

H. Sax. H
165 X



Programm

zu der

am 2., 3. und 4. April 1846 zu haltenden

Prüfung der Schüler

der

K. Gewerb- und Baugewerkschule
zu Chemnitz.

Vergleichende Uebersicht der graphischen Darstellungsmethoden mit besonderer Berücksichtigung der im Fache der Technik gebräuchlichen

von

Heinrich von Büнау.

Schulnachrichten

von

Prof. Dr. Julius Ambrosius Hülsse,
Director.

1793

Am 2ten Decbr 1793

Erhöhrte Herr Herr

Der Herr Herr Herr

Herr Herr Herr

Herr Herr Herr

Herr Herr Herr



Herr Herr Herr

Programm

zu der

am 2., 3. und 4. April 1846 zu haltenden

Prüfung der Schüler

der

K. Gewerb- und Baugewerkschule

zu Chemnitz.

Vergleichende Uebersicht der graphischen Darstellungsmethoden
mit besonderer Berücksichtigung der im Fache der Technik
gebräuchlichen von

Heinrich von Büнау,

und

Schulnachrichten

von

Prof. Dr. **Julius Ambrosius Hülse**,

Director.



Leipzig,

gedruckt bei F. A. Brockhaus.

Programm

an der
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Architektur
Chemnitz

Prüfung der Schüler

an der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Architektur Chemnitz

zu Chemnitz

Die Prüfung der Schüler der Fachrichtung
Technische Zeichnung ist im Fach der Technik

bestanden von

Heinrich von Bismarck

Technische Zeichnung

Prof. Dr. Julius Augustinus Köhler



Leipzig

Verlag des Verlagsbuchhandels

Vergleichende Uebersicht der graphischen Darstellungsmethoden mit besonderer Berücksichtigung der im Fache der Technik gebräuchlichen.

Das umfangreiche Gebiet der Technik begreift in seinem mechanischen Theile fast nur Operationen in sich, deren Zweck darauf gerichtet ist, die Gestalt des zu bearbeitenden Rohstoffes zu verändern, und es erfolgt dies theils durch Wegnahme einzelner Massentheile, theils durch Hinzufügung neuer, theils durch Veränderung der gegenseitigen Lage der vorhandenen, mit Anwendung von ebenso viel verschiedenartigen mechanischen Mitteln, als es Rohstoffe von wesentlich verschiedenen Eigenschaften gibt. Bei Ausübung der verschiedenen formgebenden oder plastischen Darstellungsmethoden bedarf nun der Arbeiter einer Vorschrift für die Verhältnisse der herzustellenden Gestalt, und kann er sich auch häufig für Einzelgegenstände des gewöhnlichen Bedarfs dabei auf sein Vorstellungsvermögen, den praktisch geübten Blick verlassen, so setzen doch Theile, die mit einander verbunden ein vorgeschriebenes Ganzes bilden oder die in allen Einzelheiten den Vorschriften der Kunst entsprechen sollen, eine bis in das kleinste Detail im Voraus bestimmte Gestalt voraus, die dem Arbeiter nur durch ein Modell oder eine graphische Darstellung dargeboten werden kann.

Die graphische Darstellung, die Zeichnung, ist hiernach die Schrift für die plastischen Operationen des mechanischen Theiles der Technik, sie verhält sich zu den letzteren, wie der geschriebene Aufsatz zur vorgetragenen Rede, wie das Notenheft zur Musikaufführung, und es finden auch ausser der zuerst angeführten Beziehung zwischen graphischen und plastischen Darstellungen für die Technik, ebenso wie bei den erwähnten Beispielen, noch andere beachtenswerthe Wechselwirkungen zwischen beiden statt.

Es braucht hier nur angedeutet zu werden, dass in gleicher Art, wie das geschriebene Wort die Gedankenfolge fixirt, aufhellt und läutert, auch die graphische Darstellung der Erfindung, Anordnung und Feststellung

einer herzustellenden Körperform zu Hülfe kommt, die Durchführung einer Idee durch ein complicirtes Ganze möglich macht und vor Fehlern gegen die Vorschriften der Wissenschaft und des Geschmackes bewahrt; sie bildet also eine wesentliche Uebergangsstufe bei der so schwierigen Verkörperung einer Idee, bei der praktischen Ausführung eines aufgefassten Entwurfes. Ausserdem gewährt die graphische Darstellung auch ein Mittel, angemessen und zweckmässig hergestellte Constructionen zur Kenntniss aller Fachgenossen zu bringen, und es haben im Gebiete der darstellenden Technik die Kupfer- und Steindruckpresse ähnliche Wirkungen hervorgebracht, wie die Buchdruckerpresse in Bezug auf Verbreitung von Kenntniss und Aufklärung, so dass den ersteren ein nicht geringer Antheil an dem mächtigen Aufschwunge zuzuschreiben ist, welcher den Standpunkt der Technik in neuerer Zeit charakterisirt.

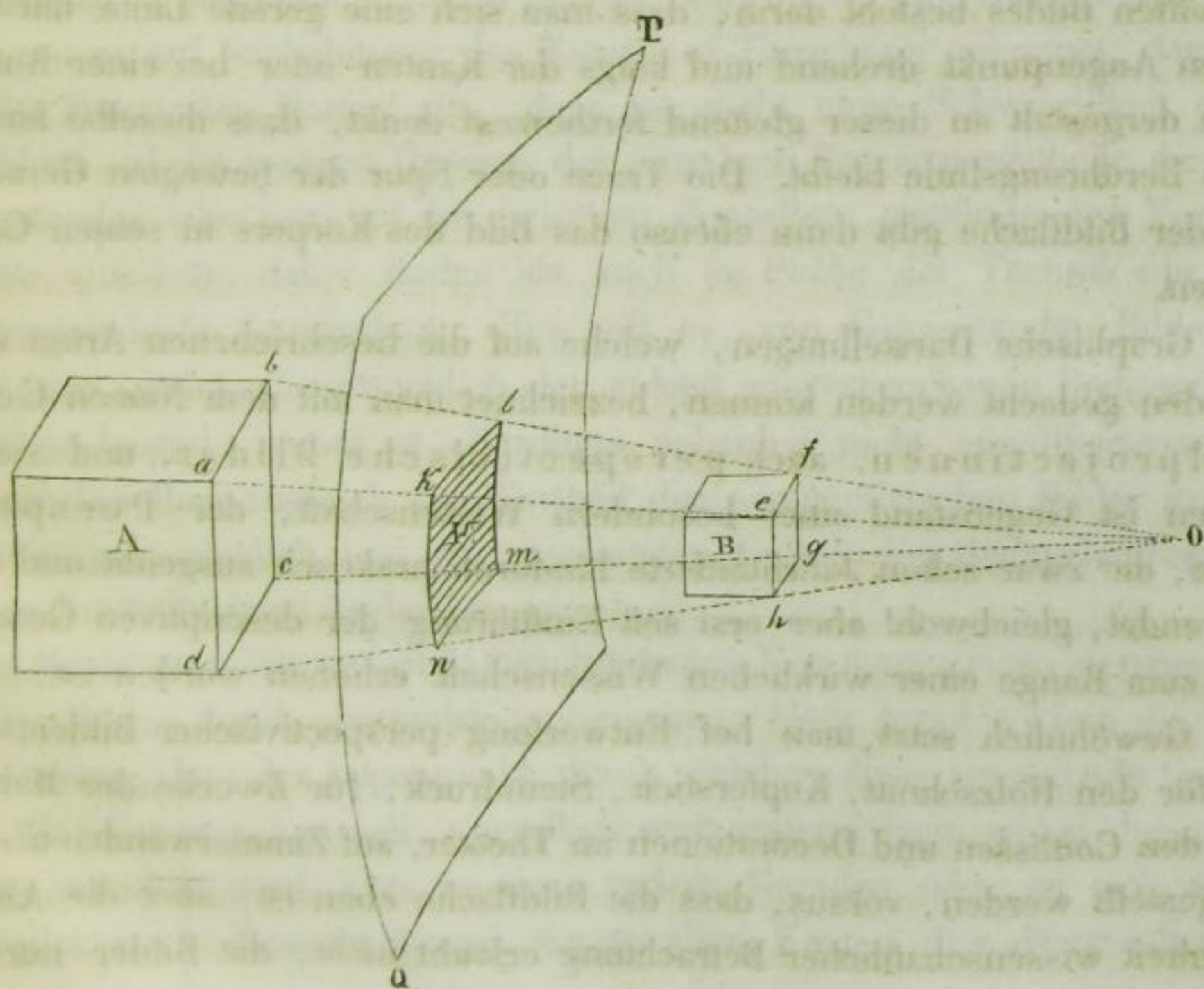
Wäre die grosse Wichtigkeit der graphischen Darstellungen nicht schon allseitig anerkannt, so würde sich dieselbe durch weitere Ausführung der so eben angedeuteten Betrachtung auf das Ueberzeugendste darlegen lassen. Wir können uns hier dieser Aufgabe überheben, vielmehr durch den Werth, den man gegenwärtig überall auf graphische Darstellungen legt, die folgenden Betrachtungen über die verschiedenen bei Erzeugung derselben zu Grunde gelegten Principien an dieser Stelle für gerechtfertigt halten.

Die Gegenstände, welche graphisch dargestellt werden sollen, sind entweder gedachte mathematische oder wirklich vorhandene physische Körper, und da das erhaltene Bild die Sinnenwahrnehmung ersetzen soll, bei letzterer aber nur die äussere Form oder Begrenzung des Körpers das unmittelbare Object bildet, so wird auch bei der graphischen Darstellung nur die äussere Gestalt der Körper, ihre Begrenzung, ihre Oberfläche als zunächst berücksichtigungswerth sich zeigen, ganz abgesehen davon, ob und mit was für Materie eine derartige Körperform ausgefüllt ist. Soll eine bildliche Darstellung auch über die Natur des Stoffes, aus welchem der dargestellte Körper besteht, Auskunft geben, so bieten sich dazu in der Auftragung verschiedener Farbentöne die erforderlichen Hülfsmittel dar; es wird aber in jedem Falle vor Anwendung derselben das Vorhandensein des graphischen Bildes der Begrenzungselemente oder der Contouren vorausgesetzt.

Die Anforderungen, welche man an die bildliche Darstellung eines Gegenstandes stellt, sind zwar verschieden und richten sich nach der nächsten Bestimmung, welche sie erfüllen soll, doch lässt sich im Allgemeinen festsetzen, dass eine solche entweder möglichst nahe denselben Eindruck im Auge hervorbringen soll, welcher von dem dargestellten

Gegenstände selbst erlangt wird, oder dass das Bild erlaubt, auf möglichst einfache Art die gegenseitige Lage und Beziehung einzelner Theile gegen einander zu übersehen, oder auch bestimmte Abmessungen derselben nach verschiedenen Richtungen zu mit einander zu vergleichen und abzunehmen. Diese Andeutungen werden vorzugsweise zu benutzen sein, wenn es sich darum handelt, für irgend einen Gegenstand die Methode zu wählen, welche bei seiner bildlichen Darstellung zu befolgen ist.

Da nur beleuchtete oder selbstleuchtende Gegenstände das Auge afficiren, so sind auch, wenn von dem Mittel, d. h. der Luft, dem Wasser oder irgend einer andern Materie, welche zwischen dem Auge und dem betrachteten Gegenstande enthalten ist, abgesehen wird, nur geradlinig sich fortpflanzende Lichtstrahlen zu betrachten, durch welche das Bild erzeugt wird. Um die Begriffe besser festzuhalten, werde ein nicht selbstleuchtender, dem Lichte der Sonne ausgesetzter Würfel gedacht und das Auge zwischen diesem und jener. Die ihn treffenden Sonnenstrahlen werden von den Würfelflächen reflectirt und so den Augen zugeführt, von denen hier stets nur ein einziges als thätig vorausgesetzt und künftig wegen grösserer Einfachheit durch einen blossen Punkt als ersetzt gedacht werden wird. Hat man hiernach erkannt, auf welche Weise die Vorstellung des Würfels in uns zu Stande kommt, dann werden die Mittel leicht begreiflich und nahe liegend erscheinen, ihn bildlich auf einem Blatte Papier oder auf der Oberfläche eines andern Körpers darzustellen.



Es wird in umstehendem Holzschnitte ein Punkt O festzusetzen sein, welcher die relative Lage des Auges in Bezug auf den Würfel A oder den Würfel B und auf die Fläche PQ bezeichnet, auf welcher die bildliche Darstellung desselben erfolgen soll. Der Würfel A wird hinter der Bildfläche PQ gedacht, und diese selbst durchsichtig, B dagegen vor derselben. Unter den von allen beleuchteten Punkten, wie a, b, \dots oder e, f, g, \dots ausgehenden, unzähligen reflectirten Lichtstrahlen — hier Gesichtslinien, auch Sehestrahlen genannt — wird es je einen geben, der das Auge O trifft, wie aO, bO, hO u. s. w. Die von dem hintern Würfel A ausgehenden nehmen dabei ihren Weg durch die Bildfläche PQ und bewirken darin die Durchschnitte k, l, \dots während die Strahlen aus e, f, g, \dots rückwärts bis zur Oberfläche PQ fortgesetzt gedacht werden müssen, soll überhaupt ein Bild des anderen Würfels auf der Fläche entstehen. Denkt man sich nun von allen Punkten sämtlicher Kanten des Würfels Gesichtslinien ausgehend, so wird der Inbegriff ihrer Durchschnitte mit der Bildfläche das Bild des Würfels selbst darstellen. Für den vorliegenden besonderen Fall wird man sagen können: das Bild sei der Durchschnitt jener Ebenen mit der Bildfläche, welche durch den Augenpunkt und die einzelnen Kanten des Würfels können geführt werden, und diese Durchschnitte in ihrer Verbindung stellen das Bild des Würfels in seinen *C o n t o u r e n* oder *U m r i s s e n* dar.

