der Fall einfach. Durch b ist eine senkrechte Hilfsebene \parallel zur Vertikalebene gelegt, die in der Kugel einen Kreis (im Aufriß) abschneidet, den b in d schneidet. Durch c ist eine wagrechte Hilfsebene gelegt, deren Spurkreis auf der Kugel (im Grundriß) von c in e geschnitten wird. — Durch a ist eine Hilfsebene senkrecht zur Vertikalebene gelegt und mit a in die Aufrissebene umgelegt worden. Punkte f sind die Spuren von a auf der Kugel. Unten links ist ein Körper dargestellt, der aus einem halben Hohlzylinder und einer Viertelkugel (Nische) besteht. Es soll die Schlagschattengrenze bestimmt werden. Soweit diese auf die zylindrische Fläche fällt, liegt der Fall einfach, da der Grundrißkreis für die zu suchenden Punkte benutzt werden kann. Innerhalb der Kugel jedoch ist durch den Lichtstrahl a eine Hilfsebene senkrecht zur Vertikalebene zu legen. Diese schneidet in der Kugel einen Kreisabschnitt ab (in der Zeichnung schraffiert). Legt man diesen samt dem Lichtstrahl um, so erhält man Punkt b . Ähnlich liegt der Fall in der Zeichnung unten rechts. Den Endpunkt der Schattenkurve erhält man, wenn man die Projektion des Lichtstrahls als Tangente an die Kante der Hohlkugel legt. Beweis!

Mehr als diese wenigen Konstruktionen wird man in der höheren Schule und im Seminar nicht gründlich durcharbeiten können; denn sie alle stellen an die räumliche Vorstellung keine geringen Anforderungen.

Für den praktischen Zeichner reichen diese Aufgaben aber auch aus. Nutzen werden sie für ihn nur dann haben, wenn für jeden einzelnen Fall auf die Anwendung gehörig verwiesen wird. So wird man z. B. bei der Kugel die Frage erörtern müssen, wie die Durchdringungsfiguren mit Prisma, Walze, Kegel, sowie die Schlagschattenbilder beliebiger Flächengebilde und Körper auf der Kugel zu ermitteln sind. Der Unterricht hat der übersichtlichen Betrachtung und Besinnung in ausreichendem

Maße Gelegenheit zu geben. Das ist neben der gründlichen Behandlung der wenigen Prinzipien die Hauptsache. Dazu würden große Tabellen, bzw. Zeichnungen mit ausgeführten Spezialfällen und praktische Modelle, besonders für Durchdringungen, eine überaus schätzenswerte Unterstützung bieten können. Der Schüler soll auf diese Weise dazu gebracht werden, die verschiedenen Konstruktionsverfahren zu diskutieren und in jedem Falle das graphisch Einfachste zu erkennen. Zeichnen wird er allerdings nur wenige Aufgaben. Für die Schattenkonstruktion ist die Beobachtung der Natur eine wichtige Voraussetzung. Es kann den Schülern nicht dringend genug empfohlen werden, interessante Schattenbildungen, besonders von Architekturen, in der Sonne und bei hellem künstlichen Licht genau zu studieren, und auch beim freien Zeichnen von solchen Gegenständen ist auf die Gesetzmäßigkeit der Schattengebung streng zu achten. Wer Schatten konstruieren will, muß den ungefähren Verlauf voraussehen können. Bei Drehkörpern stößt die Schattenkonstruktion auf Schwierigkeiten, insofern an diesen erst die Schattengrenzlinie, die den Schlagschatten erzeugt, ermittelt werden muß. Dieses Gebiet stellt die schwierigsten Aufgaben, und es ist gar nicht daran zu denken, es in der Schule, selbst nicht an der technischen Hochschule, gründlich durchzuarbeiten, außerdem wäre es für den Architekten, der am meisten Gelegenheit hat, es anzuwenden, und den Ingenieur schade, die Zeit für die mühsame Konstruktion der Schattengrenzkurven oder gar noch andere Linien gleicher Beleuchtungsstärke (Isophoten), sowie für das Abschattieren der Körper nach Lichtzonen, worauf früher unverantwortlich viel Zeit verwendet wurde, den eigentlichen Berufsstudien zu entziehen. Für die zeichnerische Praxis kommt es darauf an, von der Kugel, auf welcher die Schattengrenzkurve bekanntlich ein Kreis ist, die entsprechende Linie für andere Drehkörper nach innerer Anschauung und auf Grund von Naturbeobachtungen frei abzuleiten. Tabellen mit Zeichnungen typischer Formen würden hierbei gute Dienste tun.

Notwendig ist aber trotzdem eine Einsicht in die Entstehung der Selbstschattengrenze und das entsprechende Konstruktionsverfahren. Diesem möchten auf den höheren Schulen einige Stunden gewidmet werden, zumal das Gebiet auch in der Beschränkung interessant genug ist. Nach diesen wenigen Konstruktionen ist es aber notwendig, daß die Schüler die Schattenlinie an beliebigen Drehkörpern, Vasen, Balustern u. a. freihändig und schätzungsweise, aber an Hand der Kugel und ev. mit Hilfe des senkrechten Kreiskegels und Kreiszyinders, zeichnen.

Auf Seite 117 ist dargelegt: 1. die Konstruktion der Schattengrenze auf dem Kegel, 2. auf der Kugel und 3. an einem allgemeinen Drehkörper, 4. ein Schlagschatten auf einem allgemeinen Drehkörper.

Die Schattengrenze des Kegels ist eine Mantellinie, es genügt für ihre Ermittlung also außer der Kegelspitze ein Punkt. Dieser ist der Berührungspunkt des Schlagschattens mit dem Grundkreis und wird mittels einer Tangente von dem Schlagschattenpunkt der Spitze an den Grundkreis gefunden.

Die Schattengrenze auf der Kugel ist bei parallelem Licht ein größter Kreis senkrecht zur Lichtrichtung, er projiziert sich, wenn letztere \parallel zur Projektionsebene liegt, im Aufriß als Normale zum Lichtstrahl, in anderen Lagen als Ellipse. Es ist in diesem Falle eine dritte senkrechte Projektionsebene \parallel zum Lichtstrahl angenommen, der Lichtstrahl ist „umgelegt“ und erscheint in α in seiner wahren Neigung. Aus der geradlinigen Projektion der Schattengrenzlinie lassen sich die elliptischen Bilder leicht ableiten. Besprechung der Eigenschaften dieser Ellipsen: Wie groß sind die Achsen? In welchen Punkten $\langle b \rangle$ berührt die Ellipse in der Vertikalprojektion den Kontur der Kugel? In welcher Höhe erreicht diese Ellipse den höchsten und den tiefsten Punkt $\langle c \rangle$?

Für die Ermittlung von Punkten der Schattengrenze auf dem allgemeinen Drehkörper \langle unten links \rangle ist der Körper sowohl auf den Kegel, als auch auf die Kugel zurückgeführt. — Die Punkte a und b sind mit Hilfe eines Kegels gewonnen. In der Höhe dieser Punkte hat die Mantelfläche des Körpers die Richtung nach c , so daß in der Höhe von a und b die Schattengrenze des Kegels mit der des allgemeinen Drehkörpers zusammenfallen müßte. — Für die Punkte e und d ist eine Kugel benutzt worden, die den Drehkörper in dem durch e und d gehenden Parallelkreise berührt, ihr Mittelpunkt ist m und ihr Radius mt . Legt man nun gf senkrecht zu dem \parallel zur Vertikalebene zurückgedrehten Lichtstrahl, so wäre diese Linie \langle als Kreis \rangle die Schattengrenze auf der Hilfskugel, sie schneidet jenen Parallelkreis \langle zweimal \rangle in $\langle de \rangle$. Es kommt nun darauf an, die Punkte d und e auf diesem Kreise nach der Zurückdrehung des Lichtstrahls in die ursprüngliche Lage zu bestimmen, es verschiebt sich dann e nach links und d nach rechts. Der Abstand $o - \langle de \rangle$ bleibt unverändert. Der Parallelkreis mit e und d ist \parallel zur Vertikalebene gedreht worden, was nicht nötig gewesen wäre, wenn ein besonderer Grundriß gezeichnet worden wäre. — Die Punkte g und h sind schätzungsweise von der Kugel abgeleitet worden: die infolge der gleichen Tangente entsprechen-

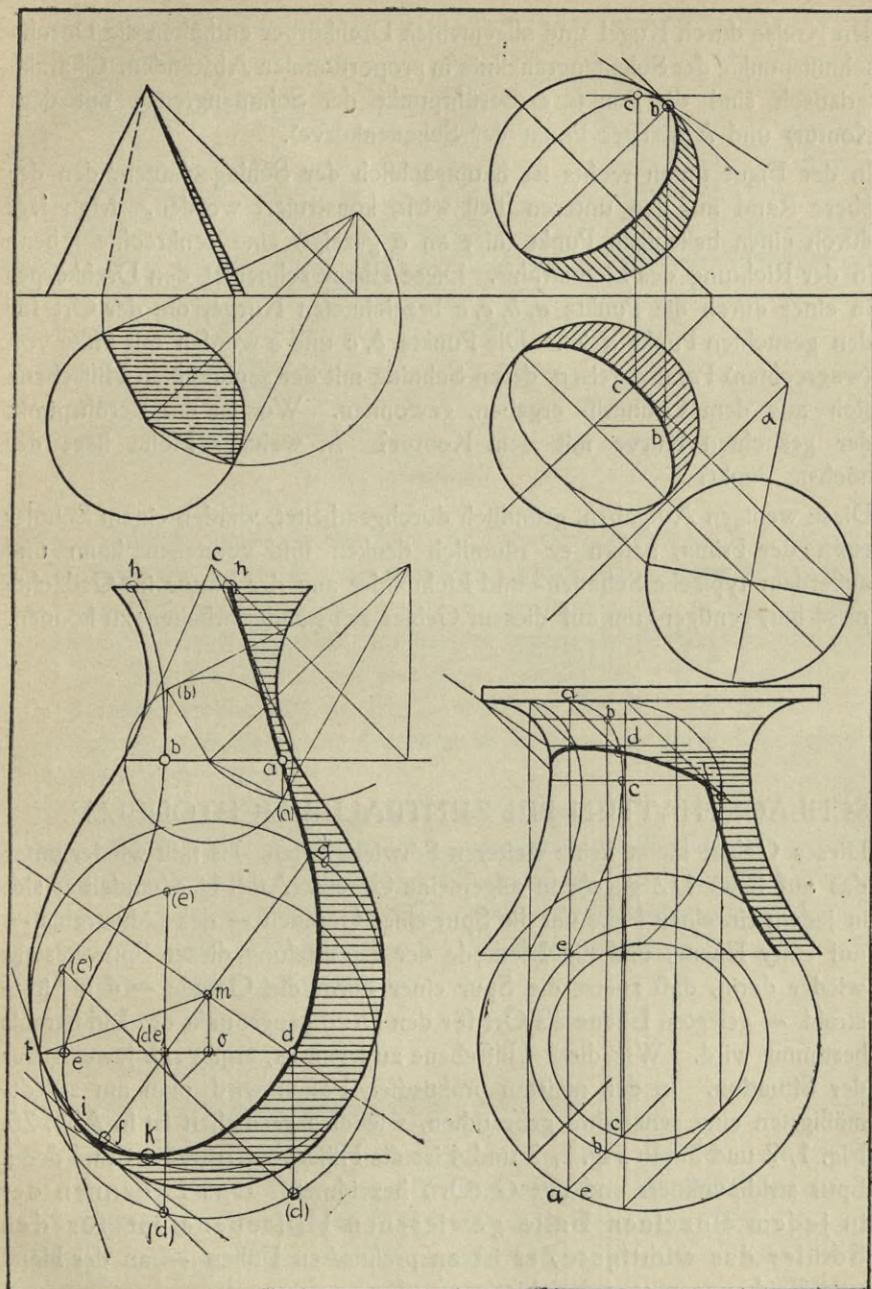


Abb. 25.