Eine etwas andere Art der Auffassung der Entstehung des eben dargestellten Bildes besteht darin, dass man sich eine gerade Linie um den festen Augenpunkt drehend und längs der Kanten oder bei einer Rundform dergestalt an dieser gleitend fortbewegt denkt, dass dieselbe hierzu stets Berührungslinie bleibt. Die Trace oder Spur der bewegten Geraden auf der Bildfläche gibt dann ebenso das Bild des Körpers in seinen *C o n t o u r e n*.

Graphische Darstellungen, welche auf die beschriebenen Arten entstanden gedacht werden können, bezeichnet man mit dem Namen *C e n t r a l p r o j e c t i o n e n*, auch *p e r s p e c t i v i s c h e* Bilder, und sie zu finden ist Gegenstand einer besondern Wissenschaft, der *P e r s p e c t i v e*, die zwar schon Jahrhunderte hindurch praktisch ausgeübt und angewendet, gleichwohl aber erst seit Einführung der *d e s c r i p t i v e n* Geometrie zum Range einer wirklichen Wissenschaft erhoben worden ist.

Gewöhnlich setzt man bei Entwerfung perspectivischer Bilder, wie sie für den Holzschnitt, Kupferstich, Steindruck, für Zwecke der Malerei auf den Coulissen und Decorationen im Theater, auf Zimmerwänden u. s. w. dargestellt werden, voraus, dass die Bildfläche eben ist, aber die Allgemeinheit wissenschaftlicher Betrachtung erlaubt nicht, die Bilder nur auf

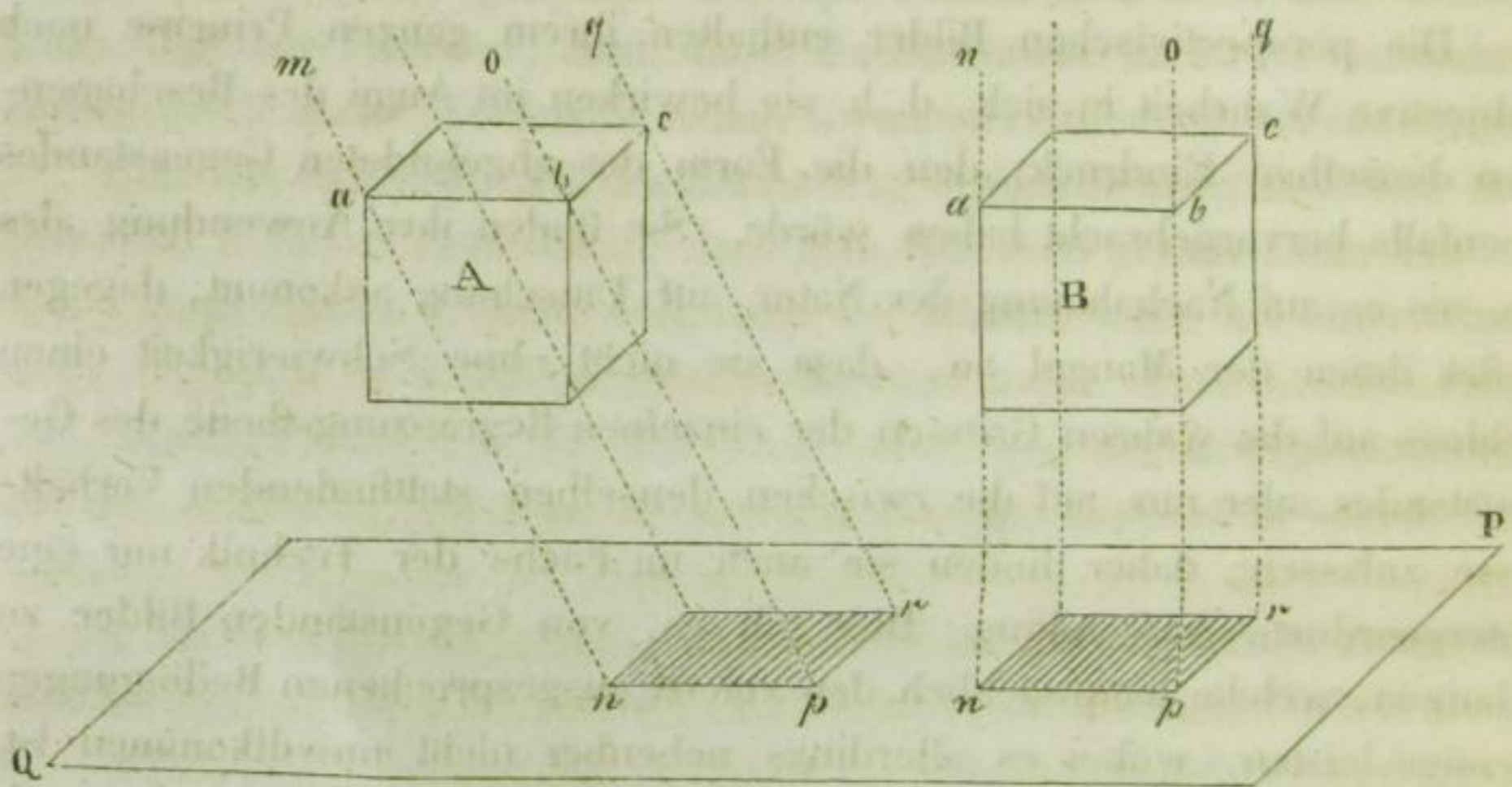
besondere Bildflächen zu beziehen, vielmehr darf ihr zufolge keine, wie immer entstandene Bildfläche den Untersuchungen entzogen werden, und es kommen in der That auch perspectivische Bilder vor, die auf andern Flächen zu entwerfen sind; es darf nur an die Frescogemälde auf Gewölbeflächen und runden Wänden erinnert werden. Ja es ist wohl auch das perspectivische Bild des nämlichen Gegenstandes auf mehrere Flächen zugleich aufzutragen, wie z. B. auf Couliissen oder unter beliebigen Winkeln sich treffende Zimmerwände u. dergl.

Die Ausführung der perspectivischen Darstellung einer zusammengesetzteren Körperform, namentlich auf einer andern als der einfachsten ebenen Bildfläche, führt oft zu sehr complicirten Verfahrensarten, bei denen die auf empirischem Wege gewonnenen Constructionsregeln eine viel weniger sichere und weniger schnell zum Ziele führende Anleitung geben, als die allgemeinen Betrachtungen der vorher genannten Wissenschaft. Es soll dabei jedoch nicht geleugnet werden, dass der ausführende Zeichner namentlich bei Ausarbeitung des Details sehr wesentlich durch einen geübten Blick, der das Resultat theils sorgfältiger Naturbeobachtung, theils fortgesetzter Uebung im Darstellen solcher Bilder ist, unterstützt werden kann.

Die perspectivischen Bilder enthalten ihrem ganzen Principe nach subjective Wahrheit in sich, d. h. sie bewirken im Auge des Beschauenden denselben Eindruck, den die Form des abgebildeten Gegenstandes ebenfalls hervorgebracht haben würde. Sie finden ihre Anwendung also da, wo es auf Nachahmung der Natur, auf Täuschung ankommt; dagegen haftet ihnen der Mangel an, dass sie nicht ohne Schwierigkeit einen Schluss auf die wahren Grössen der einzelnen Begränzungstheile des Gegenstandes oder nur auf die zwischen denselben stattfindenden Verhältnisse zulassen; daher finden sie auch im Fache der Technik nur eine untergeordnete Anwendung. Hier gilt es, von Gegenständen Bilder zu erlangen, welche hauptsächlich den zuletzt ausgesprochenen Bedingungen Genüge leisten, wobei es allerdings nebenbei nicht unwillkommen ist, wenn dieselben zugleich den Vortheil der perspectivischen Bilder in sich vereinigen, nämlich von der gesammten Gestalt des Gegenstandes eine klare Vorstellung zu verleihen.

Macht man bei der oben beschriebenen Erzeugung eines perspectivischen Bildes durch continuirliche Bewegung einer geraden Linie die Voraussetzung, dass der Augenpunkt, durch welchen diese erzeugende Gerade in allen Lagen gehen soll, unendlich weit entfernt liegt, wobei diese Gerade genöthigt wird, stets zu einer andern Geraden oder zu sich selbst parallel zu bleiben, während sie an allen Kanten des darzustellenden

Körpers hingeleitet, oder bei einem runden Körper niemals aufhört, Tangente zur Oberfläche desselben zu bleiben, so erhält man Bilder, die den Anforderungen der Technik in manchen Beziehungen besser entsprechen und wegen der bei ihrer Herstellung erforderlichen einfacheren Mittel häufiger angewendet werden, als die perspectivischen Bilder. Immer setzt man hierbei die Bildoberfläche als eben voraus, und es stellt nun schon die Trace der bewegten Geraden mit der Bildebene das Bild dar. Die bewegte Gerade wird alsdann zur Erzeugungslinie oder Erzeugenden des Bildes, und das Bild selbst ist nichts anderes, als der Durchschnitt einer, von jener durchlaufenen prismatischen oder cylindrischen Oberfläche mit der Bildebene, je nachdem der Körper kantig oder rund vorausgesetzt wird. Das so entstandene Bild heisst eine *geometrische* oder *Parallelprojection*, d. i. ein Entwurf des darzustellenden Gegenstandes, und die denselben enthaltende Ebene die *Projectionsebene*, während die Erzeugende in beliebigen Momenten der Bewegung *Projectionslinie* genannt wird. Leicht werden mit Bezug auf die beigezeichnete Figur die hier aufgestellten Begriffe zur völligen Klarheit gelangen.



Ist A ein Würfel und PQ die Projectionsebene, so werde die Erzeugende oder Projectionslinie in einem bestimmten Momente der Bewegung aufgefasst, etwa dem, wobei sie den Eckpunkt a in sich enthält. Ein anderes Mal werde die Erzeugende für den Eckpunkt b gedacht, später im Eckpunkte c u. s. w. In der Projection werden diesen Voraussetzungen gleichfalls besondere Stellen entsprechen, wie n, p, r, nämlich die Projectionen der Eckpunkte a, b, c, und nun leuchtet ein, dass, um die Projection der Kante ab zu erhalten, es blos darauf ankommen

wird, die Projectionen ihrer Endpunkte darzustellen, hierauf aber dieselben durch eine Gerade zu vereinigen. Setzt man diese Betrachtung weiter fort, so kann man sich leicht erklären, wie die Projectionen aller Kanten und durch deren Inbegriff die Projection oder das Bild des Würfels in seinen Contouren entsteht. Ebenso wird das Bild des Würfels B erhalten; nur wurde der Erzeugenden hier nicht irgend eine beliebig schiefe, sondern die rechtwinkelige Lage gegen die Projectionsebene PQ beigelegt. Ein Bild in diesem Sinne heisst eine rechtwinkelige, gerade, auch orthogonale Projection, während durch die Benennung schiefe oder schräge Projection jene Voraussetzung bezeichnet wird, wonach die Projectionslinien eine schräge Lage zur Projectionsebene haben. Wäre ein Körper mit gekrümmten Kanten oder Begränzungsflächen darzustellen, so änderte dies in der Bildentstehung durchaus nichts. Hier wird die Erzeugende in so vielen Bewegungsmomenten festgehalten, als es nöthig erscheint, um vermittelst der dadurch hervorgehenden Projectionen dergestalt einen Zug mit freier Hand oder sonst vollführen zu können, wie dies dem beabsichtigten Genauigkeitsgrade der vorzunehmenden bildlichen Darstellung entspricht.

Wie ein und derselbe Körper vom nämlichen Standpunkte aus betrachtet stets nur ein bestimmtes, von dem jedes anderen Standpunktes im Allgemeinen verschiedenes Bild gewährt, ebenso verhält es sich auch mit den Parallelprojectionen desselben Gegenstandes auf der nämlichen Projectionsebene für verschiedene Lagen der Erzeugenden zu dieser. Jeder neu gewählten Erzeugenden wird ihr eigenthümliches Bild entsprechen, wovon nur gewisse regelmässige Körperformen, wie z. B. die Kugel u. s. w., eine Ausnahme machen.

Wenn diese Projectionen von einem Standpunkte aus betrachtet werden, in welchem die Gesichtslinien der beim Darstellen der Projectionen gewählten Lage der Projectionslinien sich möglichst nähern, so werden diese Darstellungen sich in ihrer Wirkung den perspectivischen Bildern ziemlich anschliessen.