den Kreise durch Kugel und allgemeinen Drehkörper enthalten die Durchschnittspunkte der Schattengrenzlinie in proportionalen Abständen. Charakteristisch sind die Punkte i (Berührungspunkt der Schattengrenze mit dem Kontur) und k (tiefster Punkt der Schattenkurve).

In der Figur unten rechts ist hauptsächlich der Schlagschatten, den der obere Rand auf den unteren Teil wirft, konstruiert worden. Man legt durch einen beliebigen Punkt (hier an a gezeigt) eine senkrechte Ebene in der Richtung des Lichtstrahls. Diese Ebene schneidet den Drehkörper in einer durch die Punkte a, b, c, e bezeichneten Kurve, die der Ort für den gesuchten Punkt d ist. Die Punkte b, c und e werden mit Hilfe von (wagrecht) Parallelkreisen, deren Schnitte mit der senkrechten Hilfsebene sich aus dem Grundriß ergeben, gewonnen. Wo ist der Berührungspunkt der gesuchten Kurve mit dem Kontur? In welcher Höhe liegt der höchste Punkt?

Diese wenigen Aufgaben, gründlich durchgearbeitet, werden einem Schüler etwa der Prima, sofern er räumlich denken und vorstellen kann und außerdem typische Schatten- und Lichtbilder aus der Natur im Gedächtnisse hat, genügen, um auf diesem Gebiet selbständig arbeiten zu können.

SCHLAGSCHATTEN BEI ZENTRALER LICHTQUELLE.¹

Dieses Gebiet bietet keine weiteren Schwierigkeiten. Es fällt wieder unter das auf Seite 112 gegebene allgemeine Gesetz. Auch hier handelt es sich in jedem einzelnen Falle um die Spur einer Geraden — des Lichtstrahls — auf einer Ebene, und die Methode der Ermittlung dieser Spur besteht wieder darin, daß zuerst die Spur einer durch die Gerade — den Lichtstrahl — gelegten Ebene als Ort für den Durchgangspunkt des Lichtstrahls bestimmt wird. Wie diese Hilfsebene zu legen ist, ergibt sich jeweilig aus der Situation. In den meisten praktischen Fällen wird man am zweckmäßigsten eine senkrechte gebrauchen, wie dies geschehen ist in Abb. 26, Fig. 1, 2 und 3. In Fig. 1, 3 und 4 ist die Hilfsebene schraffiert und deren Spur strichpunktiert und mit O (Ort) bezeichnet. Das Erkennen der in jedem einzelnen Falle gewiesenen Hilfsebene ist für den Schüler das wichtigste, er ist an praktischen Fällen — an der Hand von Zeichnungen u. a. — hierin zu üben.

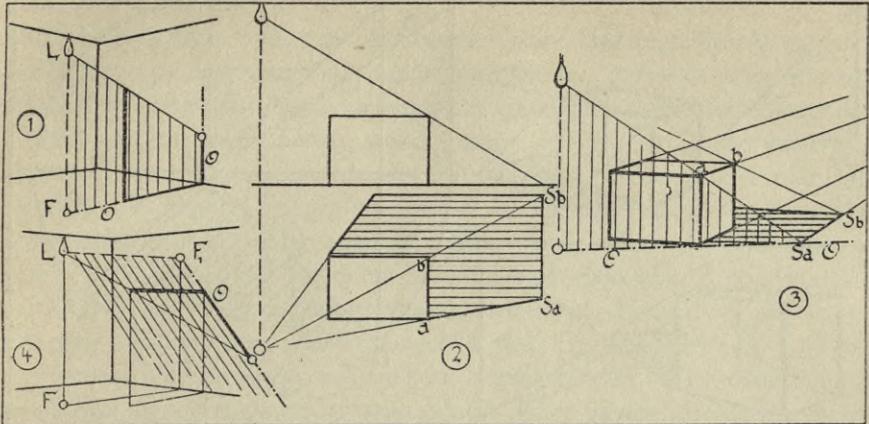


Abb. 26.

Wie ersichtlich, unterscheidet sich die Schattenkonstruktion bei zentraler Lichtquelle von derjenigen bei parallelem Lichte nur unwesentlich dadurch, daß der Ort der Lichtquelle genau zu bestimmen ist, in Fig. 1 und 2 durch L und F (Fußpunkt). Im übrigen gelten die gleichen Gesetze, z. B. daß der Schatten einer Linie mit dieser parallel ist, wenn er auf eine zu ihr parallele Ebene fällt (in Fig. 2 und 3 ist $Sa\ Sb \parallel ab$, Beweis! —), und daß der Schatten einer Geraden in die Spur der durch diese gelegten Hilfsebene fällt. Beweis!

Die Konstruktion macht bei der Parallelprojektion — Fig. 2 — keine Schwierigkeit. Für die Zentralperspektive muß sich der Schüler vergegenwärtigen, daß die mit irgendwelchen Körperkanten an sich parallel laufenden Schattengrenzlinien auch deren Fluchtpunkt gemein haben, vergl. Fig. 3. In Fig. 4 ist die Hilfsebene der Situation entsprechend \perp zu der seitlichen Wand rechts gelegt werden.

PERSPEKTIVE DES SCHATTENS.

Für dieses Gebiet kommt zu der allgemeinen Lehre der Schattenkonstruktion nur ein Neues hinzu: der Fluchtpunkt bzw. die Fluchtpunkte des Lichtstrahls, denn wie parallele Kanten entsprechend dem Wesen der Perspektive einen gemeinsamen Fluchtpunkt haben, so auch parallele Lichtstrahlen. Eine Ausnahme findet statt, wenn das Licht \parallel zur Bildebene

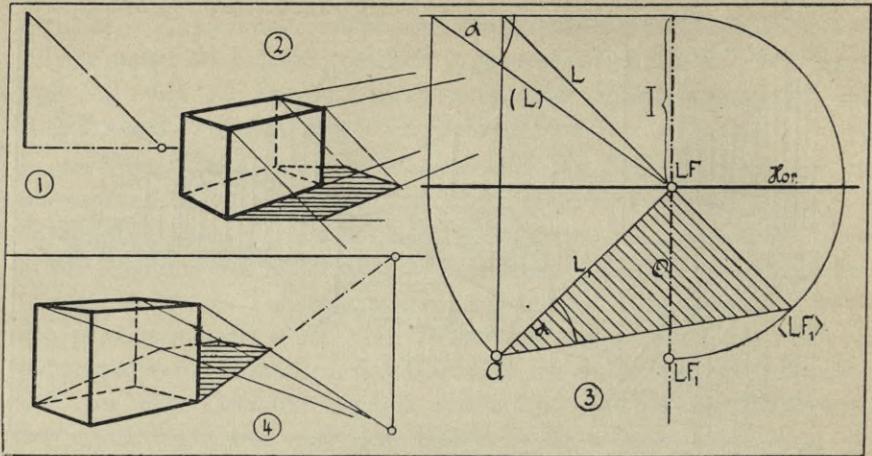


Abb. 27.

liegt, in diesem Falle befindet sich der Fluchtpunkt im Unendlichen, und die Projektionen des Lichtstrahls bleiben stets parallel (im Grundriß waagrecht), Fig. 1 und 2, Abb. 27.

Wie der Fluchtpunkt des zur Bildebene nicht parallelen Lichtstrahls gefunden wird, sollte ein Schüler, der „das Bisherige verstanden hat, selbst sagen können:

In Fig. 3 sind L und L_1 Projektionen des Lichtstrahls. Lege ich L durch das Auge (A), so ergibt LF den Fluchtpunkt des (waagrecht gedachten) Lichtstrahls auf dem Horizont (vgl. Abb. 20). Da aber der Lichtstrahl nach unten geht, so muß sein Fluchtpunkt unterhalb LF liegen. Es handelt sich wieder um eine Durchdringung, nämlich um die Spur des durch A gehenden Lichtstrahls auf der (senkrechten) Bildebene. Methode: Senkrechte Hilfsebene durch $L=ALF$; diese schneidet die Bildebene in O ; O ist der Ort für den gesuchten Fluchtpunkt LF_1 . Wie weit dieser unter dem Horizonte liegt, lehrt folgende Betrachtung des $\triangle A, LF, (LF_1)$, das in der Hilfsebene liegt: der \sphericalangle bei $LF=90^\circ$, $\sphericalangle \alpha$ bezeichnet die wahre Neigung von L , der in LF_1 die Bildebene durchschneidet. Der Fluchtpunkt von L liegt also um das Maß I , d. i. $L_1 \sin \alpha$, unter dem Horizont.

Wie mit den Punkten LF und LF_1 zu arbeiten ist, zeigt Fig. 4.

SPIEGELUNG.

Für Schüler höherer Anstalten und Seminare wäre das wunderbare Wesen der Spiegelung ein dankbares und interessantes Gebiet, zumal es keine wissenschaftlichen und graphischen Schwierigkeiten macht. Den eigentlichen Zweck der Darstellung von Spiegelbildern sehe ich darin, daß sich der Schüler gewöhne, in der Natur auf das alltägliche, im Grunde aber höchst wundervolle und rätselhafte Wesen der Spiegelung, die dem Auge diesem direkt unzugängliche Dinge zeigt, zu achten. Man lasse den Schüler vor der Natur das Spiegelungsgesetz*) feststellen. Ein Irrtum hat sich infolge oberflächlicher Beobachtung in der Vorstellung vieler, sogar von Malern, festgesetzt. Es ist die Vorstellung, daß sich das objektive Erscheinungsbild des Gegenstandes als einfache symmetrale Umkehrung dem Auge noch einmal darbiete. Tatsächlich könnte dieser Fall nur dann eintreten, wenn sich das Auge in der Spiegelfläche bzw. deren Ebene befände, ein Fall, der nur annähernd eintreten kann, z. B. beim Baden, wenn sich das Auge fast in der Höhe des Wasserspiegels befindet; in dieser Lage sieht es die Spiegelbilder fast als genaue Umkehrungen der objektiven Erscheinungsbilder. Allgemein aber zeigt die Spiegelung nicht das Erscheinungsbild, das das Auge direkt vom Gegenstande erhält, sondern diesen selbst in seiner Umkehrung, und zwar so weit unter bzw. hinter der spiegelnden Fläche, als sich der Gegenstand über bzw. vor dieser befindet. So zeigt uns das Wasser die Unterseite der über ihm gehaltenen den Handrücken nach oben gerichteten Hand.

Für die graphische Ermittlung von Spiegelbildern ist das Verfahren höchst einfach und bedarf für den Zeichner weiter keiner Illustration: man fällt von einem spiegelnden Punkte ein Lot auf die Spiegelfläche und verlängert dieses um sich selbst, der Endpunkt ist das Spiegelbild. Um dieses Verfahren anwenden zu können, ist es nötig, daß man den spiegelnden Gegenstand allseitig kennt, jedenfalls muß man ihn soweit kennen, als seine Spiegelung in Frage kommt.

Die Spiegelbilder unterliegen denselben perspektivischen Gesetzen, welchen der Gegenstand selbst an der Stelle, wo wir das Bild im Spiegel zu sehen glauben, unterworfen wäre. Daraus folgt z. B., daß Kanten im Spiegel mit den wirklichen Kanten denselben Fluchtpunkt gemein haben, wenn letztere parallel der Spiegelfläche liegen. Weitere Folgen nennen!

*) Man hört über die Entstehung der Spiegelbilder von den Schülern die wunderlichsten Erklärungen, meist bringen sie sie in Zusammenhang mit dem Stand der Sonne, vielleicht weil sie die Spiegelung als eine Art Schatten ansehen.

ANHANG

ABGEKÜRZTER LEHRGANG DES LINEARZEICHNENS IN VERBINDUNG MIT DEM FREIHANDZEICHNEN UND DER MATHEMATIK AN DEN REALANSTALTEN.

Nach einem preußischen Ministerialerlaß von 1910 soll es an preußischen Realanstalten zulässig sein, das Linearzeichnen innerhalb der für das Freihandzeichnen und, in den drei Oberklassen, die Mathematik angesetzten zwei Wochenstunden unter Fortfall besonderer Stunden zu erledigen. Dieser Erlaß hat sowohl bei Zeichenlehrern, als auch bei Mathematikern selbstverständlich wenig Beifall gefunden. Zwar ist seine Absicht eine gute: es soll der Nutzen des Linearzeichnens allen Schülern zuteil werden, allein dadurch, daß das Freihandzeichnen von O III an ein Viertel der schon überaus knapp bemessenen Zeit verliert, erleiden alle Schüler wieder eine wesentliche Benachteiligung, die durch das Linearzeichnen nicht ausgeglichen wird. Da aber auch dort, wo dieses selbständig geblieben ist, in vielen Fällen damit zu rechnen sein wird, daß die Schüler den Unterricht nur zeitweilig besuchen, und es außerdem notwendig ist, daß der Lehrer es verstehe, auf diesem Gebiete möglichst schnell zu Resultaten zu gelangen, so möchte im folgenden auf Wege hingewiesen werden, die zu einer Beschränkung und Auswahl, sowie zu einer abgekürzten Behandlung des Stoffes und zu einer mehr innerlichen Verbindung des konstruktiven mit dem Freihandzeichnen hinführen.

Es handelt sich darum, in beschränkter Zeit möglichst viel zu erreichen. Das setzt einen Lehrer voraus, der sein Unterrichtsgebiet umfassend beherrscht, denn die Beschränkung ist Sache des Meisters. An diese selbstverständliche Wahrheit sei nur deshalb erinnert, weil die Anforderungen im Linearzeichnen an die Lehrer vielfach heruntergegangen sind, den Schaden davon sehen wir bereits.

Das konstruktive Zeichnen soll zum Teil in den Dienst des Freihandzeichnens gestellt werden, in dem Sinne nämlich, daß es die Methoden zu

einer bewußten Sinneswahrnehmung bezüglich der Form und zu einer Nachprüfung derselben lehren soll.

Ganz selbständig ist die Aufgabe des Linearzeichnens, soweit sie sich auf die objektive graphische Darstellung von technischen und tektonischen Gegenständen erstreckt. Hier hat es mit dem Freihandzeichnen nur die Freihändigkeit der Entwurfs- bzw. Aufnahmeskizze, also ein Unwesentliches, gemein.

Eine Abkürzung des Stoffes ist zunächst möglich im Planimetrischen. Im Wissenschaftlichen sind hier die Schüler gut vorbereitet. Die Anwendung auf spezifisch zeichnerische Formen aus dem Gebiet der künstlerischen Flächengliederung und der Technik könnte an der Hand von Anschauungstafeln summarisch besprochen werden. Im besonderen ist die Methode für die tangentielle Überführung von Linien und die Darstellung der Bewegung eines Punktes (bei Evolventen, Zykloiden, Schraubenlinien u. a.) zu besprechen. Dieser Teil könnte auch in der Mathematik erledigt werden, während der Zeichenlehrer sich auf das Zeichentechnische, d. h. auf die Anweisung im werkzeuggemäßen Gebrauch der Zeicheninstrumente beschränkt. Eine Einschränkung könnte ferner das Aufnehmen von Grundrissen und das bloße Maßstabzeichen vertragen.

Die Darstellung funktioneller Körperformen technischer oder tektonischer Art bleibt auch im abgekürzten Lehrgange ein wichtiges Kapitel. Es kommt dabei aber nicht so sehr auf ein Vielzeichnen, als vielmehr darauf an, daß der Schüler sich eine Methode zur selbständigen Auffindung der graphischen Veranschaulichungsmittel aneigne. Der Lehrer hätte demnach eine Art Anschauungs- und Darstellungslehre an der Hand eines vielseitigen Anschauungsmaterials, bestehend aus Gegenständen und deren technischen Zeichnungen, zu entwickeln.

Die Darstellung abstrakter geometrischer Fälle kann erheblich eingeschränkt werden. Eigentliche Projektionslehre wird erst in OII getrieben. Diese Aufgabe soll die Mathematik übernehmen und könnte sich auf die in den Abb. 23 und 24 dargebotenen Aufgaben beschränken.

Die Zentralperspektive steht als wichtigste Anschauungsform im Vordergrund des Zeichnens an den allgemeinbildenden Schulen. Ihre Lehren erst in OI vorzutragen, hält Verfasser, wie er im Kapitel »Perspektive« ausgeführt hat, für verfehlt. Dort ist auch gezeigt worden, wie der Unterricht in knappster Form erteilt werden könne. Ebenso wird aus den Ausführungen hervorgehen, daß es unzweckmäßig ist, für dieses Gebiet die wenigen notwendigen geometrischen Grundsätze der Mathematik zuzuweisen, da

sie sich von den praktischen Aufgaben nicht wohl trennen lassen. Im Freihandzeichnen sind bereits in den Mittelklassen Übungen im perspektivischen Gedächtniszeichnen und in der freihändigen Konstruktion (mit Hilfe vom Horizont, Augenpunkt und Fluchtpunkten, jedoch ohne Teilpunkte) zu veranstalten, und beim Zeichnen nach der Natur sind die Schüler stets über das Gesetzmäßige der perspektivischen Erscheinungen zu unterrichten.

Schattengebung und Durchdringung sind als Einheit zu behandeln. Besonders ist der Schnitt einer Ebene mit einer andern als wichtigste Grundaufgabe für beide Gebiete eingehend zu behandeln. Für die Schattenkonstruktion ist Naturbeobachtung und genaues, wenn auch malerisches, Zeichnen der Schatten n. d. N., besonders nach architektonischen Gegenständen, die die Gesetzmäßigkeit am besten erkennen lassen, eine wirkliche Förderung.

Die Konstruktion der Schattengrenzen an Drehkörpern schließt man zweckdienlich an die Betrachtung von Vasen u. a. in künstlicher oder in Sonnenbeleuchtung an. Außer der Schattengrenzlinie sind weitere Isophoten nicht zu ermitteln, und ebenso ist ein Abschattieren nach diesen Stufen zu unterlassen. Dieses Gebiet setzt einen erfahrenen Zeichenlehrer voraus, der die Konstruktion in knappster Weise anschaulich vorzutragen vermag.

Auf Terrinaufnahmen und perspektivische Darstellung statischer Konstruktionen wird man ganz verzichten müssen, erstere entfernen sich von der Aufgabe des Zeichners überhaupt schon recht weit, und für letztere gehört als Lehrer ein Ingenieur, denn nur der ist imstande, z. B. eine Eisenbrücke in wenigen wesentlichen Linien darzustellen.

Schließlich sei noch gesagt, daß im abgekürzten Lehrgange auf zeitraubende Ausführungstechniken verzichtet werden muß, in den weitaus meisten Fällen wird man sich auf das Blei beschränken.

ÜBER LINEARZEICHNEN AN GEWERBLICHEN FORTBILDUNGSSCHULEN.

Im folgenden soll nur Allgemeines über das konstruktive Zeichnen in solchen Klassen gesagt werden, in denen Schüler von verschiedenen Berufen vereinigt sind und die meistens nicht von Fachlehrern, sondern von Zeichenlehrern, oder, was wohl noch häufiger ist, von Volksschullehrern unterrichtet werden.

Die »schmückenden« Berufe kommen für das körperliche Zeichnen wenig oder gar nicht in Betracht. Dafür brauchen einige tüchtige Kenntnisse und Übung in der planimetrischen Konstruktion z. B. Stukkateure, Glaser, Gärtner, die alle mit geometrischer Flächengliederung zu tun haben. Andere, z. B. die Schriftsetzer, können auch dieses entbehren.