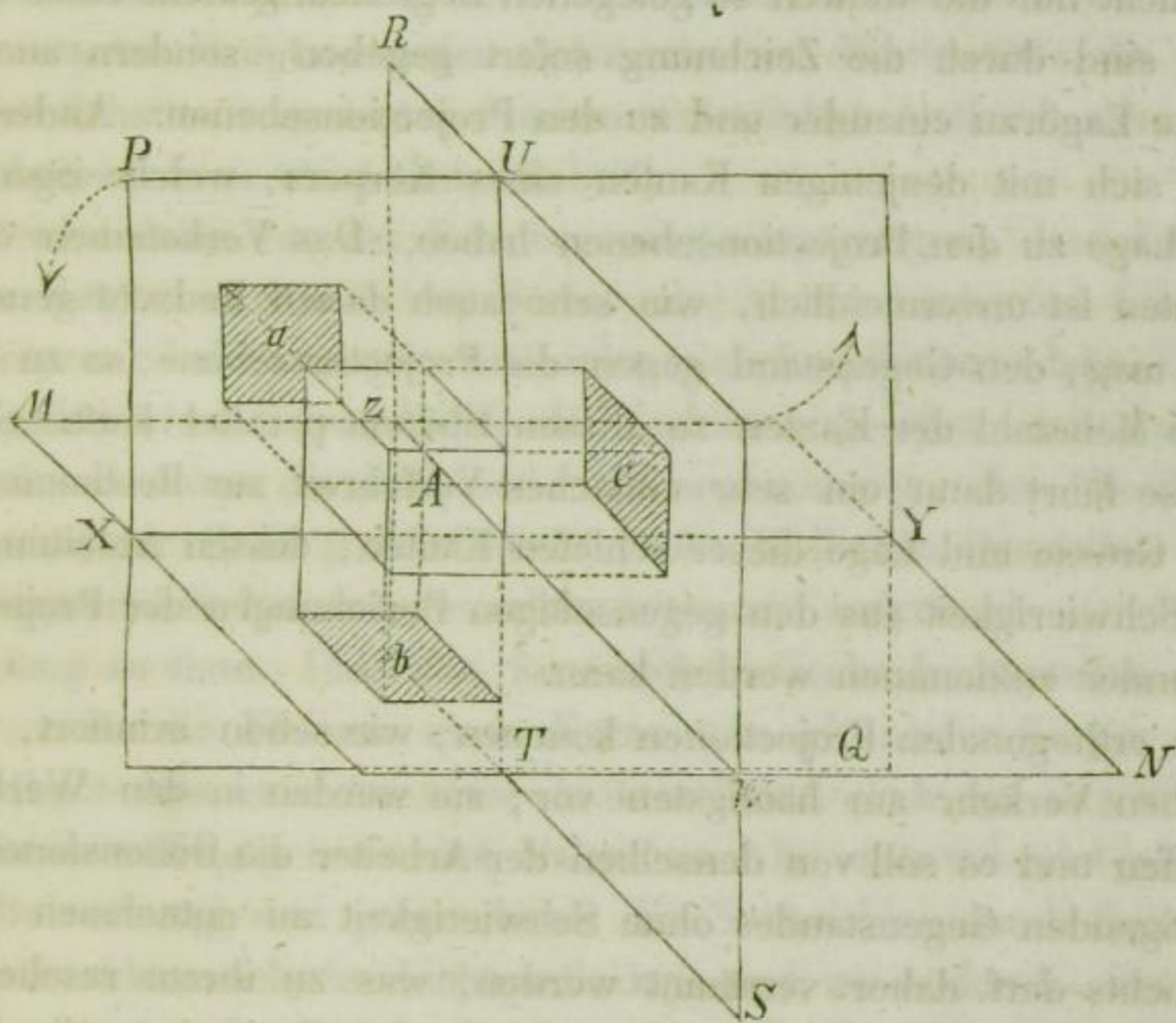
Parallelprojectionen haben ihrer Entstehung zufolge zwar nicht die subjective Wahrheit, welche den Centralprojectionen zukommt, es würde dieselbe vielmehr erst für den Fall eintreten, wenn man einen Gegenstand aus unendlicher Entfernung oder mit vollkommen parallelen Gesichtslinien ansehen könnte, aber es wohnt denselben eine grössere objective Wahrheit bei; es ist nämlich in Folge einfacher geometrischer Sätze das gegenseitige Grössenverhältniss aller einzelnen in einer beliebigen durch den Körper zu legenden Fläche befindlichen Dimensionen vollkommen identisch mit dem Grössenverhältniss der Projectionen dieser Dimensio-

nen, ein Umstand, der sich bei passender Wahl der Projectionsebenen gegen den abzubildenden Gegenstand leicht zu bequemer Bestimmung von Grössenverhältnissen des dargestellten Körpers selbst benutzen lässt.

Ereignet es sich, dass eine einzige Projection zur genauen Verdeutlichung eines darzustellenden Gegenstandes nicht hinreicht, dann wird zur Wahl einer zweiten Projectionsebene geschritten und auf dieser neuerdings, wie auf der ersten, das Bild durch gleitende Bewegung einer Geraden längs den Grenzen des Gegenstandes erzeugt. Ja eine dritte, selbst vierte Projectionsebene ist nicht selten nöthig, um das an einem Gegenstande Interessante, z. B. die innere Einrichtung einer Maschine, eines Apparats irgend einer Art, zur Anschauung zu bringen. So wie nun die Richtungen der Projectionslinien oder Erzeugenden ganz in unsere Willkür gelegt sind, eben so verhält es sich auch hinsichtlich der gegenseitigen Lage der Projectionsebenen, d. h. ihrer Neigungswinkel zu einander.

In so völliger Allgemeinheit pflegt man jedoch nur ausnahmsweise und bei dringender Veranlassung die Projectionen von Gegenständen vorauszusetzen; auch müssten die Neigungen der Projectionslinien und Ebenen jederzeit ausgesprochen werden, wenn anders die Projectionen praktischen Werth haben sollten. Bedenkt man aber, dass dieselben nur das Mittel sind, ihr Zweck vielmehr in der Stellvertretung der abgebildeten Gegenstände besteht, so darf es nicht Wunder nehmen, wenn unter den verschiedenen Mitteln die einfachsten den Vorzug gefunden haben. Daher kommt es, dass die orthogonalen Projectionen in der Regel angewendet werden und dass man dabei überdies die Projectionsebenen in rechtwinkliger Stellung zu einander wählt. Ja man geht, neben diesem stillschweigenden Uebereinkommen aller Zeichner, so weit, von der Natur selbst gegebene Richtungen zur Bestimmung der Lage der Projectionsebenen zu benutzen, indem eine der Projectionsebenen mit der Richtung der Schwere übereinstimmend, also vertical gewählt wird, wonach sie auch verticale Projectionsebene oder schlechweg Verticalebene heisst. Die zweite Projectionsebene ist dann zur Richtung der Schwere rechtwinkelig, folglich horizontal. Erheischen die Umstände eine dritte Projectionsebene, so giebt man dieser eine, zu den beiden ersten rechtwinkelige oder normale, daher gleichfalls verticale Stellung, bezeichnet sie daher auch als die zweite verticale Projectionsebene, und setzt ausserdem alle drei Ebenen über ihre Durchschnitte hinaus als unbegränzt voraus. Die auf derselben dargestellten Projectionen erhalten die unterscheidenden Benennungen: horizontale, erste und zweite verticale Projection, oder gewöhnlich: Grundriss, Aufriss und Seitenansicht oder Profil.

Unbegrenzte Projectionsebenen würden der Anschauung sich entziehen, nur ihre Durchschnittslinien, und auch diese nicht einmal vollständig, bloss der Durchschnittspunkt dieser drei Ebenen, wären für sinnliche Wahrnehmung geeignet; daher deren Begrenzung zur Deutlichkeit unerlässlich erscheint. Es möge in beistehender Abbildung PQ die verticale,



MN die horizontale und RS die zweite verticale Projectionsebene sein, ihre Durchschnitte XY , TU und ZW heissen **Projectionenachsen**, und diese sind in Betreff der Möglichkeit, auf einer und derselben Ebene, der horizontalen z. B., die Bilder darstellen zu können, von besonderer Wichtigkeit. Nimmt man an, vom Würfel A wären die verschiedenen Projectionen a , b und c auf die drei Projectionsebenen angefertigt worden, dann führen folgende Schritte zur Ausbreitung derselben auf die Horizontalebene. Zuvörderst werde die Verticalebene RS um die Axe UT drehend bewegt bis zum Zusammenfallen mit der Verticalebene PQ , d. i. auf diese umgeklappt, im Sinne des beibemerkten Pfeiles; dann wird das Bild c auf die Ebene PQ fallen. Der zweite Act besteht darin, die (nunmehr beide Bilder a und c enthaltende) Verticalebene PQ um die Projectionenaxe XY auf die Horizontalebene MN umzuklappen, worauf alle drei Bilder a , b und c auf der nämlichen Ebene sich darstellen. Bei nur einigermaßen aufmerksamer Betrachtung der Figur zeigt sich, dass jene Begrenzungstheile in wahrer Grösse dargestellt erscheinen werden, welche entweder parallel zur betreffenden Projectionsebene sind, oder, was auf

eins hinauskommt, in zu diesen parallelen Ebenen vorkommen. So werden bei einem geraden vierseitigen Prisma, das überdies mit einer seiner Seiten zur Verticalebene parallel ist, im Aufriss nur Höhe und Breite in wahrer Grösse erscheinen, folglich sich nach einem Massstabe abmessen lassen, über dessen Dicke hingegen giebt erst der Grundriss Auskunft. Allein nicht nur die wahren so gelegenen Begränzungstheile eines Gegenstandes sind durch die Zeichnung sofort gegeben, sondern auch ihre wirkliche Lage zu einander und zu den Projectionsebenen. Anders verhält es sich mit denjenigen Kanten eines Körpers, welche irgend eine andere Lage zu den Projectionsebenen haben, Das Vorkommen derartiger Kanten ist unvermeidlich, wie sehr auch darauf Bedacht genommen werden mag, den Gegenstand gegen die Projectionsebene so zu stellen, dass die Mehrzahl der Kanten zu diesen Ebenen parallel läuft. Glücklicherweise führt dann ein sehr einfaches Verfahren zur Bestimmung der wahren Grösse und Lage dieser schiefen Kanten, dessen Ableitung ohne grosse Schwierigkeit aus den gegenseitigen Beziehungen der Projectionen auf einander entnommen werden kann.

Die orthogonalen Projectionen kommen, wie schon erinnert, im gewerblichen Verkehr am häufigsten vor; sie werden in den Werkstätten angetroffen und es soll von denselben der Arbeiter die Dimensionen eines anzufertigenden Gegenstandes ohne Schwierigkeit zu entnehmen vermögen. Nichts darf daher versäumt werden, was zu ihrem raschen Verständniss beitragen kann. Die Deutlichkeit der Projection, die Illusion ihres körperlichen Hervortretens, wird aber schon wesentlich dadurch erhöht, dass man die von den Projectionsebenen entfernteren Grenzlinien des Objectes auffallender darstellt, d. h. die Contouren etwas breiter aufträgt als sonst. Bei weitem mehr gelingt dies jedoch durch Berücksichtigung der ungleichen Vertheilung des Lichtes auf der Körperoberfläche und der durch den Körper auf eine andere Oberfläche, z. B. eine der Projectionsebenen verursachten Dunkelheit, d. i. des Selbst- und Schlagschattens. So könnte durch *Fig. 10 A* auf beiliegender Tafel die Projection zweier sich durchdringenden vierseitigen Prismen dargestellt sein. Dass nicht diese, sondern zwei Cylinder gemeint sind, spricht sich schon deutlicher durch die Contourverstärkung in *Fig. 10 B* aus. Jeder Zweifel über die Beschaffenheit des Objectes verschwindet durch Hinzufügung des Selbst- und Schlagschattens, wie in *Fig. 10 C*, augenblicklich; wobei es leicht dahin kommen kann, dass eine einzige Projection zur Erkennung des Objectes nicht nur, sondern auch zur Beurtheilung seiner Grössenverhältnisse völlig ausreichend befunden, also eine zweite und dritte Projection, wie die Seitenansicht *Fig. 10 D*, ent-

behrlich wird. Derartige isolirte Projectionen lassen Raumersparniss zu und werden daher auf vielen Kupfertafeln technischer Schriften angetroffen. Bekannt sind ferner die in neuester Zeit auf eine so hohe Stufe der Ausbildung gediehenen Holzschnitte verschiedener chemischer, physikalischer und anderer Werke, in welchen ganz besonders die Deutlichkeit der Illustrationen durch Beigabe des Schattens erhöht worden ist.

Nur in den Hauptmomenten vermag ich an diesem Orte die Auffindung der Schatten anzudeuten, indem vollständige Auskunft dem betreffenden Lehrbüchern überlassen bleibt. *)

Es wird dabei von der Voraussetzung ausgegangen, dass die Lichtstrahlen, mögen sie nun in der Sonne oder in einer irdischen Lichtquelle ihren Ursprung haben, in geraden Linien sich fortpflanzen, dabei aber von den physikalischen Eigenschaften des Lichtes abgesehen, mit Ausnahme jedoch des Gesetzes der Reflexion, und angenommen, dass die Sonnenstrahlen auf der Erde parallel sind. Beim bildlichen Darstellen technischer Gegenstände hat man es selten mit einer andern als der Sonnenbeleuchtung zu thun. Die Fälle, für welche irdische Lichtquellen gedacht werden, z. B. die Flamme einer Kerze, ein glühender Körper, blosse Tageshelle, welche in einen sonst dunkeln Raum eindringt, u. s. w. gehören mehr dem Kunstgebiete des Malers an. Es unterscheidet sich eine solche Beleuchtung von jener durch die Sonne blos durch Converganz der Lichtstrahlen nach der Lichtquelle zu, und zwar durch eine um so raschere, je näher die Lichtquelle dem schattenwerfenden Objecte gedacht wird; auch pflegt man hierbei Flammen von der Umfänglichkeit einer Kerze oder einer Lampe durch einen blossen Punkt zu ersetzen, wie bei den perspectivischen Projectionen dies mit dem Auge des Beobachters der Fall war. Uebrigens lassen sich die Aufgaben der Schattenconstruktion, sei es nun für Sonnen- oder Lampenbeleuchtung, in wenig Worten charakterisiren.

Für diese nimmt man an, es werde, um den leuchtenden Punkt drehend, eine Gerade dergestalt bewegt, dass sie dabei stets das schattenwerfende Object berührt, von dessen Begrenzung es abhängen wird, ob die bewegte Gerade eine pyramidale oder konische Oberfläche durchläuft. Der Durchschnitt oder die Trace dieser Oberfläche mit der Ober-

*) Ausser andern Schriften handeln hierüber meine Elemente der Projectionslehre. Leipzig, Weidmann'sche Buchhandlung 1844; desgleichen meine deutsche Bearbeitung des Lehrbuches der descriptiven Geometrie, nebst einer, die Theorie der Ebene und geraden Linie im Raume enthaltenden Einleitung von Lefebure de Fourcy. Chemnitz und Schneeberg bei Gödsche, Sohn. 1845.

fläche eines andern Körpers oder auch mit den Projectionsebenen ist dann der Contour des Schlagschattens. Offenbar unterscheidet sich diese Aufgabe von jener der Centralprojection im Wesen durchaus nicht; denn was bei der einen der leuchtende Punkt ist, das ist bei der anderen der Augenpunkt, und wo dort vom Schlagschatten die Rede ist, handelt es sich hier um das perspectivische Bild. Mit Bezugnahme auf den zuerst (Seite 5) mitgetheilten Holzschnitt würde sich im Allgemeinen die Darstellung des Körpers *A* auf der Ebene *PQ* als gewöhnlicher Fall der Perspective, dagegen die des Körpers *B* auf der Ebene *PQ* als gewöhnlicher Fall der Schattenconstruction darstellen lassen, d. h. im Allgemeinen wird bei der ersten Aufgabe die Projectionsebene zwischen dem Gegenstande und dem Convergenzpunkte der Lichtstrahlen liegen, bei der zweiten Aufgabe dagegen von dem Convergenzpunkte ausgegangen jenseits dieses Gegenstandes.

Die descriptive Geometrie bezeichnet die mehrfach angegebene Operation, bei welcher eine gerade Linie längs der Begrenzung eines Körpers geführt wird, durch die Benennung *Enveloppement* oder *Einhüllung*; sie sagt: es sei das Object durch eine, ihren Scheitel im leuchtenden Punkte habende konische oder pyramidale Oberfläche enveloppirt worden. Bei der Sonnenbeleuchtung wird nun das schattenwerfende Object durch eine cylindrische oder prismatische Oberfläche enveloppirt, deren Seite oder Erzeugungslinie einem gegebenen Sonnenstrahle parallel liegt, und es ist dann die Trace dieser Oberfläche mit irgend einer andern zu bestimmen. Diese ist der Schlagschatten des Körpers, dessen Uebereinstimmung mit der Parallelprojection nicht erst weiterer Erörterung bedarf. Uebrigens sondert bei beiden Beleuchtungsarten die Berührungslinie der enveloppirenden Oberfläche und der Körperoberfläche den beleuchteten Theil desselben vom nicht beleuchteten oder dem *Selbstschatten* ab. Im beleuchteten Theile zeichnen jene Stellen durch Helligkeit sich vorzüglich aus, welche der rechtwinkeligen Lage gegen das einfallende Licht am nächsten kommen, und diese Stellen erscheinen dann bei polirten Körpern als glänzende Streifen oder Punkte, d. h. *Glanzlilien* und *Glanzpunkte*. Von hier aus nimmt die Helligkeit immer mehr ab, bis dahin, wo an der Gränze des Selbstschattens und des beleuchteten Theils der Körperoberfläche tiefste Dunkelheit herrscht, welche man mit dem Namen *Kernschatten* bezeichnet. Allmählig nimmt von hier an die Dunkelheit ab und zeigt sich an einer gewissen Stelle, dem *Reflexe*, besonders gering; im Allgemeinen dort, wo diejenigen Lichtstrahlen in ihrer Verlängerung den Selbstschatten treffen würden, welche im beleuchteten Theile der Oberfläche — auch *Halbschatten* genannt —

glänzende Streifen oder Punkte veranlasst haben. Die Benennung Reflex ist durch Entstehung dieser Erscheinung gerechtfertigt, indem nach dieser Stelle hin dergestalt Lichtstrahlen von benachbarten, erleuchteten Oberflächen zurückgeworfen werden, dass sie der normalen Lage zur Oberfläche des Selbstschattens am nächsten kommen. Durch absolute Dunkelheit würde der Selbstschatten eines Körpers sich zu erkennen geben, könnte er von der Nachbarschaft aller auf ihn Lichtstrahlen zurückwerfenden Oberflächen befreit werden; ein Zustand, welcher in der Natur angenähert in den grellen Schatten bei Mond- und Lampenbeleuchtung verwirklicht erscheint, die ihren Grund in der geschwächten Intensität der reflectirten Lichtstrahlen haben.

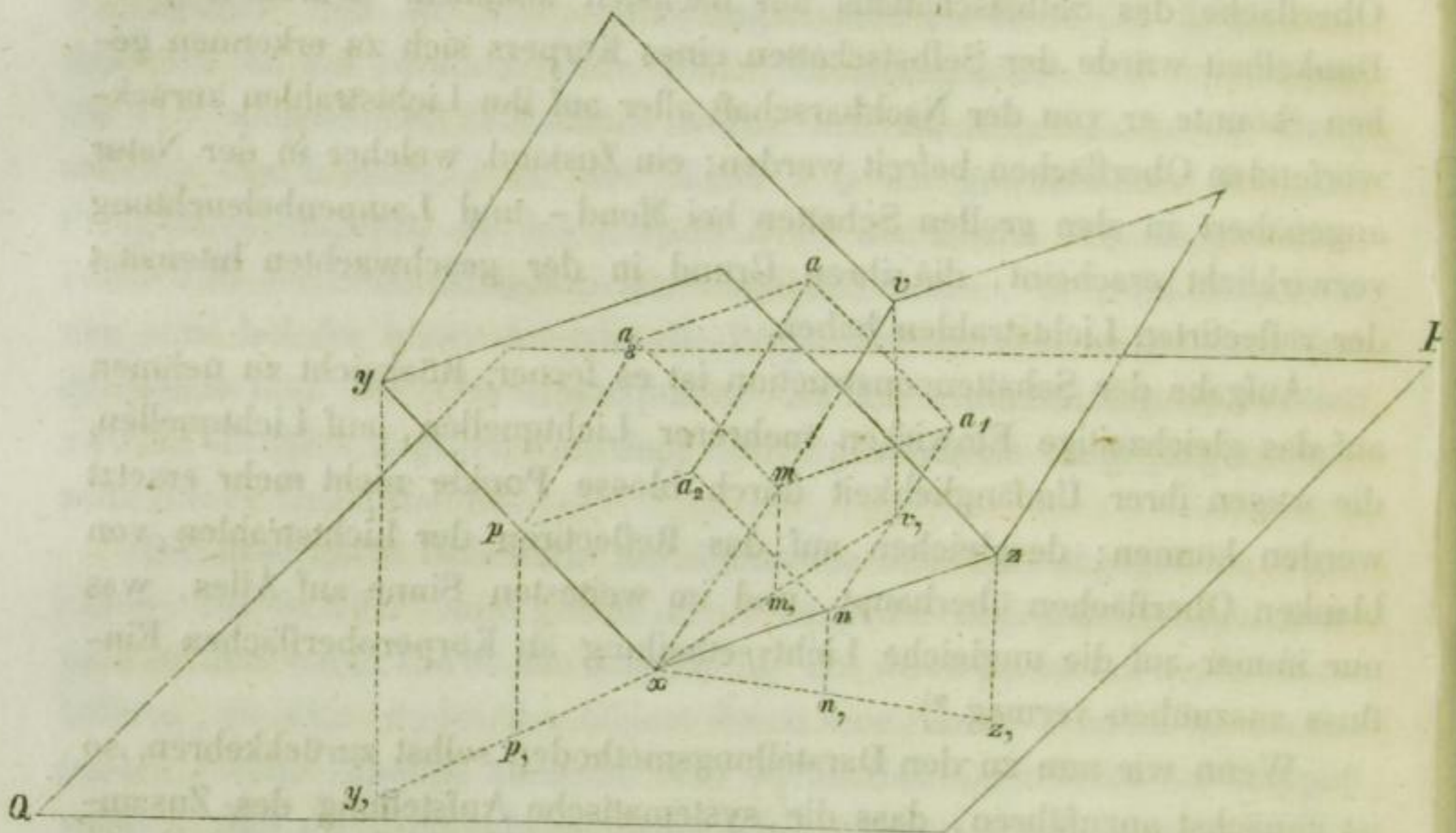
Aufgabe der Schattenconstruction ist es ferner, Rücksicht zu nehmen auf das gleichzeitige Einwirken mehrerer Lichtquellen, auf Lichtquellen, die wegen ihrer Umfänglichkeit durch blosse Punkte nicht mehr ersetzt werden können; desgleichen auf das Reflectiren der Lichtstrahlen von blanken Oberflächen überhaupt, und im weitesten Sinne auf Alles, was nur immer auf die ungleiche Lichtvertheilung an Körperoberflächen Einfluss auszuüben vermag. *)

Wenn wir nun zu den Darstellungsmethoden selbst zurückkehren, so ist zunächst anzuführen, dass die systematische Aufstellung des Zusammenhanges zwischen den verschiedenen möglichen Parallelprojectionen durch eine Vergleichung der Betrachtungsart, die in der beschreibenden Geometrie befolgt wird, mit der, welche die analytische Geometrie charakterisirt, wesentlich gefördert wird.

Die analytische Geometrie bestimmt nämlich die Lage eines Punktes, einer Linie oder einer Oberfläche im Raume dadurch, dass sie die Entfernungen derselben in Bezug auf Ebenen, die unter sich normal stehen, festsetzt und dabei den Weg der Rechnung wählt. Von der descriptiven Geometrie ist sie nur durch die Wahl der Mittel verschieden, insofern diese auf die nämlichen Bestimmungen ausgeht, ohne den Weg der Construction zu verlassen. Bei jener heissen Coordinatenebenen, Coordinatenaxen und Coordinaten, was bei dieser beziehentlich die Projectionsebenen, Projection saxen und Projectionslinien sind. Die analytische Geometrie schreibt eine bestimmte Richtung der Coordinatenebenen in Bezug auf eine andere, vielleicht durch die Natur selbst, wie bei der Schwere, gegebene, keineswegs vor. Dieses ist bei der descriptiven Geometrie

*) Ausser in den Werken über Perspective von Eytelwein u. Weinbrenner findet man hierüber Belehrung im Anhange der descriptiven Geometrie von Monge, unter dem Titel: *Théorie des Ombres et de la perspective; Extrait des Leçons inédites de M. Monge par M. Brisson.*

nicht minder der Fall, nur dass diese es in ihrer Anwendung auf die Darstellung concreter Fälle angemessen findet, eine der Projectionsebenen vertical, die andere horizontal auszuführen.



Es mögen nun xy , xz und xv in beistehender Figur die Durchschnitte dreier, unter einander normaler Ebenen vorstellen, die Coordinatenachsen der Coordinatenebenen und die Neigungen derselben zu einer Projectionsebene PQ so gewählt sein, dass die orthogonalen Projectionen xy , xz , und xv , der Kanten in einem gegebenen Verhältnisse stehen, von welchem die Neigungswinkel dieser drei Projectionen unter sich, so wie die der Coordinatenebenen zur Projectionsebene abhängig sein werden. Letztere kann, der Allgemeinheit unbeschadet, durch den Punkt x , den Durchschnitt der drei Coordinatenachsen, gehend gedacht werden. Sei nun a ein Punkt durch Coordinaten aa_1 , aa_2 und aa_3 auf die Coordinatenebenen und auf die Coordinatenachsen durch deren Entfernungen ma_1 na_2 pa_3 , ma_3 pa_3 von den Fusspunkten a_1 , a_2 , a_3 , bezogen, dann leuchtet ein, dass die Stücke xp , xm und xn der Coordinatenachsen, beziehentlich den Coordinaten selbst, gleich sind und ihre Projectionen xp , xm , und xn , noch im Verhältnisse der Coordinaten selbst stehen werden. Daraus folgt, dass gleich grossen Stücken von xp , xm , und xn , z. B. vom Punkte x aus genommen, Projectionen entsprechen müssen, welche sich, wie die Projectionen xy , xz , xv , der einander gleichen Coordinatenachsen verhalten, das Verjüngungsverhältniss ist unverändert geblieben. Diese drei

gleichen Stücke könnten in ihren Projectionen auf PQ entweder mittelst des nämlichen Massstabes aufgetragen werden, oder unter Benutzung dreier Massstäbe, deren Grundeinheiten im gewählten Verjüngungsverhältniss der Coordinatenaxen stehen. Werden nun die Coordinaten des Punktes a als bekannt vorausgesetzt, so sind auch die denselben gleichen Stücke xp , xm und xn gegeben. Man weiss also, wie oft eine gewisse Einheit in ihnen sich wiederholt, und war dies die vorhin vom Punkte x aus aufgetragene, dann folgt von selbst, wie durch Wiederholung der Projectionen dieser Einheit die Projectionen xp , xm , und xn , der Stücke xp , xm und xn hervorgehen. Vermittelst derselben ist es dann sehr leicht, den Punkt a in der Ebene PQ darzustellen, und wiederholt man dieses Verfahren mit allen zur Darstellung eines Objectes erforderlichen Punkten, so ergiebt sich diese ohne Schwierigkeit. Projectionen dieser Art werden, weil nicht nur die Projectionen der Coordinatenaxen, sondern auch die ihrer Neigungswinkel von einander verschieden sind, nach dem Vorschlage Weisbach's *anisometrische* genannt.*)

Nehmen die Coordinatenebenen eine solche Lage zur Projectionsebene PQ an, dass zwei ihrer Coordinatenaxen gleich gross projicirt erscheinen, verschieden daher von der dritten, so werden als Folge hiervon nur die Winkel der zwei gleichen Projectionen mit der Projection der dritten Axe gleiche Grösse haben. Auf diese Voraussetzung gegründete Projectionen heissen *monodimetrische*. *Isometrisch* sind sie, sobald drei gleiche Projectionen der drei gleichen Coordinatenaxen stattfinden, womit die Gleichheit ihrer projicirten Neigungswinkel verknüpft ist, ein jeder folglich vier Drittheile eines rechten Winkels beträgt. Die Leichtigkeit, mit welcher nach der dritten Annahme der Coordinatenaxen Projectionen von Gegenständen dargestellt werden können, weil hier nach dem nämlichen Massstabe auf alle drei Coordinatenaxen aufgetragen werden kann, ist der Grund gewesen, aus welchem von ihr vorzüglich im technischen Zeichnen Gebrauch gemacht wird, was zuerst von dem Engländer *Farish* geschah.**)