Der Lehrer in einer gemischten Klasse hat einen schweren Stand, denn man fordert von ihm Förderung der fachlichen Ausbildung des einzelnen Lehrlings. Das kann er nur, wenn er die Arbeitsweisen der verschiedenen Berufe einigermaßen kennt und mit dem einzelnen Schüler stets in enger Fühlung bleibt, was dessen jeweilige Werkstattarbeit betrifft. Aus diesem Kontakt ergeben sich für den Lehrer wertvolle Winke für die Art geeigneter Aufgaben und ihre Behandlung, so daß der Unterricht tatsächlich eine Unterstützung und Ergänzung der Berufslehre darstellt.

Die Fortbildungsschüler kommen im allgemeinen noch immer schlecht vorbereitet in die Zeichenklassen. Besonders auffällig ist ihr geringes Geschick in der Freihändigkeit. Das ist auch für das konstruierende Zeichnen, das sich auf der freihändigen Skizze aufbauen muß, ein großer Nachteil, der den Fortgang sehr aufhält. (Daher dulde man nicht die üblichen quadrierten Skizzenhefte, sondern nur solche ohne jede Liniatur.) Unterstützt wird diese Unfähigkeit obendrein durch eine unangebrachte, rein äußerliche, ich möchte sagen handwerksmäßige Korrektheit, die, aller Sachlichkeit bar, die sog. schöne Zeichnung, möge sie richtig oder falsch oder nichtssagend sein, als das zu Erstrebende betrachtet. Diese in üblem Sinne handwerksmäßige Denkart auszurotten ist kein leichtes Spiel, gibt es doch Meister und Lehrer genug, die an dieser kranken. Heute liegen die Verhältnisse noch so schlimm, daß ein Lehrer seinen Ruf in Gefahr bringt, wenn er den Mut hat, nicht für die Ausstellung zu arbeiten.

Im Planimetrischen wird man die Erfahrung machen, daß die Lehrlinge die einfachsten Dinge aus der Geometrie entweder vergessen oder konstruktiv überhaupt nie gelernt haben. Es ist demnach nötig, die

wichtigsten für das Zeichnen in Betracht kommenden Aufgaben, und zwar vom zeichenpraktischen Gesichtspunkte, am besten klassenweise, mit ihnen durcharbeiten.

Bezüglich der konstruierenden Berufe ist die Frage zu erörtern, ob diese mit der sog. Projektionslehre oder sogleich mit dem Zeichnen fachlicher Gegenstände beginnen sollen. Die Entscheidung dürfte lauten: die eigentliche Projektionslehre kann, weil zu schwierig und meist unnötig, nicht Gegenstand einer Fortbildungsschule sein, wir lassen hier Ansichten, Schnitte und Abwickelungen zeichnen, wozu wir weder der Projektionslehre noch der geometrischen Stoffe bedürfen.

Für die praktischen Aufgaben muß sich der Lehrer nun die notwendigen Kenntnisse aneignen, sowohl was das Gegenständliche, als auch was das Zeichentechnische anlangt. Vieles Technische lernt er aus dem Umgang mit den Lehrlingen, und da die Zeichenpraktiken überall nicht willkürlich sind, sondern sich aus dem Sachverständnis und den praktischen Bedürfnissen logisch ergeben, so dürfte ein interessierter Lehrer, der im allgemeinen Zeichnen einige Kenntnisse und Übungen besitzt, bald imstande sein, Handwerkslehrlinge beruflich fördern zu können.

Die Aufgabe der Fortbildungsschule deckt sich zum größten Teil mit derjenigen der allgemeinbildenden Schulen, denn Bildung der Anschauungskraft, Zeichnungen lesen und, für einfache Gegenstände, auch darstellen können sind auch hier die Unterrichtsziele im allgemeinen; eine Fertigkeit im Lesen von Zeichnungen ist als der besondere praktische Zweck der Fortbildungsschule, in deren Rahmen es nicht liegen kann, die Schüler zur Selbständigkeit in Konstruktion und Entwurf heranzubilden, zu betrachten. Was in dem Kapitel über die Darstellung technischer, kunstgewerblicher und architektonischer Gegenstände gesagt worden ist, läßt sich demnach auch auf die Fortbildungsschule anwenden. Man wird aber hier die Maße mehr berücksichtigen müssen und außerdem schriftliche Notizen, Tabellen über Anzahl, Größe und Material der einzelnen Bestandteile usw., den Zeichnungen beifügen lassen. Auf sachliche Richtigkeit ist das Hauptgewicht zu legen, auf Schönzeichnen kommt nichts an, der Bleistift ist das wichtigste Werkzeug; Schnittflächen läßt man allenfalls mit Farbstift anlegen; nur bei kleinen Zeichnungen, z. B. der Metallarbeiter, ist das Anlegen mit dem Pinsel zu gestatten; ein Nachziehen der Linien in Tusche hält die immerhin im Zeichnen wenig geübten Lehrlinge nur von notwendigeren Arbeiten unnützerweise zurück; bei Kunstschlossern empfiehlt sich für die naturgroßen Zeichnungen von Schmiedearbeiten die Kohle,

die die Schüler aus dem Armgelenk und an möglichst senkrechter Tafel handhaben lernen müssen, dekorative Eisenbestandteile werden genau so in Ansichten, Schnitten und ev. Abwickelungen behandelt wie etwa ein Maschinenteil.

Bei einem Unterricht, der ehrlich und sachlich erteilt wird, muß von selbst auch das Gedächtniszeichnen zu seinem Rechte kommen und alles gedankenlose Nach- und Abzeichnen unterbleiben, so wird man z. B. von einem Schlosser verlangen, daß er das Schema eines Schlosses aus dem Kopfe darstellen können muß, ehe man ihn zu einer genaueren Aufnahme eines Modells zuläßt.

Die Modellfrage macht meist keine Schwierigkeit. Für sehr viele Aufgaben kann man des Modells überhaupt entraten. Für andere bieten Bau und Subsellen des Schulhauses Anschauungsstoff. Endlich bringen die Lehrlinge im Laufe der Zeit eine ganze Sammlung von brauchbaren Sachen aus der Werkstatt zusammen, und Meister und Fabrikanten stellen der Schule gern ausrangierte Stücke zur Verfügung.

Inseraten=Anhang

	Seite
Ferd. Ashelm, Berlin N. 39 und Köln a. Rh.	2, 3, 5, 6, 11, 12, 13, 15, 16
Böcker & Basch, G. m. b. H., Hannover	9
Carl Eckert Sohn & Co., Nürnberg	11
Adam Engelhardt, Nürnberg	9
Johann Faber, Nürnberg	8
Heintze & Blandkertz, Berlin	14
Koch & Schmidt, Coburg	10
Aug. Leonhardi, Dresden	7
Ferd. Marx & Co., Hannover	14
Otto Ring & Co., Berlin=Friedenau	7
Andreas Schönamsgruber & Co., Nürnberg	10
J. W. Zanders, Bergisch=Gladbach	4
Günther Wagner, Hannover und Wien (Beilage)	

Von H. Grothmann erschien in vierter verbesserter Auflage im gleichen Verlag:

Das Zeichnen ~ an den allgemein bildenden Schulen

von H. Grothmann

Zeichenlehrer an der Oberrealschule in Gr.-Lichterfelde, Redakteur von „Schauen und Schaffen“, Zeitschrift des Vereins deutscher Zeichenlehrer.

Mit 21 Kunstbeilagen und 132 Textillustrationen

Preis elegant gebunden Mk. 6,50.

Bestell-Nr. 5935.

Die vierte Auflage dieses Buches, welche sich bereits 8 Monate nach Erscheinen der dritten als notwendig erwies, ist ein unveränderter Abdruck dieser. Die typographische Ausführung und Ausstattung ist mustergültig.

Inhalts-Verzeichnis.

Vorwort

Die Aufgaben der Unterstufe (der Volksschule)

Allgemeines

Das Zeichnen im ersten Schuljahre

Zeichnen im Anschauungsunterricht

Beispiele von Übungen

Das Zeichnen im zweiten und dritten Schuljahre

Die freie Kinderzeichnung

Beispiele freier Kinderzeichnungen

Das Zeichnen auf der Mittelstufe (Unterstufe der höheren Schulen)

Lehrplanbestimmungen

Das Unterrichtsziel der Mittelstufe

Bewußte künstlerische Naturauffassung und die

Anfänge des methodischen Zeichnens

Wie soll der Lehrer Korrektur üben?

Die Aufgaben des vierten Schuljahres

Aufgaben für den Klassenunterricht mit

Unterrichtsbeispielen

Aufgaben für den Einzelunterricht mit Bei-

spielen

Die Aufgaben des fünften Schuljahres

Aufgaben für den Klassenunterricht mit Bei-

spielen

Aufgaben für den Einzel- und Gruppen-

unterricht mit Beispielen

Die Aufgaben der Oberstufe der Volksschule (Mittelstufe der höheren Schulen)

Die besondere Lehraufgabe der Oberstufe:

Perspektive und Beleuchtung

Wie lernt der Schüler perspektivisch nach

der Natur zeichnen? (Visieren)

Wie lernt der Schüler Tonwerte erkennen

und durch Zeichnung modellieren?

Wie lernt der Schüler seine Zeichnung im

künstlerischen Sinne beurteilen?

Gedächtniszeichnen in Verbindung mit den

Naturstudien

Die Praxis des Unterrichts in der großen

Klasse

Die Aufgabe des sechsten Schuljahres (Untertertia)

Lehrbeispiele für den Klassenunterricht

Aufgaben für den Einzelunterricht im sechsten

Schuljahre

Die Aufgaben des siebenten Schuljahres

Aufgaben für den Klassenunterricht mit Bei-

spielen

Aufgaben für den Einzelunterricht mit Bei-

spielen

Die Aufgaben des achten Schuljahres

Beispiele für den Klassenunterricht

Aufgaben für den Einzel- und Gruppen-

unterricht mit Beispielen

Das Figurenzeichnen nach Modell

Kunst im Bilde, Stilleben

Zeichnen ohne Modell

Die Farbenübungen auf der Oberstufe

Allgemeines

Lehrbeispiele. Gegenstände in größerer Ent-

fernung, Gegenstände in der Nähe

Verwendung farbigter Papiere

Das Zeichnen als Ausdruck

Intuitives Sehen

Die Technik der freien Darstellung. Automatischer

Ausdruck

Die menschliche Figur, Tiere, Landschaftliches

Erfinden von Zweck- und Zierformen

Das Linearzeichnen auf der Volksschulstufe und in den mittleren Klassen der höheren Schulen

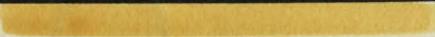
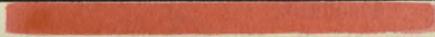
Allgemeines, Grundaufgaben, Anfänge des

architektonischen Zeichnens, Verbindung

des Linearzeichnens mit der Werkstätigkeit.