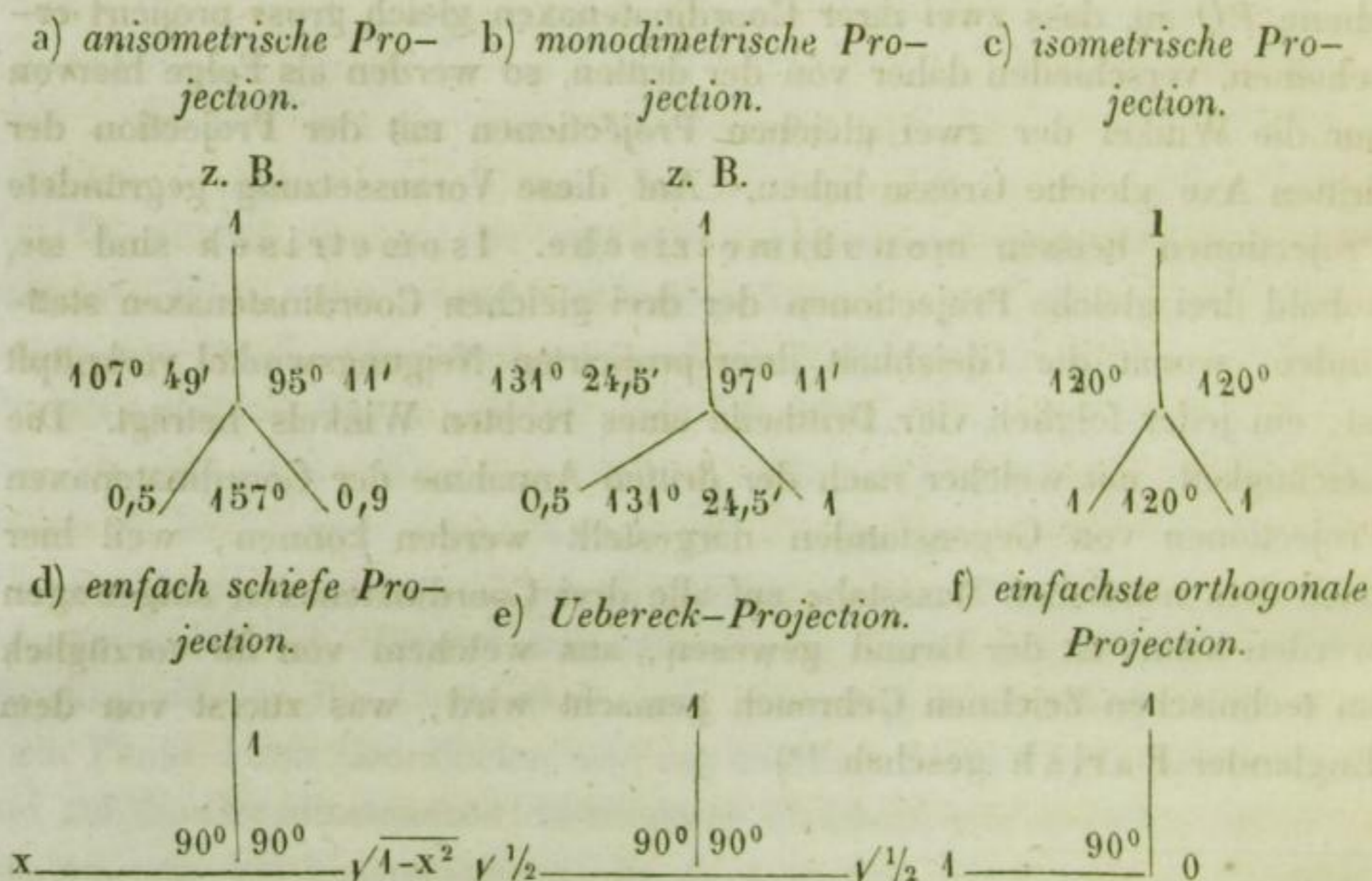
*) Vollständige Belehrung hierüber gewährt der Aufsatz: die *monodimetrische* und *anisometrische* Projectionsmethode, vom Herrn Prof. Jul. Weisbach in Freiberg, in den polytechnischen Mittheilungen von Dr. W. L. Volz und Karmarsch; Band I. S. 425—436.

***) *On Isometrical Perspective*, by William Farish, B. D. Jacksonian Professor, and President of the philosophical society, in the University of Cambridge. (Read February 24. and March 6. 1820.)

Die Lehre von den isometrischen Projectionen wurde in England selbst weiter ausgebildet und fand auch in Deutschland, besonders durch Möllinger, lebhaften Anklang.

Fällt eine der Coordinatenaxen mit der Projectionsebene PQ zusammen oder projicirt sich auf derselben in wahrer Grösse, dann erscheinen die Projectionen der beiden anderen Axen normaler zu jener gerichtet, und man kann die entstehende Projection als eine einfach schiefe bezeichnen. Werden die Projectionen der beiden zur Seite liegenden Axen von gleicher Länge, so geht die einfach schiefe in die sogenannte Uebereck-Projection über. Fallen zwei Coordinatenaxen mit der Projectionsebene zusammen, dann wird die Projection der dritten zu Null werden, und man erhält die vorher ausführlich beschriebenen einfachsten orthogonalen Projectionen.

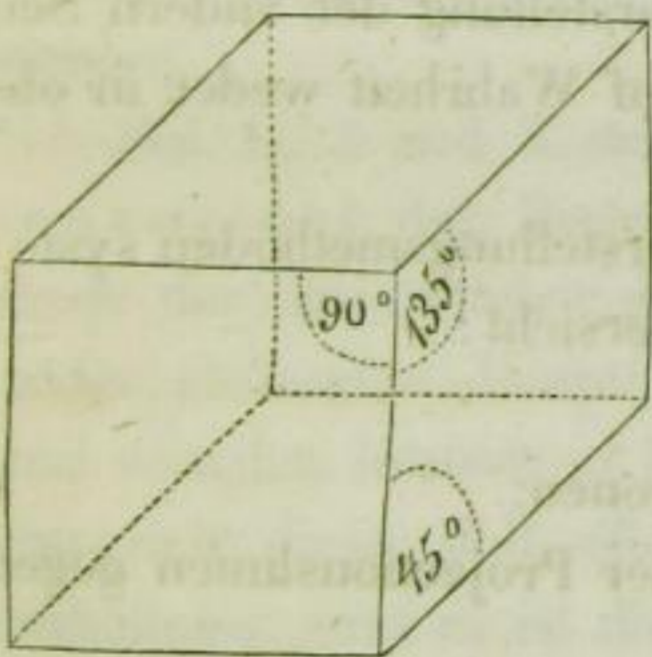
Von den hier abgeleiteten Verhältnissen kann man sich ein übersichtliches Schema dadurch bilden, dass man für diese verschiedenen Fälle jedesmal das Verhältniss der drei Projectionenaxen zu einander und die Winkel, unter welchen sie in der Projectionsebene gegen einander geneigt sind, zusammenstellt. Wird die eine Projectionenaxe in verticaler Lage angenommen, so gestaltet sich diese Zusammenstellung auf folgende Art:



Hierbei ist das Grössenverhältniss der drei Axen bei der ersten und zweiten Darstellungsmethode natürlich ein ganz willkürlich gewähltes, und beide Darstellungen sind eben so, wie dies bei d der Fall ist, einzelne Glieder aus einer grossen Reihe verschiedener möglicher Verhältnisse, welche zwischen den Axen gewählt werden können. Bei der unter d gewählten Bezeichnung, einfach schiefe Projection, bezieht sich übrigens der Ausdruck schief keineswegs auf die Lage der Projectionenlinien gegen

die Projectionsebene, sondern vielmehr auf die Stellung des Gegenstandes gegen dieselbe.

Schräge Projectionen, d. h. solche, bei welchen die Projectionenlinien einen schiefen Winkel mit der Bildebene machen, kommen beim Zeichnen technischer Gegenstände zwar selten vor, doch hat eine gewisse Gattung unter ihnen schon längst sich das Bürgerrecht erworben. Es ist dies die Vogel- oder militairische Perspective, wovon die Cavalierperspective nur einen speciellen Fall bildet, so genannt, weil vorzüglich früher beim Fortificationszeichnen davon Anwendung geschah oder weil man annahm, ein Vogel in der Luft werde terrestrische Gegenstände auf diese Weise (auf eine verticale Ebene projicirt) erblicken. Zur Verdeutlichung der unter dem Namen der Cavalierperspective bekannten Darstellungsmethode mag der Würfel seiner Einfachheit wegen als Object genommen werden. Setzt man eine der Seitenflächen desselben zur Projectionsebene parallel voraus und nimmt an, dass die Erzeugende unter dem Winkel von $60^{\circ} 9\frac{3}{4}'$ zu dieser Projectionsebene geneigt und einer Ebene parallel sei, welche unter 55° gegen die Projectionsebene geneigt ist und deren Durchschnitt mit der Projectionsebene den Kanten des Würfels parallel liegt, dann hat dies — wie leicht gezeigt werden kann — zur Folge, dass die Kanten des Würfels unverkürzt gleich gross und je drei zu einem Eckpunkt gehörige unter den Winkeln von 90° , 135° und 45° projicirt erscheinen, wie dies die beistehende Figur ver-



sinnlicht. Je drei nach einem gemeinschaftlichen Eckpunkt laufende projicirte Flächen des Würfels lassen sich dann als Projectionsebenen für die bildliche Darstellung verschiedener anderer Objecte benutzen und bieten ihrer leichten Auftragung wegen nicht unerhebliche Bequemlichkeit dar. Der Wahrheit aber werden so entstandene Projectionen für den Beschauer desto näher kommen, je weniger sich

die Neigung seiner Gesichtslinien gegen die Darstellungsfläche von dem vorhin bemerkten Neigungswinkel der Erzeugenden zur Projectionsebene entfernt. Es liegt hierin zugleich der Grund, weshalb das in der Cavalierperspective gezeichnete Bild bei der gewöhnlichen Lage der Bildebene gegen das Auge, wo der mittlere Sehstrahl rechtwinklig gegen diese Ebene steht, einen Eindruck hervorbringt, welchem Wahrheit durchaus mangelt. *)

*) Die Begründung und die Regeln der Cavalierperspective behandelt der Aufsatz: Ueber Darstellung und Darstellungsmethoden im technischen

Wenn die durch die oben angegebenen Voraussetzungen bestimmte Lage der Erzeugenden gegen die Projectionsebene ein Bild des Würfels hervorbringt, bei welchem alle Kanten gleich lang erscheinen, so wird irgend eine andere Lage der Erzeugenden eine Darstellung bewirken, die alle übrigen Eigenschaften der Cavalierperspective theilt, bei welcher aber die zur Projectionsebene rechtwinkelig stehenden Kanten des Würfels verkürzt erscheinen. Dieser Darstellungsmethode entspricht das unter dem Namen der *Vogelperspective* bekannte Bild, und es dürfte hier ebenso wenig, wie vorher bei den orthogonalen Projectionen, Schwierigkeit haben, die Neigungsverhältnisse der Erzeugenden gegen die Axen aufzufinden, durch welche die erwähnte Verkürzung der Würfelkanten irgend einen bestimmten Grad erreicht.

Haben freilich bei Ausführung einer derartigen Darstellung die Axen andere als die hier angegebenen Grössenverhältnisse und Lagen, so kann leicht der Fall eintreten, dass sich eine Lage der Projectionsebene gegen die parallelen Projectionslinien nicht auffinden lässt, bei welcher ein vollkommenes Zusammenfallen des Bildes mit der Trace der letzteren möglich wäre. In diesem Falle ist das Bild als eine *fingirte Projection* zu bezeichnen, die sich am einfachsten aus einer Combination zweier verschiedener Voraussetzungen erklären lässt. Man kann sich nämlich dann denken, dass zur Darstellung der einen Begrenzungsfläche des zu zeichnenden Gegenstandes der Projectionslinien eine andere Lage gegen die Projectionsebene gegeben wurde, als bei der Darstellung der andern Seiten. Eine solche fingirte Projection hat daher auf Wahrheit weder in objectiver noch in subjectiver Hinsicht Anspruch.

Stellt man nun die bisher beschriebenen Darstellungsmethoden systematisch zusammen, so erhält man folgende Uebersicht:

I. Centrale Projection, perspectivisches Bild.

II. Geometrische Projectionen, Parallelprojectionen:

A. orthogonale, mit rechtwinkliger Lage der Projectionslinien gegen die Bildebene;

1. zwei Coordinaten sind von gleichem unverkürztem Ausdehnungsverhältniss, die dritte gleich Null (Grundriss, Aufriss, Profil);

2. eine Coordinate ist von unverkürztem, die beiden andern von

Zeichnen, vom Professor Haindl, im Kunst- und Gewerbeblatte des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern, 21. Band, Heft VII., als Entgegnung gewissermassen auf eine vom verst. Prof. Desberger im nämlichen Blatte ausgesprochene Behauptung, welcher zufolge der Cavalierperspective schlechterdings keine Wahrheit zukommen sollte.

verkürztem, aber verschiedenem Ausdehnungsverhältniss (einfach schiefe Projection);

3. eine Coordinate ist von unverkürztem, die beiden andern sind von verkürztem, aber gleichem Ausdehnungsverhältniss (Ueber-eck-Projection);

4. zwei Coordinaten haben ein und dasselbe verkürzte, die dritte ein anderes ebenfalls verkürztes Ausdehnungsverhältniss (monodimetrische Projection);

5. alle drei Coordinaten sind von gleichem verkürztem Ausdehnungsverhältniss (isometrische Projection);

6. jede der drei Coordinaten hat ein verschiedenes, aber verkürztes Ausdehnungsverhältniss (anisometrische Projection);

B. schräge geometrische Projection (im Allgemeinen Vogel- oder militairische Perspective, und für den speciellen Fall, dass sich die drei Kanten des Würfels gleich lang projiciren, Cavalierperspective).

III. Fingirte Projection, durch Combination zweier der vorhergehenden Voraussetzungen entstanden.

Zur Vergleichung des Eindrucks, welcher durch diese verschiedenen Projectionsmethoden hervorgebracht wird, ist auf beiliegender Tafel ein und derselbe Gegenstand, nämlich eine Bauwinde, nach diesen verschiedenen Methoden dargestellt worden, und es mag im Nachfolgenden das zur Erklärung dieser Ansichten weiter Erforderliche hier noch angeführt werden.