"Pelikan"-Ausziehtusche

Garantiert wasserfest

Gelb	
Siena	
Orange	
Gebr. Siena	
Sepiabraun	
Zinnober	
Scharlach	
Carmin	
Grün, hell	
Grün, dunkel	
Kobaltblau	
Ultramarin	
Preußischblau	
Violett	
Neutraltinte	
Schwarz	

"Pelikan"-Perltusche



Original-Handaufstriche.

GÜNTHER-WAGNER-HANNOVER & WIEN

• Gegründet 1838 • 32 Auszeichnungen •

"Pelikan"-Tuschen

Wasserfest
radierfest
dünnflüssig
überall
eingeführt.



Lieferbar
in Flaschen
mit Hebezung
zu 25, 50
u. 75 Pfg.

Die größte Schmeichelei

für ein Industrieprodukt ist seine Nachahmung. "Pelikan"-Tuschen haben von allen existierenden Marken die größte Verbreitung und infolge ihres guten Rufes täuschende Nachahmungen gefunden. Achten Sie deshalb beim Einkauf von Tuschen stets auf den Namen oder die Schutzmarke "Pelikan". Überall vorrätig.

Illustrierte Broschüre über Tuschen auf Verlangen kostenfrei.

GÜNTHER-WAGNER-HANNOVER & WIEN
Gegründet 1838 • 32 Auszeichnungen •

Im gleichen Verlage erschien:

Zeichenkunst, Zeichen-Unterricht und allgemeine Kunstbildung im 14.—18. Jahrhundert,

im Zusammenhange mit der Geschichte des gesamten Kultur- und Geisteslebens
dargestellt von

Theodor Wunderlich, Realschul-Zeichenlehrer in Berlin.

Mit einer Einleitung über die mittelalterlichen Kunsttraktate und einer Zeittafel zur
Geschichte der Kunst, Pädagogik und des Zeichenunterrichts bis zur Gegenwart.

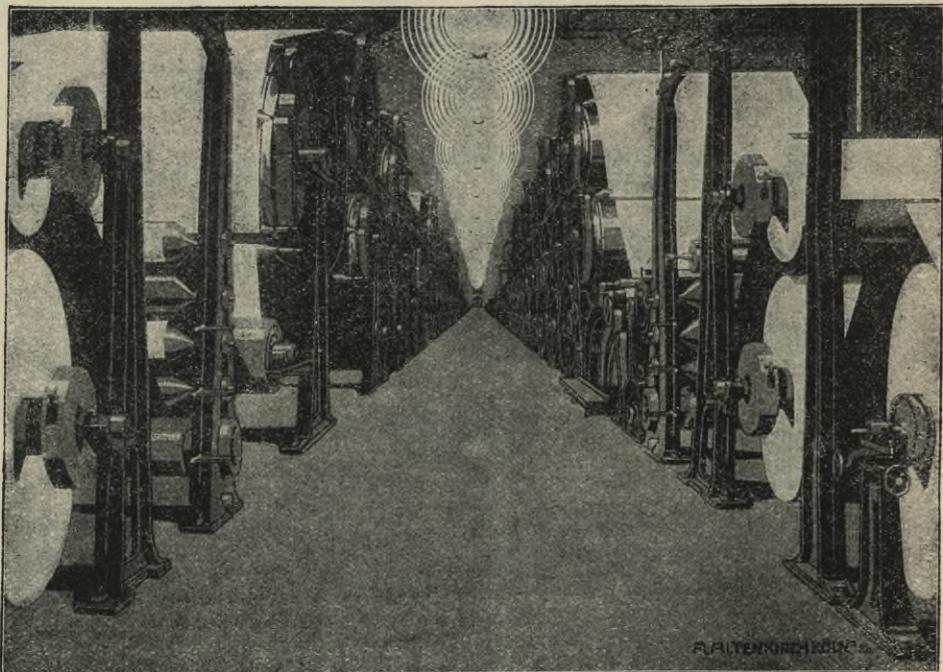
PREIS: **Elegant kartoniert mit Goldprägung M. 4,50.** } Bestell-Nr. 5957.
In Leinen gebunden „ „ „ 5,25. }

Die wenigen Bücher, welche sich bisher mit der Geschichte des Zeichenunterrichts beschäftigten, weisen eine recht fühlbare Lücke auf. Es fehlt ihnen eine auf sicherer Basis beruhende, zusammenhängende Darstellung der Entwicklung des Zeichen- und Kunstunterrichts, wie er sich in den Kunsttraktaten des Mittelalters und den theoretischen Werken der Meister der italienischen und deutschen Renaissance widerspiegelt. Diesem Mangel sucht die neueste Arbeit des als Historiker des Zeichenunterrichts im In- und Auslande rühmlichst bekannten Autors abzuweichen. Sie ist eine pädagogisch-geschichtliche Studie, welche bisher noch nicht bearbeitete wichtige Kapitel der zeichnerischen Unterweisungen früherer Jahrzehnte beleuchtet. Um ein möglichst vollständiges Bild der gesamten künstlerischen Erziehung zu geben, setzt der Verfasser die Geschichte des Schulzeichnens in Beziehung zur Entwicklung der Kunst und des Kunstgewerbes, auch zieht er die Entfaltung des projektiven und perspektivischen Zeichnens ebenso heran, wie die des anatomischen Zeichnens und der Proportionslehre. Nicht minder gedenkt er der Ausbildung im Zeichnen an den militärischen Bildungsanstalten und bei der Erziehung an den Fürstenhöfen. Endlich spürt er den Fäden nach, welche das Gebiet der Ästhetik mit dem des Zeichenunterrichts verbinden. Durch alle diese Untersuchungen strebt der Verfasser auf einem nur wenig betretenen Wege dahin, die Wichtigkeit des Zeichnens für die Erziehung, den Unterricht und die Praxis durch dessen lange und rühmliche Geschichte nachzuweisen und ihm wieder zu der Stellung zu verhelfen, die es zur Zeit eines Dürer, Peter Vischer usw. einnahm.

Indem das Werk durch Aufdeckung der bestimmenden Bedingungen und Kräfte eine klare Einsicht in den Gang der Entwicklung des Zeichenunterrichts und seiner verwandten Fächer schließlich noch in einer vergleichenden Tabelle zum Ausdruck bringt, welche in planvoller Berücksichtigung aller einschlägigen Gebiete die Hauptrichtungen aus dem überströmenden Reichtum der einzelnen Tatsachen hervorhebt, schildert es die innigen Wechselbeziehungen der Kunsterziehung mit dem gesamten geistigen und sozialen Leben. Schon diese in ihrer Art einzig dastehende vergleichende Tabelle bekundet des Verfassers oft gerühmte Kenntnis der Zeichen- und Kunstliteratur und macht das ganze Werk zu einem unentbehrlichen Nachschlagewerk für jeden Zeichenlehrer, der seiner unterrichtlichen Lehrtätigkeit die wissenschaftliche Grundlage sichern will.

I.W.ZANDERS

BERGISCH GLADBACH



PAPIERMASCHINE 6 u. 7

SPEZIALITÄT
ZEICHEN-PAPIERE
ALTBEWÄHRTE QUALITÄT



HELM

Zeichenblöcke

für

Freihand-u. Linear-Zeichnen

mit nebenstehend
abgebildetem Umschlag-Aufdruck.

Block-Nr.	Inhalt	Grösse in cm	Preis p. St. M.	Bestell-Nr.
20	10 Blätter weisses Zeichenpapier für Bleistift- und Tuschzeichnungen	28/37	0,50	3500
21	10 Blätter starkes, weisses Zeichenpapier für Bleistift- und Tuschzeichnungen	28/37	0,60	3501
22	10 Blätter starkes, weisses Zeichenpapier für Linearzeichnen (jedes Blatt mit Randdruck)	28/37	0,70	3502
23	10 Blätter starkes, weisses Zeichenpapier für Aquarellzeichnungen (rauh)	28/37	1,—	3503
24	10 Blätter graues Tonzeichenpapier für Bleistift-, Kreide- und Tuschzeichnungen	28/37	0,60	3504
25	10 Blätter feines Tonzeichenpapier (10 Farben sortiert) für Bleistift-, Kreide- und Tuschzeichnungen	28/37	0,90	3505
26	10 Blätter starkes, weisses Zeichenpapier für Aquarellzeichnungen (rauh)	40/50	1,50	3506
27	10 Blätter starkes, weisses Zeichenpapier für Linearzeichnen (jedes Blatt mit Randdruck)	40/50	1,50	3507
28	10 Blätter feines Tonzeichenpapier (10 Farben sortiert) für Bleistift-, Kreide- und Tuschzeichnungen	40/50	1,75	3508

Billige Helm-Zeichenblöcke

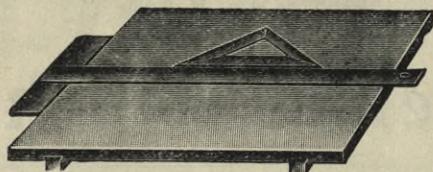
auf starker Pappunterlage, zweiseitig perforiert, für Flachzeichnen.

(Zu diesen Blöcken ist ein Zeichenständer nicht erforderlich).

Die Blöcke Nr. 18 u. 19 sind an den **Schmalseiten**, alle übrigen Sorten an den **Längsseiten** perforiert.