Fig. 1, 2 und 3 stellen den Aufriss, Grundriss und die Seitenansicht der Bauwinde nach der unter II. A. 1. aufgeführten Methode dar, bei welcher der Gegenstand mit seinen rechtwinkelig auf einander stehenden Hauptdimensionen den Coordinatenaxen parallel liegt und von den letztern in jeder Darstellung je eine gleich Null wird. Es entspricht dieser Fall offenbar dem eben S. 18 unter *f* aufgeführten Axenverhältniss, und es ist diese Darstellungsmethode, obgleich sie ein Gesamtbild des Gegenstandes nicht giebt, sondern zur Zusammensetzung desselben aus den verschiedenen Ansichten ein geübtes Auge voraussetzt, doch die gebräuchlichste im Maschinenwesen, der Baukunst, der praktischen Geometrie, überhaupt im Gebiete der Technik, zuvörderst offenbar deshalb, weil sie in der kürzesten Zeit ausgeführt werden kann, und dann weil bei ihr zwei Kantensysteme in wahrer Grösse erscheinen. Zeichnungen dieser Art dienen gewöhnlich dazu, Entwürfe von darzustellenden Gegenständen auszuarbeiten, die Formen derselben zu fixiren. Darstellungen dieser Art werden dem Arbeiter in der Werkstatt, auf dem

Bauplatze als Norm für die Ausführung in die Hand gegeben, und es wird daher auch allgemein unter dem Risse einer Maschine, eines Gebäudes, eines Grundstücks u. s. w. nur eine solche Darstellung verstanden.

Minder allgemein wird die durch *Fig. 4.* vergegenwärtigte Darstellungsart (die einfach schiefe Projection), welche dem Falle *d* S. 18 entspricht, angewendet; bei derselben fällt eine der Coordinatenaxen mit der Projectionsebene zusammen, und es kann daher auch nur für diese der Massstab zur directen Ermittlung der wahren Grössen gebraucht werden, indem die Kanten der übrigen Systeme verjüngt erscheinen (hier ist für die linke Axe das Verkleinerungsverhältniss ungefähr $100 : 78$, für die rechte ungefähr $100 : 63$). Der hierdurch hervorgebrachten Unzulänglichkeit wird durch Hinzufügung des Grundrisses abgeholfen, und es leisten allerdings dann diese beiden Projectionen noch mehr als jene drei des ersten Falles. Denn während sie wie bei letzteren durch directes Anlegen des Massstabes die wahren Grössen der Kanten zu erkennen geben, so wird auch aus einer solchen Zeichnung die Gestalt und Einrichtung des Objectes leichter erkannt, oft schon auf den ersten Blick. Uebrigens würde es auch leicht möglich sein, aus der Ansicht *Fig. 4* direct die horizontal liegenden Dimensionen zu entnehmen, wenn man für die Projectionen der Seitenaxen Massstäbe nach dem gewählten Verjüngungsverhältnisse zeichnen und auf diesen die entsprechenden Dimensionen abmessen wollte.

Wählt man in den zuletzt beschriebenen Projectionen das Verkürzungsverhältniss der beiden nach rechts und links sich ausdehnenden Axen gleich gross (nämlich $1 : \sqrt{1/2}$), so erhält man den unter II. A. 3. oder unter *e* S. 18 angegebenen Fall der Uebereck-Projection, bei welcher die Höhedimensionen unverkürzt, die mit den horizontalen Coordinatenaxen parallel liegenden Dimensionen aber im Verhältnisse $1 : \sqrt{1/2}$ verkürzt werden. Das auf diese Art entstehende Bild gewährt einen Eindruck, der dem von *Fig. 4* sehr nahe kommt, besitzt übrigens auch ziemlich gleiche Eigenthümlichkeiten, weshalb eine besondere Darstellung dieses Falles hier nicht gefertigt wurde. Für Darstellung von Gegenständen mit quadratischer Grundfläche würde diese Methode dazwischen weniger zu empfehlen sein als die vorhergehende, weil sich die in der Mitte einander diagonal gegenüberliegenden Theile decken müssen.

Die monodimetrische Projection, die *Fig. 5* darstellt, wird durch die Gleichheit zweier Projectionsexen und ihrer Neigungswinkel charakterisirt. Unter allen solchen Projectionen, bei denen jedesmal ein anderes Verhältniss zwischen der Länge der beiden gleichmässig ver-

kürzten und der dritten Axe stattfindet, ist eine besondere ihrer Einfachheit wegen hervorzuheben, nämlich die, bei welcher das Verhältniss der Projectionen der Coordinatenoxen wie $1 : 1 : \frac{1}{2}$ gewählt wird und wofür die Neigungen der Projectionen dieser Axen die Winkel von $97^{\circ} 11'$, $131^{\circ} 24\frac{1}{2}'$ betragen. Auch wurde dieses Verhältniss bei Zeichnung der Bauwinde *Fig. 5* benutzt. Das Zeichnungsverfahren wird durch das einfache Axenverhältniss sehr erleichtert und die Abnahme bestimmter Dimensionen kann ebenso durch Aufzeichnung eines für die eine Axe geltenden Massstabes bequem gemacht werden. Das monodimetrische Bild zeigt, verglichen mit der isometrischen Darstellung, den Gegenstand in mehr aufrechter, dem Beobachter gewohnteren Stellung und würde daher für Gegenstände, die für gewöhnlich nicht von grösserer Höhe aus gesehen werden, dem Auge einen wohlthätigeren Gesamteindruck geben als letztere. Die Darstellungsmethode lässt vorzüglich die den Hauptaxen parallel liegenden Theile leicht finden, was sie mit der isometrischen gemein hat, und würde daher so wie letztere besonders für solche Gegenstände zu empfehlen sein, deren Haupttheile rechtwinkelig gegen einander stossen, z. B. Holz- und Steinverbände, Bauwerksdurchschnitte, Oefeneinrichtungen u. s. w.

Werden, wie in *c S. 48*, die Projectionen der gleich grossen Coordinatenaxen einander gleich gewählt, so schliessen erstere auch gleiche Winkel, nämlich je 120° unter sich ein. Diese Uebereinstimmung in den Projectionen ist es, welche für diesen Fall die Benennung *isometrische Projection* herbeiführte. Es ist dann die wahre Grösse einer der Coordinatenaxen $\sqrt[3]{\frac{1}{2}}$, sobald ihre Projection der Einheit entspricht, oder der Hypotenuse eines rechtwinkligen, gleichschenkligen Dreieckes gleich, deren eine Kathete Höhenlinie eines gleichseitigen, die Einheit zur Seite habenden Dreieckes ist. *Fig. 6* zeigt die isometrische Projection der Bauwinde. Sie allein genügt schon, um über alle Grössenverhältnisse der Kanten und Dimensionen, welche den Hauptaxen parallel liegen, durch directe Abmessung Auskunft zu erlangen, und handelt es sich dabei um die wahren Grössen, so führt mindestens eine sehr einfache, bereits vorhin angedeutete Construction zum Ziele. Das Zurückführen der Kanten auf ihre ursprünglichen Längen wird entbehrlich, sobald man jene als unmittelbare Stellvertreter für diese ansieht. Freilich kommt dann, sollte nach der isometrischen Projection, in diesem Sinne genommen, eine Bauwinde wirklich angefertigt werden, keineswegs eine solche zu Stande, deren isometrische Projection der vorliegenden entspricht, vielmehr wird die Einheit verjüngt als $\sqrt[2]{\frac{1}{3}}$ erscheinen; die Grössenverhältnisse der Kanten aber und übrigen Begrenzungstheile werden unverändert

die nämlichen geblieben sein, und um den Gegenstand in richtiger Grösse abnehmen und anfertigen zu können, braucht man daher nur einen auf $\sqrt[2]{3}$ verjüngten Massstab darunter zu zeichnen. Auf diesem Umstande beruht die praktische Brauchbarkeit der isometrischen Projection. Sie ist nun Aufriss, Grundriss und Seitenansicht zugleich nach einerlei Massstab, jedoch mit verzogenen Winkelverhältnissen, und — was ihr einen vorzüglichen Werth giebt — gewährt vom Gegenstande eine klare Vorstellung in höherem Grade, als ein perspectivisches Bild; denn während dieses parallele Linien als convergirende zeigt und dadurch bei vielerlei Gegenständen Verirrungen entstehen lässt, so wird der Parallelismus der Linien in der isometrischen Projection durchaus nicht alterirt.

Die Einfachheit der eine isometrische Projection erheischenden Mittel und ihrer Deutung ist ohne Beispiel, sowohl bei den vorangegangenen als auch bei den ferneren hier zu besprechenden Projectionsmethoden. Dagegen ist sie, wie bereits vorhin erwähnt worden, auch nur recht brauchbar, wo der Gegenstand fast lauter Begrenzungslinien hat, die mit den drei rechthöckigen Coordinatenaxen parallel laufen, und es bringt das isometrische Bild von Gegenständen nur in dem Falle einen Eindruck im Auge hervor, welcher sich an die gewohnten Beobachtungen anschliesst, wenn Gegenstände dargestellt werden, die man von einem über ihnen liegenden Standpunkte aus zu sehen sich gewöhnt hat. In vielen Fällen wird aber der mehr ungewohnte Eindruck des isometrischen Bildes durch die übrigen Vorzüge desselben mehr als genügend übertragen.

Werden, wie bei *a* S. 48, die Projectionen der Coordinatenaxen in einem willkürlichen Verhältnisse vorausgesetzt, z. B. so, dass die Verjüngungen derselben im Verhältniss 4 : 0,9 : 0,5 stehen; setzt man also Ungleichheit der Projectionen und damit auch stillschweigend ihrer Neigungswinkel, hier $95^{\circ} 44'$, 157° und $107^{\circ} 49'$, voraus, so entsteht die *anisometrische Projection*. Es ist das angegebene Verhältniss zur Darstellung der anisometrischen Projection *Fig. 7* der Bauwinde benutzt und dadurch diese noch aufgerichteter im Bilde erlangt worden, als durch *Fig. 5*, was unter Umständen für die gewünschte Verdeutlichung des Objectes von besonderem Werthe sein kann. Wie schon erinnert, ist auch die letzte Projection nur als einzelnes Glied einer unübersehbaren Reihe von möglichen Fällen anzusehen, und es ist schon aus dem hier gezeigten Beispiele zu entnehmen, dass bei schicklicher Wahl der Axenverhältnisse zu einander dem Bilde eine nur irgend gewünschte Form, eine mehr oder minder aufgerichtete Lage gegeben werden kann, weshalb sich gerade diese Methode ganz besonders für das technische Zeichnen empfeh-

len würde, wenn nicht die Einfachheit, nach verschiedenen Richtungen zu, auch ohne deshalb eine besondere Andeutung zu machen, gleiche Massstäbe voraussetzen zu können, von zu grossem Werthe wäre. Werden übrigens zu dieser anisometrischen Projection die drei für die Axen geltenden Massstäbe besonders angezeichnet, so erlangt man wenigstens die Füglichkeit, dieselben Dimensionen an diesen Massstäben abzunehmen, welche auch die übrigen hier erwähnten Darstellungen direct abmessen lassen. Es ist daher die Anwendung der letzten Darstellung mehr da zu empfehlen, wo möglichste subjective Wahrheit des Bildes als Haupterforderniss erscheint, nicht aber da, wo man Dimensionen bequem will abmessen können.

Die Cavalierperspective wird durch die Zeichnung *Fig. 8* verdeutlicht; diese Zeichnung erscheint als ungeräumt, sobald man das Auge in die Lage der Bildebene gegenüber bringt, in welcher man gewöhnlich orthogonale Projectionen zu betrachten pflegt; um dem Auge die Stelle anzuweisen, in welcher das Bild Wahrheit erhält, muss man sich auf die Bildebene durch die Axe der Welle eine Verticalcbene errichtet denken, in diese das Auge bringen und das Blatt dann so neigen, dass die Gesichtslinien mit dem Blatte einen Winkel von ungefähr $\frac{2}{3}$ eines Rechten bilden. In jeder andern Stellung, welche das Auge der Bildebene gegenüber einnimmt, und namentlich in der gewöhnlichen Lage mit rechtwinkelig gerichteten Gesichtslinien wird die Darstellung den Eindruck einer fingirten machen. Der Hauptvorzug der Cavalierperspective besteht in der bequemen Zeichnung derselben und darin, dass bei derselben stets die der Bildebene parallel liegende Seite des Gegenstandes ebenso projicirt erscheint, wie in den einfachsten orthogonalen Projectionen der Aufriss. Diesen Vorzug hat die Cavalierperspective selbst vor der isometrischen Projection voraus. Dagegen ist sie weniger geeignet, ein deutliches Bild, das den Schein der Wahrheit an sich trägt, hervorzubringen, weil es immer Unbequemlichkeit verursacht, dem Auge die richtige Stellung gegen das Bild anzuweisen.

Damit keine der bekannten Projectionsmethoden zur Vergleichung fehle, so folgt nun auch in *Fig. 9* die centrale oder perspectivische Projection der Bauwinde für einen sehr nahen Augenpunkt. Im Allgemeinen verursachen die Centralprojectionen die meisten Schwierigkeiten und den grössten Aufenthalt, weil sie in der Regel das Vorhandensein eines Grund- und Aufrisses voraussetzen, welche selbst wieder je nach der Gestalt des Objectes mehr oder weniger verwickelt sein können. Uebrigens verlangt man nur selten perspectivische Bilder im Fache der Technik, am häufigsten noch im Baufache. Vernachlässigt dürfen

dieselben aber bei der technischen Ausbildung keineswegs werden; denn, um nur auf einen Nutzen derselben aufmerksam zu machen, so wird der im Darstellen perspectivischer Bilder Geübte stets richtigere Skizzen von Gegenständen mit freier Hand entwerfen, die nicht nur ihm, sondern auch jedem andern an das Deuten der Zeichnungen nur einigermaßen Gewöhnten verständlich sind, als ein dieser Projectionsmethode Unkundiger oder in ihr minder Geübter; Perspective ist Hauptaufgabe in der Malerkunst, daher der ihr sich Widmende nicht gründlich genug die Methode der Centralprojection sich anzueignen vermag. Die Farben eines Gemäldes mögen noch so gelungen erscheinen, enthält das Bild perspectivische Fehler, so ist es werthlos oder doch von untergeordneter Bedeutung.