Nr.	Inhalt	Grösse in cm	Preis p. St. M.	Bestell-Nr.
12	10 Blätter graues Packzeichenpapier für Kohle- und Kreidezeichnungen	26 $\frac{1}{2}$ × 32 $\frac{1}{2}$	0,15	3422
13	10 Blätter mittelfeines, gelbl. Schulzeichenpapier für Bleistift- und Kreidezeichnungen	26 $\frac{1}{2}$ × 32 $\frac{1}{2}$	0,25	3423
13 a	6 Blätter mittelfeines, gelbl. Schulzeichenpapier für Bleistift- und Kreidezeichnungen	26 $\frac{1}{2}$ × 32 $\frac{1}{2}$	0,15	3423 a
13 b	10 Blätter mittelfeines, gelbl. Schulzeichenpapier für Bleistift- und Kreidezeichnungen	26 $\frac{1}{2}$ × 32 $\frac{1}{2}$	0,20	3423 b
14	10 Blätter starkes weisses Zeichenpapier für Bleistift-, Kreide- und Tuschzeichnungen	26 $\frac{1}{2}$ × 32 $\frac{1}{2}$	0,30	3424
14 a	6 Blätter starkes, weisses Zeichenpapier für Bleistift-, Kreide- und Tuschzeichnungen	26 $\frac{1}{2}$ × 32 $\frac{1}{2}$	0,20	3424 a
14 R	10 Blätter starkes, weisses Zeichenpapier mit Randdruck für das Linearzeichnen	26 $\frac{1}{2}$ × 32 $\frac{1}{2}$	0,35	3424 R
16	10 Blätter feines Tonzeichenpapier (10 Farben sortiert) für Bleistift-, Kreide- und Tuschzeichnungen	26 $\frac{1}{2}$ × 32 $\frac{1}{2}$	0,35	3426
18	10 Blätter starkes, weisses Zeichenpapier für Bleistift- und Tuschzeichnungen	24 × 34	0,35	3428
19	10 Blätter feines Tonzeichenpapier (10 Farben sortiert) für Bleistift-, Kreide- und Tuschzeichnungen	24 × 34	0,40	3429

Lernmittel für das Linearzeichnen.



Reißbretter aus Pappelholz

nebst passenden
Schienen u. Winkeln aus Rotbuche.

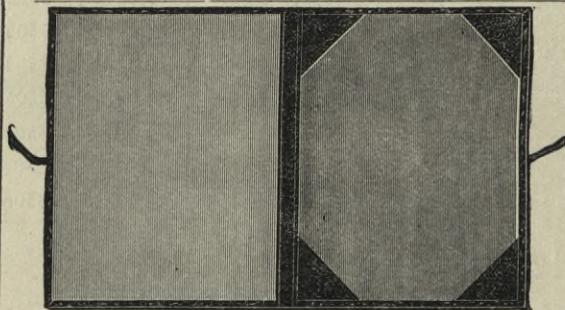
Reißbretter			Schienen		Winkel (recht- oder spitzwinklig)	
Nr.	Format cm	Preis p. Stück	Nr.	Preis p. Stück	Nr.	Preis p. Stück
2976	34×42	M. 1,—	2926	M. 0,25	3026	M. 0,15
2977	37×47	" 1,25	2926a	" 0,30	3027	" 0,15
2978	42×52	" 1,60	2927	" 0,30	3028	" 0,20
2979	47×62	" 2,25	2929	" 0,35	3029	" 0,25
2980	55×70	" 3,—	2930	" 0,40	3030	" 0,30
2981	62×79	" 3,50	2932	" 0,50	3031	" 0,40

Zeichenbogen mit Stempel „HELM“

Vorzügliche Qualität.
Starkes radier-
fähiges Papier.

Nr. 1740	32 × 40 cm, per 3 Bogen	Mark 0,10	Nr. 1743	45 × 60 cm, per 1 Bogen	Mark 0,10
" 1741	34 1/2 × 45 " " 1 " "	" 0,05	" 1744	52 × 68 " " 1 " "	" 0,10
" 1742	40 × 50 " " 1 " "	" 0,05	" 1745	60 × 77 " " 1 " "	" 0,10

Bessere Zeichenbogen zum Preise von Mark 0,15, 0,20 und 0,25 per Bogen.



„HELM“ = Zeichenmappen

mit 10 Blatt weißem Zeichenpapier zum
Auswechseln.

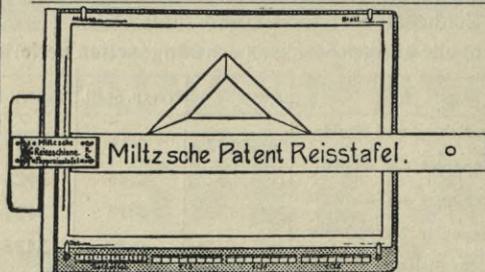
Nr. 3431. Format 25×31 cm, mit
Kalikoecken und Bindebändern.

Preis per Stück M. 0,50.

Ersatz = Zeichenpapier.

Nr. 3432. Kuvert mit 10 Blatt

Preis per Stück M. 0,15.



Reißbrett = Ersatz (Miltzsche Papp=Reißtafel) D. R. G. M.

Die Miltzsche Papp=Reißtafel ist aus starker, brettfester, grauer Pappe gefertigt, am Kopfende mit einer haltbaren Führungsleiste versehen, welche die genaue winkelrechte Anlage der hier abgebildeten patentierten Miltzschen Reißschiene ermöglicht. Die Befestigung der Zeichenbogen wird durch 4 patentierte Heftklammern (Spannfedern) ermöglicht. — Format 32 1/2 × 42 cm.

Nr. 3331. Preis inklusive Reißschiene, 1 Zeichenbogen und 4 federnden Heftklammern, per Stück M. 0,75.

Nr. 3331 W. Dieselbe mit Winkel Nr. 3030 . . . per Stück M. 1,— | Nr. 2965. Ersatz=Reißschiene p. St. M. 0,40
" 4028 A. Ersatz=Zeichenbogen m. aufgedruckt. Rand p. Bog. M. 0,05 | " 3030. Ersatz=Winkel " " " 0,30

VERLAG FERD. ASHELM, BERLIN N. 39 UND KÖLN a. Rh.

Feinste unverwaschbare Auszieh-Tuschen

Anerkannt
beste Tuschen
für Zeichner.

Farbekarten auf
Verlangen gratis

Aquarelltuschen

für den Schulgebrauch, flüssig,
in Kartons mit 6 verschiedenen
Farben, Mischglas und Pinsel.

»Atral«
(flüssige chinesische
Tusche)

vollständiger und billiger
Ersatz für die
chinesische
Stück-Tusche.

Stets fertig zum
Gebrauche.

Das Beste

für Federzeichnungen, Retu-
scheure, zum Tuschen von
Tönen vom kräftigsten bis
zum zartesten, ohne Ränder
zu hinterlassen, zum Anlegen
von gleichmäßigen Flächen in
allen Nuancen,

Leonhardi's Tinten

sind das Beste

für Bücher, Dokumente, Akten und Schriften aller
Art für Schule und Haus!

Spezialität: Staatlich geprüfte und beglaubigte

Eisengallus = Tinten Klasse 1.

Infolge besonderer Herstellung von unübertroffener
Güte und billig, weil bis zum letzten Tropfen klar
und verschreibbar.

Schreibtinten

Alizarin-Schreibtinte, blau-grün = schwarz.

Anthracen-Schreibtinte, blau = schwarz.

Aleppo-Tinte, dunkelblau = schwarz.

Schwarze Eisengallustinte, sofort schwarz.

Reichstinte, Reichs-Schultinte, blau = schwarz.

Kopier- und Schreibtinten, farbige Tinten, Stempel-
farbe, flüssiger Leim und Gummi, Hektographen-
Tinte, = Masse und = Blätter, Wäschezeichen = Tinte,
Tintenpulver und Extrakt etc.

Schreibmaschinenbänder

mit gewebten Kanten, in vorzüglicher Qualität.

Karton-Papiere: Durchschrift- u. Durchschrift-Papiere,

Aug. Leonhardi, Dresden,

Chem. Fabriken für Tinten etc., gegr. 1826.

Erfinder und Fabrikant der weltberühmten Alizarin-
Schreib- und Kopier-Tinte, leichtflüssigste, haltbarste
und tief schwarz werdende Eisengallustinte, Klasse 1.



Für 1 Mark

fünf Tuben Universalrein
Syndetikon

weiß, schwarz, blau, rot, gelb



Ohne besondere Mühe ist es mög-
lich eine Mischung herzustellen, die
der Farbe des zu klebenden, zu
leimenden oder zu kittenden
Gegenstandes entspricht, um die
Bruchstelle unsichtbar zu machen

Für den Hausgebrauch
Für das Kunstgewerbe
Für Industrie unentbehrlich

Gebrauchsmuster, Patente, Wort-
markenschutz im In- u. Auslande.

Zu haben in den meisten Schreibmaterial-
und Zeichen-Utensilien-Handlungen, auch
direkt franko gegen Einsendung des Betrages.

OTTO RING & CO.
Berlin-Friedenau. Gegr. 1878.

JOHANN FABER



„APOLLO“ BLEISTIFTE

Unübertroffen feinste Zeichen-Bleistifte!

Nr. 1250 in 15 Härten: 6B-7H. Stück 30 Pfg.

Weiter empfohlen:

»VULCAN« = Bleistifte Nr. 355, Härten 1-5,
6eckig, pompejanischrot poliert.

Unstreitig bester 10 Pfg.-Bleistift.

»RAFAEL« = Bleistifte, rund, 3 Polituren,
Härten 1-3. Stück 5 Pfg.

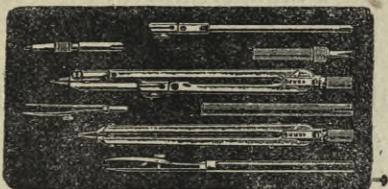
Neu! Aus deutschostafrikanischem Zedernholz! Neu!

»PATRIOT« 6eckig, rotpoliert,
Härten 1-5. Stück 10 Pfg.

»PFADFINDER« rund, schwarzpoliert,
Härten 1-4. Stück 5 Pfg.

Zu beziehen durch alle besseren Schreibwarengeschäfte.

REISSZEUGE



Zirkel, Reißfedern,
mathematische Zeichen=
Instrumente aus der größten
und leistungsfähigsten
Fabrik von

Adam Engelhardt, Nürnberg

sind zu beziehen von der Firma

Ferd. Ashelm, Berlin N. 39 u. Köln a. Rh. 

FACHLEHRER UND SCHÜLER

verwenden beim Zeichnen nur



Gesetzlich geschützt.

RADIER= GUMMI

denn es gibt nichts besseres
für Bleistifte aller Härtegrade.

Erhältlich in fast jeder Papierhandlung. — Den Herren Zeichenlehrern stehen Probiermuster jederzeit gratis und franko zu Diensten.

GUMMIWAREN=FABRIK HANSA
BÖCKER & BASCH, G.M.B.H., HANNOVER=A.



Koch & Schmidt, Coburg

Farben- und Farbkastenfabrik

empfehlen für den modernen Zeichenunterricht ihre

Reformschul- = Temperafarben

Anker-Marke

das Beste an Deck- und Leuchtkraft für
Gewerbe- und Fortbildungsschulen. Die
Tube in nebenstehender Größe 20 Pfennig.

Anker- = Aquarellfarben
fleckelos anlegend.