Soll in dem Bilde Parallelismus der Kanten erhalten bleiben, so ist, wie schon erinnert, diese Projectionsmethode unbrauchbar, daher sie sich unter anderem auch nicht zum Darstellen der Krystallgestalten eignet, wo das Erscheinen paralleler Krystallkanten, als Parallelen im Bilde, Bedingung zum Erkennen der Krystallgestalt ist. An einem einzigen Bilde will man alles die Eigenthümlichkeit der Form des Krystalles Betreffende erkennen, jede Kante und Fläche soll einzeln erscheinen, d. h. nicht zusammenfallend mit dem Bilde einer andern Kante oder so, dass eine Fläche zur Linie werde.

Heinrich von Bünan.

Schulnachrichten.

In dem zu Ende gehenden Unterrichtscursus, mit welchem die Gewerbschule das erste Decennium ihres Bestehens beschliesst, sind in Ausführung des Lehrplanes nach Anordnung des Königl. Hohen Ministeriums des Innern mehrere Veränderungen eingetreten, welche sich bei der stets wachsenden Frequenz der Schule durch die im vorjährigen Cursus gemachten Erfahrungen als unabweisliches Bedürfniss dargestellt hatten.

Nach hoher Verordnung vom 3. März 1845, welche mit Eröffnung des laufenden Cursus in Ausführung trat, wurde nämlich die dritte Classe der Gewerbschule in zwei Abtheilungen geschieden, und zwar so, dass bei der einen (III^a) der Unterricht durch dieselben Lehrer, wie vorher für die ganze dritte Classe ertheilt wurde, dagegen bei der andern (III^b) der Unterricht in Arithmetik und Geometrie Herrn *Ludwig*, in der Projectionslehre Herrn *v. Büнау*, im Zeichnen Herrn *Terne*, in deutscher Sprache Herrn *Cand. Bahr*, in französischer Sprache Herrn *Benoit* und in Physik einem neu anzustellenden Hilfslehrer übertragen wurde, welcher in der Person des Herrn Technikers *Emil Schmidt* aus Dresden zu Ostern 1845 in das Lehrercollegium eintrat. Zugleich wurde wegen grosser Schülerzahl und der gegenwärtig so sehr beengten Räumlichkeit des Locals die Trennung des Unterrichts in den praktisch chemischen Arbeiten in zwei Abtheilungen, von denen jede wöchentlich während 8 Stunden, und zwar theils durch Herrn *Prof. Stoeckhardt*, theils durch genannten Herrn *Schmidt* Unterweisung erhält, genehmigt, die gemeinschaftliche Beaufsichtigung der praktischen Uebungen im Feldmessen durch Herrn *von Büнау* und Herrn *Ludwig* gestattet, und endlich die durch Vermehrung der Gewerbschule um eine Parallelclassen erforderlich werdende Auslogirung der Baugewerkschule und deren Einmiethung in dem Hause des Webermeisters Herrn *Friedrich August Matthes* auf dem Plane genehmigt.

Da die neu ermiethete Localität für die gesammten Bedürfnisse der Baugewerkschule genügenden Raum bietet, so konnten die drei seit dem Sommer 1843 ermiethet gewesenen Zimmer in dem an das Lycealgebäude stossenden Nachbarhause, welche namentlich für den Modellirunterricht bestimmt gewesen waren, wieder aufgegeben werden.

Durch Verordnung vom 27. März 1845 genehmigte ferner die hohe Behörde, dass der mit der Gewerbschule verbundene Unterricht im Fabrik- und Musterzeichnen, der vorzugsweise für solche bestimmt ist, die sich der Formstecherei oder Weberei widmen wollen, interimistisch durch Herrn *Alexander Gerber* aus Mülhausen ertheilt werde, und dass mit der Anzahl der 4 wöchentlichen Unterrichtsstunden in dem Falle bis auf 8 fortgeschritten werden könne, wenn die Zahl der sich an diesem Unterrichte betheiligenden Schüler wieder wesentlich grösser werden sollte, was indess bis jetzt noch nicht eingetreten ist.

Endlich war von dem K. Hohen Ministerium des Innern bereits durch Verordnung vom 4. Februar 1845 genehmigt worden, dass der Unterricht in Mechanik für solche, welche sich dem Spinnereifache zu widmen gedenken, auch für den Fall, dass besondere für Spinnereibeflissene ausgesetzte Stipendien ferner nicht mehr bewilligt werden, in einem Zeitraume von je 2 zu 2 Jahren einmal von dem Unterzeichneten in wöchentlich 4 Stunden ertheilt werde, da auch eine grössere Anzahl anderer Zöglinge in der letztern Zeit diesem Unterrichte beizuwohnen pflegten, und dass die hiernach im Durchschnitt jährlich wegfallenden 2 wöchentlichen Lehrstunden auf den Vortrag in Maschinenlehre in der ersten Classe verwendet werden können.

Die vortheilhaften Folgen dieser Anordnungen waren schon im Laufe des eben ablaufenden Cursus nicht zu verkennen, und werden sich jedenfalls in der Folgezeit immer mehr und mehr bewähren, wenn sich erst die immer bestimmter hervortretende Hoffnung auf den Neubau eines eigenen Schulhauses realisirt haben wird.

An den praktischen Uebungen im Feldmessen nahmen unter Aufsicht der Lehrer Herr *von Büнау* und Herr *Ludwig* 42 Schüler aus der ersten und zweiten Classe Antheil; es wurden ausser den vorläufigen Uebungen 7 grössere Messtischmessungen und 2 Kettenmessungen von zusammen 463½ Acker Flächeninhalt vollendet und ausserdem mehrere Nivellements ausgeführt.

Da für die praktisch chemischen Arbeiten zwei Parallelcourse eingerichtet waren, so konnten sich bei denselben 20 Zöglinge der Anstalt betheiligen; unter diesen befanden sich auch aus der zweiten Classe 3 genügend vorbereitete, denen der Besuch dieses Unterrichts während des

ganzen Jahres, und 6, denen er während des letzten Halbjahres gestattet werden konnte; unter den letzteren sind mehrere, welche bereits zu Ostern die Anstalt verlassen, um sich der Landwirthschaft zu widmen, und es wird daher bei der gegenwärtigen Einrichtung möglich, auch diese in der letzten Hälfte des Jahresurses noch mit einem beträchtlichen Theile der wichtigen Anwendungen bekannt zu machen, welche die Chemie in der Landwirthschaft finden kann. Nach dem über die praktischen Arbeiten geführten Journale waren im laufenden Cursus bis zum Ende des Monats Februar 476 verschiedene Präparate gefertigt worden.

Nach hoher Verordnung vom 20. März 1845 wurden nochmals für die zweijährige Dauer des Lehrcurses für Spinnereieleven 4 Stipendiaten in den Genuss der dazu bewilligten Stipendien gesetzt. Von den drei Stipendiaten, welche zu Ostern 1845 die Anstalt verliessen, ist über den einen, *Wolf*, bereits im vorjährigen Programm Auskunft gegeben, der zweite, *Unger*, fand in der Eismann'schen Spinnerei in Einsiedel Aufnahme; über den dritten, *Sewart*, fehlen zur Zeit noch weitere Nachweisungen.

An Geschenken erhielt die Anstalt von dem Hohen Ministerium des Innern: Handbuch der Geographie, Statistik und Topographie des Königreichs Sachsen von dem Oberleutnant *von Bose*, 6 Kataloge und 2 Exemplare des Berichtes über die letzte sächsische Gewerbausstellung und 15 Exemplare der noch restirenden Tafeln zum 2. Bande von Schuberts Maschinenlehre; — von Herrn F. L. *Schoene*, seinen Leitfaden beim Unterrichte in der Stil- und Redelehre; — von der medicinischen Akademie zu Dresden, 2 Exemplare der Nachrichten von dem Leben und Wirken des Hof- und Medicinalrathes *Dr. Seiler*; — von Herrn F. G. *Keller* in Hainichen, Proben von Rindenpappe; — von Herrn *von Büнау* seine Uebersetzung des Lehrbuchs der descriptiven Geometrie von *Lefebure de Fourcy*; — von der technischen Bildungsanstalt in Dresden einen Katalog der dortigen Bibliothek: — von den Herren *Borcherdt* und *Meyer* in Kappel, Proben von Tuchen, die auf dem Circularstuhl hergestellt waren; — von Herrn Prof. *Kühn* in Leipzig seine Schrift über die Bildung der Pharmaceuten; — von Herrn C. *Pfaff* hier ein gebrochenes Querstück einer Kolbenstange mit krystallinischem Bruche; — von Herrn *Höfer* in Tanneberg das auf der Gewerbausstellung befindlich gewesene grossartige Tableau, welches die Aufeinanderfolge der Operationen in der Baumwollenspinnerei verdeutlicht; — von Herrn *Gehe & C.* in Dresden eine Sammlung von mehrern 400 Stück technisch wichtiger Drogen und chemischer Präparate aus der von demselben bei Gelegenheit der Generalversammlung des norddeutschen Apothekervereins veranstal-

teten reichen Droguenausstellung; — von Herrn A. *Bearzi* in Dresden 44 Proben verschiedener mit Maschinen gesetzter Webeblätter; — von Herrn *Ohrtmann* in Leipzig eine Musterkarte von Seidengazegeweben; — von Herrn Adolph *Uhde* seine Schrift über die Bildung der Erzgänge; — von Herrn Max Freiherrn *von Speck-Sternburg* seine Schrift: Ansichten und Bemerkungen über Malerei und plastische Kunstwerke; — von Herrn G. *Doerstling* hier das Modell einer Kattunwalke; — von dem Pharmaceut Herrn Theodor *Peters* in Dresden (früherem Zögling der Gewerbschule) eine ansehnliche Suite von Mustern selbstgefertigter chemischer Präparate; — von Herrn *Bodemer* in Zschopau eine Anzahl verschiedener chemischer Stoffe; — von Herrn E. J. *Clauss* mehrere Flyerspulen und ein gusseisernes Zahnrad zur Nachweisung eines Verfahrens beim Einsetzen ausgebrochener Zähne; — von den Herren *Pflugbeil & Comp.* Proben mehrerer in neuerer Zeit für Färberei und Druckerei wichtig gewordener Farbe-Verdickungs- und Beizmittel. Der Industrieverein für das Königreich Sachsen machte auch in diesem Jahre mehreren ärmern Schülern durch fortdauernde Unterstützung mit Stipendien den Schulbesuch möglich. Für alle diese Geschenke und fortgesetzten Gunstbezeugungen fühlt sich das gesammte Lehrercollegium zu dem wärmsten Danke verpflichtet, welchen hierdurch wiederholt öffentlich auszusprechen der Unterzeichnete nicht ermangelt.

Es ist hierbei noch dankbar zu erwähnen, dass die Herren Richard *Hartmann* und *Pflugbeil & Comp.* für mehrere Grundstücksaufnahmen, von welchen den Genannten ausgeführte Copien überschickt wurden, einzelnen Schülern ansehnliche Geldgeschenke zukommen liessen.

In der Gewerbschule wurde die Anzahl der Vorlegeblätter für Maschinen- und freies Handzeichnen ansehnlich, für Fabrik- und Musterzeichnen um 334, die Sammlung von Modellen einzelner Maschinentheile, die Bibliothek, der physikalische Apparat und die Geräthschaften für praktisch chemische Arbeiten beträchtlich vermehrt.

In der Baugewerkschule stieg die Zahl der Vorlegeblätter durch neu hinzugekommene 94 bis auf 4192; in die Modellsammlung gingen 44 von den Zöglingen gefertigte Maurer- und Zimmerwerksmodelle über und die Bibliothek erfuhr eine angemessene Vermehrung.

Nach der Bestimmung hoher Verordnung vom 13. Februar 1845 konnten nach Beendigung der Prüfungen am 14. und 15. März 1845 folgende Auszeichnungen ertheilt werden:

4. die silberne Preismedaille:

dem Gewerbschüler Johann Christian *Baum* aus Bosengröba,
dem Baugewerkschüler Carl Julius *Schönfeld* aus Chemnitz, und

dem Baugewerkenschüler Friedrich Herrmann *Singer* aus Callenberg.

2. die bronzene Preismedaille:

den Gewerbschülern

Christian Wilhelm *Helmert* aus Pfaffroda,

Christian Friedrich *Roscher* aus Drebach,

Christian Gottfried *Dietzel* aus Rochlitz, und

Herrmann *Liebscher* aus Groitzsch, sowie

dem Baugewerkenschüler Carl Gottlob *Beyer* aus Dittmannsdorf.

3. Belobungsdecrete an 6 Gewerbschüler.

Zu Ostern 1845 traten nach vollendetem Cursus folgende Schüler aus der Gewerbschule aus, um sich dem beigesetzten Lebensberufe zu widmen, und erhielten in Bezug auf Fortschritte und Verhalten die beigesetzten Censuren:

Johann Woldemar *Streubel* aus Börnchen, II. I^b., wollte sich für den Militairstand vorbereiten;

August Friedrich *Layritz* aus Ernstthal, I. I^b., widmete sich der Kaufmannschaft;

Carl Ferdinand *Hiller* aus Kleinhessen, II^b. I., wurde Färber;

Rudolph *Münzberg* aus Georgswalde, II^b. I^b., widmete sich der Spinnerei;

Heinrich August *Härtel* aus Schneeberg, I^b. I., Seifensieder;

Franz Wilhelm *Körzinger* aus Altenburg, I. I^b., Seifensieder;

Ernst Wilhelm *Helmert* aus Pfaffroda, I^b. I., ging in eine Maschinenbauwerkstatt zurück;

Julius Herrmann *Weigand* aus Chemnitz, der nur einzelnen Unterrichtsstunden beigewohnt hatte;

ferner die Spinnereistipendiaten:

Friedrich August *Unger* aus Hilbersdorf, II. I.;

Carl Friedrich *Sewart* aus Geyer, II. I.