Anker- = Ausziehtuschen
radier- und wasserfest.



NÜRNBERGER KREIDE- u. FARBSTIFT FABRIK

Andreas
Schönamsgruber
& Co.

TELEGRADRESSE ANDREAS SCHÖNAMSGRUBER NÜRNBERG

TELEFON-RUF № 4190

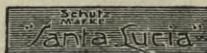


NÜRNBERG SCHLÜSSELFELDERSTR.
№ 6 u. 6^a

FABRIKATE SPEZIELL IN SCHULEN EINGEFÜHRT
UND ALS VORZÜGLICH ANERKANT



SPEZIALITÄTEN:
Alle Sorten und Farben
Pastell- und
Öelkreiden
Försterkreiden
Champagner
Alabasterkreiden
Wandtafelkreiden
sämtliche
Billardkreiden



CARL ECKERT SOHN & CO. REISSZEUGFABRIK, NÜRNBERG.

30 P.S. Kraftbetrieb
125 Arbeiter
85 Spezialmaschinen

Fabrik-
Schutz-  Marke

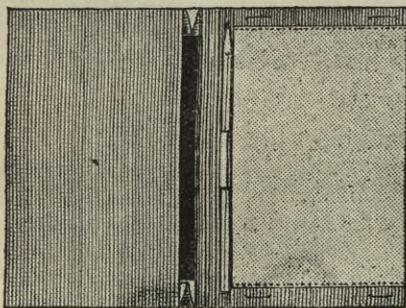
Telephon-Anschluß Nr. 1402
Telegramm-Adresse:
Eckert Sohn Nürnberg



Ansicht der neuen 1907 bezogenen Fabrikgebäude

fertigen mathematische Instrumente und Reißzeuge, vom billigsten, gut brauchbaren Schulreißzeug angefangen, bis zu den feinst gearbeiteten Präzisions-Instrumenten aller existierenden Systeme, für Techniker, Ingenieure, Baumeister und Schüler höherer Lehranstalten.

HELM = SKIZZENBLÖCKE FÜR DIE TASCHE



Nr. 4721 Format ca. 12×19 cm

Inhalt 24 Blätter gelbliches Zeichenpapier, geblockt und zweiseitig perforiert, mit bedrucktem Kartonumschlag, Tasche und Bleistiftöse per Stück M. 0.20



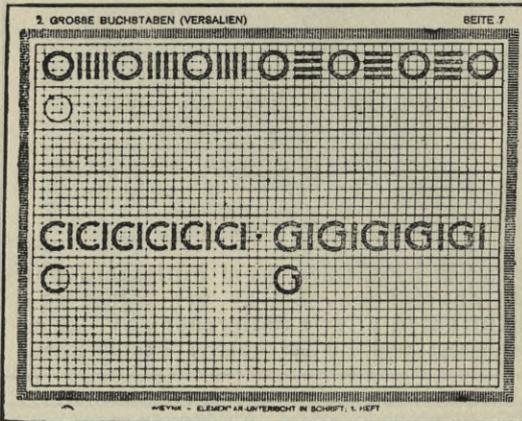
Nr. 4250 Format ca. 13×23 cm

Inhalt 16 Blätter feines, weißes Zeichenpapier, geblockt und zweiseitig perforiert, mit Kartonumschlag, Gummiband und Bleistiftöse per Stück M. 0.40

Zu beziehen durch alle Buch-, Papier- und Schreibwarenhandlungen.

**Wer die neuzeitliche Schreibkunst erlernen will, benutze
Elementar-Unterricht in Schrift**

herausgegeben von **Heinrich Wieyck**



Stark verkleinerte Abbildung einer Probeseite aus dem 1. Heft.

1. Heft:
Übungen mit dem Quellstift
2. u. 3. Heft:
Übungen mit der Breitfeder
Preis pro Heft 50 Pf.

Ferner ergänzende Hefte
ohne Vorschrift:
Übungsheft A
für geradstehende Schrift
Übungsheft B
für schrägliegende Schrift
Preis pro Heft 30 Pf.

Werkzeuge für künstlerische Schrift
Quellstifte für Schnurzüge.



- | | | | |
|----------|---|-----------------|--------|
| Nr. 8555 | Aus Kork | Preis pro Stück | 25 Pf. |
| Nr. 8554 | Aus weichem, saugfähigem Holz | " " | 10 Pf. |
| Nr. 8562 | Aus weichem, saugfähigem Holz | " " | 25 Pf. |

Holzspatel und Paketfedern für Bandzüge



- | | | | |
|----------|--|-----------------|--------|
| Nr. 8556 | Aus weichem, saugfähigem Holz, Strichbreite 6 mm | Preis pro Stück | 15 Pf. |
| Nr. 8557 | Aus weichem, saugfähigem Holz, Strichbreite 8 mm | " " | 15 Pf. |
| Nr. 8558 | Aus Hartgummi, Strichbreite 6 mm | " " | 50 Pf. |
| Nr. 8559 | Aus Hartgummi, Strichbreite 8 mm | " " | 50 Pf. |

Spezial-Prospekt auf Verlangen kostenlos.

Zu beziehen durch alle Buch-, Papier- und Schreibwarenhandlungen
Verlag Ferd. Ashelm, Berlin N 39 u. Köln a. Rh.

Die Aufgaben des Zeichenunterrichts und die neuen Lehrpläne

von PAUL SAMULEIT, Rektor in Neukölln.

Preis elegant kartoniert 75 Pf.

Bestell-Nr. 5954.

Die mit erstaunlicher Energie in verhältnismässig kurzer Zeit in fast allen deutschen Schulen, höheren und niederen, ziemlich einheitlich durchgeführte Reform des Zeichenunterrichts hat plötzlich aus einem gering eingeschätzten „technischen“ Fach einen wertvollen, vielbeachteten und viel umstrittenen Unterrichtsgegenstand gemacht. Die Fragen: welche Stellung gebührt dem Zeichenunterricht im Rahmen der Gesamtbildung unserer Jugend? welche Erziehungs- und Bildungsaufgaben kann er und muss er erfüllen? sind wieder aktuell geworden, und die vorliegende Schrift sucht sie zu beantworten. Sie sieht das Wesentliche der jetzt durchgeführten Reform in dem Umstande, dass sie im Sinne und vom Standpunkt des Künstlers gestaltet worden, und der Verfasser vertritt nun demgegenüber die Forderungen des Pädagogen. Erziehungs- und Unterrichtsziel des Schulzeichnens erblickt er in der Pflege und Ausbildung des ästhetischen Interesses im Zögling. Er erkennt an und weist nach, dass die Reform auf dem Wege zu diesem Ziel einen erfreulichen Schritt vorwärts getan hat, er stellt aber nachdrücklich auch eine Reihe erster Mängel fest, die der Reform darum anhaften, weil sie über der Wahrung der künstlerischen Gesichtspunkte die pädagogischen vernachlässigte. Was die Reformpläne Neues brachten: die Darstellung des konkreten Naturgegenstandes an Stelle der früher allein herrschenden abstrakten Zierform, die Einführung des Gedächtniszeichnens, der Pinsel- und Skizzierübungen, die Anwendung der Kohle- und Kreidetechnik — alle diese Punkte werden kritisch daraufhin untersucht, wieweit sie die Aufgaben des Schulzeichnens zu erfüllen vermögen. Darin, dass die Pflege des Ornamentes vollständig beseitigt worden, dass für Knaben und Mädchen genau derselbe Stoffplan vorgeschrieben wird, vor allem aber in dem Umstande, dass der Zeichenunterricht ohne jede inhaltliche Beziehung zu dem sonstigen Unterricht seinen Weg geht, darin sieht die Schrift ernste Mängel der Reformpläne, und sie begrüsst es mit Freuden, dass der allerneueste offizielle Zeichenlehrplan, der für die preussischen Mittelschulen, einen Teil dieser Mängel beseitigt. So wird das Werkchen zu einer der beachtenswertesten theoretischen und praktischen Auseinandersetzungen in der „Reform“.

Einige redaktionelle Besprechungen:

Deutsche Schule.

Einen wohlgelungenen Vergleich zwischen den beiden angeführten Plänen zieht das Samuleitsche Schriftchen, dessen hohes Verdienst darin liegt, die Stellung des Zeichnens innerhalb der gesamten Erziehungs- und Schultätigkeit klar und treffend begründet und die Grenzen des Zeichenunterrichts innerhalb der gesamten Schuldisziplinen fest umrissen zu haben. Das geschieht einestheils im Hinblick auf die durch die Geschichte des Unterrichts gemachten Erfahrungen, andernteils durch Bezugnahme auf die neueren psychologischen Forschungen. Schon hieraus ergibt sich der Wert der Samuleitschen Arbeit, die als eine zeitgemässe mit Freuden begrüsst werden muss.

Schauen und Schaffen, 1911.

Die kleine, aus einem Vortrage herausgewachsene Broschüre enthält in recht leserlicher Form sehr beachtenswerte Skizzen, und möchte ich ihr daher eine grössere Verbreitung wünschen.

Monatsschrift für den Zeichenunterricht.

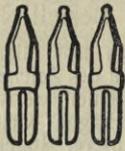
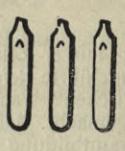
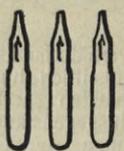
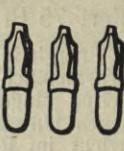
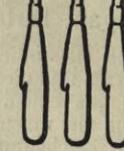
Ein von sachkundiger Hand geschriebenes Büchlein, das auf 61 Kleinoktavseiten in klarer Weise die dem Zeichenunterricht im Rahmen der Allgemeinbildung zukommende Stellung und seine Aufgaben darlegt und ebenso den Wert der neuen Methode als auch die ihr anhaftenden Mängel dem Leser ungeschminkt vor Augen führt. Wer sich in gedrängter Kürze über die einschlägige Materie unterrichten will, der greife getrost zu diesem überdies in leichtflüssiger Sprache geschriebenen Bändchen.

Pädagogische Reform, 1911, Nr. 7.

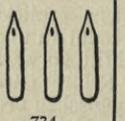
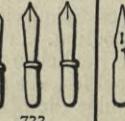
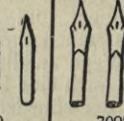
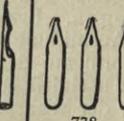
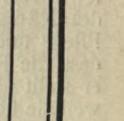
Der Verfasser weist nach, wie die neue Zeichenmethode dem Ruf nach Schönheit, der durch unser Volk geht, gerecht zu werden versucht, wie durch ihn das ästhetische Urteil gebildet und das Auge zum bewussten Sehen erzogen wird. . . . Das Buch sei allen denen empfohlen, die mit konservativ-skeptischem Geist die Entwicklung der neuen Methode beobachten und ihre Erfolge erwarten

Verlag Ferd. Ashelm, Berlin N. 39 und Köln a. Rh.

FÜR KUNSTSCHRIFT U. ZEICHNEN

				
Redis	TO	Ly	ATO	Mi-Lyd

Verlangen Sie bitte kostenlos illustrierten Katalog!

					
734	733	735	0190	2098	738

HEINTZE & BLANCKERTZ, BERLIN

FERD. MARX & CO. / HANNOVER GRÖSSTE RADIERGUMMI-SPEZIAL-FABRIK EUROPAS

Wir empfehlen unsere nachstehenden, weltbekannten und altbewährten **RADIERGUMMIS**



AKA
feinster Architekten-, Bureau- und Schulgummi, unerreicht an Qualität und Radierfähigkeit, für Bleistiftstriche in allen Härtegraden zu verwenden. AKA greift das Papier

nicht an und nutzt sehr langsam ab, ist daher äußerst sparsam im Gebrauch. AKA-Radiergummi kann jahrelang lagern, ohne hart und brüchig zu werden, im Gegenteil, derselbe wird durch Lagern nur besser.

TÖFF-TÖFF-AUTOMOBIL-GUMMI feinster Bureau- u. Schulgummi, sowohl für Bleistiftstriche als auch für Tinte, Tusche, Farbe, Schreibmaschinenschrift, Buchdruck usw. zu verwenden, Universalgummi für den Bureaugebrauch, radiert blitzschnell, ohne das Papier merklich anzugreifen.



ELEFANT

feinster Weichgummi, vorzügl. geeignet zum Reinigen von Zeichnungen, greift das Papier absolut nicht an, sondern nimmt Bleistiftstriche u. Schmutz sehr leicht fort. — Elefantengummi eignet sich besonders für sehr empfindliche Zeichnungen.



PERPLEX anerkannt feinste Qualität Tinten- und Tuschgummi, nimmt Tinte und Tusche sehr leicht fort, ohne das Papier merklich anzugreifen. Kann längere Zeit lagern, ohne hart und brüchig zu werden.

Sämtliche Sorten sind in fast jeder Papier- und Schreibwarenhandlung schon in Stücken von 5 Pfg. ab erhältlich. Den Zeichenunterricht leitenden Hrn. Lehrern steht kostenlose Bemusterung stets gern auf Anfrage zu Diensten.

Im gleichen Verlage ist ferner erschienen:

Handreichungen für den Lehrer der Unterstufe in der Werkätigkeit

mit 20 schwarzen und 8 bunten Tafeln

von Walther Nohl, Direktor, und Wilh. Lehmann, Vorschullehrer der höh. Mädchenschule zu Nowawes.

Bestell-Nr. 5955

Preis broschiert Mk. 2.—

Bestell-Nr. 5955

In diesem Büchlein ist eine kurze Einführung in die Praxis der Werkätigkeit in den ersten Schuljahren vorhanden, und es wird bei den Objekten, die in der Heimatkunde (Anschauungsunterricht) zu behandeln sind, gezeigt, wie sie einfach, in kindlicher Weise, zu malen sind; außerdem sind Muster von Ausschneideübungen und Bilder von Tonarbeiten gegeben, die von Kindern gemacht worden sind, sowie Vorlagen für Stäbchenlegen und Papierfalten.

Wenn der Lehrer sich mit diesen Vorbildern beschäftigt, wird er bald sehen, daß er wohl imstande ist, ähnliche einfache Zeichnungen zu machen, die, weil sie kindlich gehalten sind, das Entzünden der Kinder hervorrufen und von ihnen ebenfalls gemacht werden können. Es sei besonders betont, daß es auf dieser Stufe nicht darauf ankommt, glatte und schöne Zeichnungen zu machen, sondern daß die Bilder, welche die Kinder malen, die typischen Merkmale der Gegenstände zeigen sollen, daß sie eine Hilfe zur Erwerbung und Festigung von Vorstellungen bilden, daß sie „sprechen“.

Urteile der Fachpresse:

Elternhaus und Schule, 1911, Heft 9.

Nicht allein dem Lehrer, sondern auch den Eltern bietet das Buch willkommene Fingerzeige, wie die Kinder zum Werkunterricht angeleitet werden, wie ihnen zweckmäßige Aufgaben im Stäbchenlegen, Formen, Ausschneiden und Malen gegeben werden können. Zu den 28 sehr gut ausgewählten Tafeln findet man entsprechende Beschreibungen. Jedem, der sich mit dem Werkunterricht vertraut machen will, sei das preiswerte Buch empfohlen.

Schulwart 1911, Heft 3.

... Das Buch ist ein wertvoller Beitrag zu den modernen Bestrebungen der Arbeitsschule. Es sei warm empfohlen.

Die Volksschule, 1911, Heft 8.

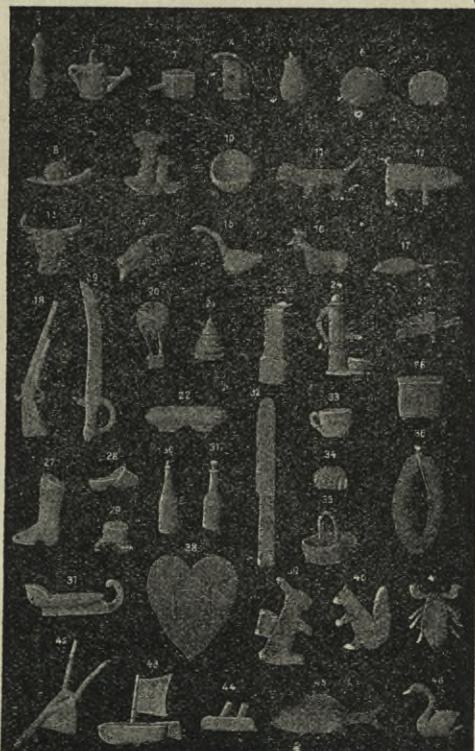
... Zahlreiche einfache und bunt ausgeführte Zeichnungen erläutern die knappen und klaren Ausführungen und machen das Buch zu einem überaus wertvollen Hilfsmittel in der Hand des Lehrers.

Pädagogische Neuigkeiten, 1911, Nr. 3.

... Eine recht brauchbare Handreichung für Elementarlehrer, überhaupt für den Unterricht der Unterstufe, die man auf das wärmste empfehlen muß. Schlicht, knapp und instruktiv, dahin darf man das Urteil zusammenfassen.

Katholische Schulzeitung für Elsaß-Lothringen, 1911, Nr. 12.

... Die einzelnen Arbeiten sind so einfach gehalten, daß jeder seine Freude daran haben muß.



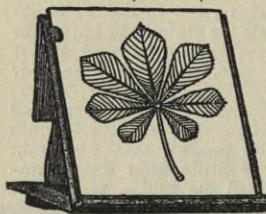
Verkleinerte Abbildung der Tafel Nr. 2.

Helm-Zeichenständer

Anerkannte Vorzüge derselben:

Fester und sicherer Stand, geräuschlose Handhabung, sichere Befestigung der Helm-Blöcke, geringer Raumbedarf, unbegrenzte Haltbarkeit, billiger Preis.

Modell N=30 Pf.
Größe $28\frac{1}{2} \times 35\frac{1}{2}$ cm.

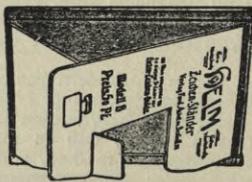


Modell N
(Hochstellung).

Für Hoch- und Flachschrägstellung mit Hoch- und Querlage des Blockes.

Bestell-Nr. 3459.

Modell B=50 Pf.
Größe $28\frac{1}{2} \times 35\frac{1}{2}$ cm.



Modell B
(Rückansicht, Querstellung).

Für Hoch- und Flachschrägstellung.

Bestell-Nr. 3461.

Modell A=50 Pf.
Größe $28\frac{1}{2} \times 35\frac{1}{2}$ cm.



Modell A
(Hochstellung).

Für Hoch- und Flachschrägstellung.

Bestell-Nr. 3460.

Helm-Zeichenblöcke

Für Helm-Zeichenständer Modell N, A und B.

Nr.	Inhalt	Preis p. St. M	Bestell-Nr.
1	6 Blätter graues Packzeichenpapier, ohne Unterlage, ohne Schutzblatt, für Kohle- und Kreidezeichnungen	0,05	3471
2	10 Blätter graues Packzeichenpapier, ohne Schutzblatt, für Kohle- und Kreidezeichnungen	0,10	3472
2a	15 Blätter graues Packzeichenpapier, ohne Schutzblatt, für Kohle- und Kreidezeichnungen	0,15	3472 a
2S	10 Blätter graues Packzeichenpapier, mit weißen angeklebten Seidenpapierblättern durchschossen, ohne Schutzblatt, für Kohle- und Kreidezeichnungen	0,15	3472 S
3	10 Blätter holzfreies, gelbliches Schulzeichenpapier für Bleistift- und Kreidezeichnungen	0,20	3473
3a	6 Blätter mittelfines, gelbliches Schulzeichenpapier, ohne Schutzblatt, für Bleistift- und Kreidezeichnungen	0,10	3473 a
4	10 Blätter starkes, weißes Zeichenpapier für Bleistift-, Kreide- und Tuschzeichnungen	0,25	3474
4a	6 Blätter starkes, weißes Zeichenpapier für Bleistift-, Kreide- und Tuschzeichnungen	0,15	3474 a
5	10 Blätter holzfreies, graues Tonzeichenpapier für Bleistift-, Kreide- und Tuschzeichnungen	0,25	3475
6	10 Blätter feines Tonzeichenpapier (10 Farben sortiert) für Bleistift-, Kreide- und Tuschzeichnungen	0,30	3476
7	6 Blätter weißes Aquarellpapier „Rektor“ für Kreide-, Tusch- und Aquarellzeichnungen	0,35	3477
9	10 Blätter mittelfines Tonzeichenpapier (5 Farben sortiert) für Kohle-, Kreide- und Bleistiftzeichnungen	0,20	3479
9a	8 Blätter Tonzeichenpapier (4 Farben sortiert) für Kohle-, Kreide- und Bleistiftzeichnungen	0,15	3479 a

Verlag Ferd. Ashelm, Berlin N. 39 und Köln a. Rh.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

S-96

S. 61

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000294360