Im Laufe des jetzt beendeten Cursus gingen aus der ersten Classe ab:

Carl Gottlob *Steinert* aus Chemnitz, I^b. I^b., welcher bereits zu Ostern 1845 den Cursus beendet hatte und nach der Zeit noch einigen Unterrichtsstunden beiwohnte; er bereitet sich zum Coloristen vor;

Herrmann *Liebscher* aus Groitzsch, um sich der Müllerei zu widmen.

Aus der zweiten Classe traten ausser den beiden bereits genannten Spinnereistipendiaten und den 8 Zuhörern für kaufmännisches Rechnen zu Ostern vorigen Jahres 11 Schüler und im Laufe des gegenwärtigen Cursus 7 aus. Von diesen 18 Zöglingen widmeten sich 4 der Kauf-

mannschaft, 2 der Pharmacie, 2 der Landwirthschaft, 2 dem Forstwesen, 2 der Spinnerei, 2 der Müllerei und je einer der Weberei, Druckerei, Brauerei und dem Maurerhandwerk; zwei derselben gingen auf die mechanische Baugewerkschule zu Freiberg und auf die hiesige Baugewerkschule über.

Die dritte Classe verliessen zu Ostern vorigen Jahres, ohne in die zweite Classe einzutreten, 23, und im Laufe dieses Cursus 15 Schüler (nämlich 9 aus III^a. und 6 aus III^b). Von diesen widmeten sich, so weit es dem Unterzeichneten bekannt wurde, 12 der Kaufmannschaft, 8 der Landwirthschaft, 3 der Weberei, 2 der Pharmacie, 2 der Schreiberei und je einer dem Forstwesen, der Gärtnerei, der Gerberei, der Formerei.

Die Anzahl der in die Gewerbschule Aufgenommenen beträgt 70, wodurch die Gesamtzahl der in dem Schulbuche Eingetragenen bis auf 520 gebracht wurde. Von der zuerst angegebenen Zahl kommen 4 auf die zweite und 66 auf die dritte Classe. Die Frequenz der Gewerbschule betrug im letzten Cursus überhaupt 121, wovon 12 auf die erste, 38 auf die zweite und 42 und 29, also zusammen 71, auf die dritte Classe kommen; hierbei bestand

Cl. I.	zu Anfang des Cursus	aus	12	, am Ende desselben	aus	10	Schülern.
„ II.	„	„	37	„	„	34	„
„ III ^a	„	„	42	„	„	33	„
„ III ^b	„	„	26	„	„	23	„

Da zugleich an dem mit der Gewerbschule verbundenen Unterrichte im Fabrik- und Musterzeichnen 21 Schüler, darunter 8 neu eingetretene, Antheil nahmen, von denen aber gegenwärtig, nach dem Abgange von 10 Schülern nur noch 11 den Unterricht benutzen, so beträgt die Gesamtzahl der bei der Gewerbschule Aufgenommenen 78 und die Gesamtfrequenz 142.

In der Baugewerkschule traten 34 Zöglinge neu ein, nämlich 3 in die obere und 28 in die untere Classe; die Gesamtzahl der bisher überhaupt auf der Baugewerkschule Unterrichteten wurde dadurch auf 207 erhöht. In der obern Classe wurden 47, in der untern 32 Zöglinge unterrichtet. Von den Zöglingen der obern Classe haben 3 Repetenten, die sich zur Meisterprüfung gemeldet hatten, die Anstalt nur kurze Zeit besucht; überhaupt zählte aber die obere Classe 29 Repetenten, welche dem Cursus derselben zum zweiten, dritten und selbst zum vierten Male beiwohnten. Unter den im Ganzen anwesenden 79 Baugewerkschülern befinden sich: 37 Zimmerleute, 36 Maurer, 3 Steinmetze, 2 Tischler und 1 Zeugarbeiter, welcher letztere sich auf den Cursus der Gewerb-

schule vorbereiten will; ausserdem sind unter den Genannten 47 Gesellen und 32 Lehrlinge, und es kommen auf

die obere Classe 34 Gesellen und 16 Lehrlinge,

„ untere „ 16 „ „ 16 „

Hiernach wurden im Ganzen von Ostern 1845 bis Ostern 1846 in beiden Anstalten 109 Zöglinge neu aufgenommen, und es betrug die die Gesamtfrequenz derselben 221.*)

Unterrichtsplan

bei der Gewerb- und Baugewerkschule.

I. Gewerbschule.

Dritte Classe (in 2 Abtheilungen III^a. und III^b.)

Arithmetik (6 Stunden v. *Bünau* nach *Tellkampfs* Vorschule und *Jahn's* Beispielsammlung in III^a, *Ludwig* nach *Fiebag's* Allg. Grössenlehre in III^b). Die Zahlenrechnung bis zur Zinsenrechnung, Kettenrechnung, Gesellschafts- und Vermischungsrechnung; Kopfrechnen, die Buchstabenrechnung und Algebra, bis zu den Logarithmen, Progressionen, quadratischen und unbestimmten Gleichungen. — Geometrie (4 Stunden *Ludwig* in III^a und III^b, in ersterer Abtheilung nach *Tellkampfs* Vorschule). Longimetrie, Planimetrie und Stereometrie. — Projectionslehre (6 Stunden in jeder Abtheilung v. *Bünau* nach dessen Elementen der Projectionslehre). Vorübungen; Projection einfacher Linien, Flächen und Körper, sich durchdringender Körper, von Schrauben, Zahnrädern u. s. w., Schattenconstruction. Ausführung der Zeichnungen mit Tusche. Die Constructionen werden theils selbst erfunden, theils nach Vorlegeblättern gezeichnet. — Naturkunde (4 Stunden *Prof. Stöckhardt* nach *August's* Physik in III^a, *Schmidt* nach *Schneider's* Lehrbuch in III^b). Allgemeine Eigenschaften der Körper, über Bewegung im Allgemeinen, Gleichgewicht und Bewegung fester, tropfbarer und luftförmiger Körper, die Lehre

*) Ausserdem wurde die von dem Handwerkervereine zu Chemnitz unterhaltene Sonntagsschule von 1030 Schülern, nämlich 406 Gesellen und 633 Lehrlingen besucht. Es wurden in derselben unterrichtet 18 Schüler in Physik, 330 im Zeichnen, 28 in Stilübung, 17 in Geographie, 42 in Geschichte, 85 im Rechnen, 430 im Schreiben und 59 im Lesen.

vom Schall, vom Licht, von der Wärme; Electricität, Galvanismus, Magnetismus, Electromagnetismus; ferner Erklärung des Kalenders; physische Geographie. — Naturgeschichte (4 Stunde in jeder Abtheilung *Schmidt* nach v. Schubert's Lehrbuch). Allgemeiner Abriss der Mineralogie und Botanik aus praktischem Gesichtspunkte. — Freies Handzeichnen (6 Stunden *Terne* in jeder Abtheilung) nach geometrischen Körpern, nach Vorlegeblättern und Gypsmodellen; Ausführung in Bleistift, Kreide, Tusche, vorzüglich in Contouren.

Zweite Classe.

Geometrie und Arithmetik (4 Stunden *Ludwig*). Goniometrie, ebene und sphärische Trigonometrie, analytische Geometrie mit besonderer Berücksichtigung der Kegelschnitte, Anwendungen auf Physik und praktische Geometrie. — Binomischer Lehrsatz, Functionen, Reihen, höhere Gleichungen (nach *Tellkampfs* Vorschule). — Experimentalchemie mit Waaren- und Productenkunde (4 Stunden Prof. *Stöckhardt* nach *Stöckhardt's* Schule der Chemie. Anorganische Chemie: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel, Kohle u. s. w.; Stöchiometrie; Organische Chemie: Amylum, Gummi, Zucker, Holz, Oele, Fette, Harze, Farbstoffe, Säuren und Basen, Gährung, Verwesung, Fäulniss, thierische Substanzen, Producte der trocknen Destillation u. s. w. Waaren und Producte des Mineralreichs, z. B. Schmuck-, Schleif-, Mühlsteine, Brennstoffe, Farben, Säuren, Salze, Berg- und Hüttenproducte u. s. w.; des Pflanzenreichs, z. B. Faser- und Farbstoffe, Nahrungsmittel, Pflanzensäfte u. s. w.; des Thierreichs, z. B. Farben, Fette u. s. w. — Mechanik (im Winterhalbjahre 6 Stunden Prof. *Hülse* nach *Rühlmann's* technischer Mechanik). Gesetze des Gleichgewichts und der Bewegung fester, flüssiger und luftförmiger Körper. — Mechanische Technologie (2 Stunden Prof. *Hülse*, zweijähriger Cursus, nach *Karmarsch's* Grundriss der mechanischen Technologie). 1. Jahr: Gewinnung und Verarbeitung der Metalle; 2. Jahr: Verarbeitung des Holzes, der spinn- und webbaren Fasern und der übrigen Faserstoffe. — Praktische Geometrie (im Sommer 2 Stunden Vortrag, v. *Bünau*, und entweder 6 Stunden praktische Uebung auf dem Felde oder 3 Stunden Plan- und Situationszeichnen, v. *Bünau* und *Ludwig*; im Winter 2 Stunden das Letztere, v. *Bünau*). Aufnahmen mit Kette und Messtisch, Nivelliren, Abtragen und Berechnen der Vermessungen, Situationszeichnen. — Maschinenzeichnen (6 Stunden Prof. *Hülse*). Wellen, Zapfen, Lager, Zähne, Räder, Verbindungen, Aus- und Einrückungen, Balanciers, Lenkstangen, Senkrechtführungen, Ventile, Hähne u. s. w., einfachere Bewegungs-

und ausübende Maschinen; ökonomische Maschinen; entweder frei construirt, oder nach Modellen, oder nach Zeichnungen. — Freies Handzeichnen (4 — 6 Stunden *Terne*), wie in Classe III., Uebergang zu Ausarbeitung der Zeichnungen mit gehöriger Vertheilung von Schatten und Licht. — Bauwissenschaft (2 Stunden *Kato* nach Heine's bürgerlicher Baukunst). Grundregeln für alle Bauführungen, Hauptverbindungen, Anlage und Eintheilung der Gebäude, Copiren und Entwerfen einfacher Baupläne.

Erste Classe.

Maschinenlehre (6 Stunden Prof. *Hülse*). Ueber Maschinen und Maschinenbaukunst im Allgemeinen. Maschinentheile zum Stützen, Fortleiten, Verändern, Reguliren; Maschinen zur Aufnahme der bewegenden Kraft des Menschen, der Thiere, des Wassers, Dampfes, Windes, elektromagnetischer Kräfte u. s. w.; die am häufigsten vorkommenden ausübenden Maschinen. — Maschinenzeichnen (gemeinschaftlich mit Classe II. 6 Stunden, Derselbe). Zeichnen von Bewegungsmaschinen und ausübenden Maschinen nach der Natur und Vorlegeblättern; nach Befinden auch Entwerfen von Maschinen. — Mechanische Technologie (gemeinschaftlich mit Classe II. 2 Stunden, Derselbe). — Praktische Geometrie (gemeinschaftlich mit Classe II. v. *Bünau* und *Ludwig*). — Bauwissenschaft (2 Stunden mit Classe II. zusammen, *Kato*). — Technische und landwirthschaftliche Chemie (4 Stunden Prof. *Stöckhardt* nach Köhler's technischer Chemie). Wiederholung der Grundbegriffe; bei Behandlung der einfachen Stoffe werden die betreffenden Gewerbe eingeschoben, z. B. bei der Thonerde die Darstellung des Porzellans, Steingutes, Töpfergeschirrs und der Ziegel, sowie landwirthschaftliche Bodenkunde, bei den Farbstoffen Färberei und Druckerei, bei der Gährung die Wein-, Bier-, Branntwein-, Essigbereitung, Wirkung der Düngemittel u. s. w. — Praktisch-chemische Arbeiten (in 2 Abtheilungen jedesmal 8 Stunden Prof. *Stöckhardt* und *Schmidt*). Darstellung der chemischen Präparate, welche für die Gewerbe und die Landwirthschaft von besonderer Wichtigkeit sind; analytische Chemie, Anleitung zur Untersuchung technisch und ökonomisch wichtiger Körper. Ueber diese Arbeiten führen die Schüler ein Protokoll. — Freies Handzeichnen (4 — 6 Stunden *Terne*) wie bei Classe II.

Der Unterricht in deutscher und französischer Sprache wird in vier und fünf Classen ertheilt, in welche die Schüler unabhängig von dem andern Unterrichte nach ihrer Befähigung eintreten. — Deutsche Sprache (durchgehends nach Falkmann, Cand. *Bahr*), Classe III.

(jede Abtheilung 3 Stunden). Von den Sprachtheilen und Redesätzen, von der Rechtschreibung und Interpunction, Dictirübungen und schriftliche Ausarbeitungen. — Classe II. Anleitung zu schriftlichem und mündlichem Gedankenvortrage, allgemeine Regeln über Erfindung, Anordnung und Darstellung des Stoffes; besondere Regeln für Abhandlungen u. s. w. Vom Styl und dessen Arten, besonders vom Briefstyl. Uebung in schriftlichen Arbeiten. — Classe I. (2 Stunden). Deutsche Literaturgeschichte, Uebung im mündlichen Vortrage, schriftliche Aufsätze. — Französische Sprache, *Benoit*, in jeder Classe wöchentlich 3 Stunden; in den 4 unteren Classen nach Gnüge's Leitfaden erster Theil und in den beiden untern Classen nach Willm's *premières lectures*; in I^a. nach Gnüge's Leitfaden zweiter Theil und in I^a. und I^b. nach Willm's *secondes lectures*. In der obersten Classe werden Uebungen in der französischen Conversation gehalten und einzelne Stücke der neueren Literatur cursorisch gelesen.

Ausserdem können die Schüler folgenden Unterrichtsgegenständen beiwohnen: Kaufmännisches Rechnen und Buchhalten (2 Stunden). Anleitung zum Schnellrechnen mit Rechnungsvortheilen; Berechnung von Coursen, Wechseln, Staatspapieren; kaufmännische Zinsrechnung, Gesellschafts- und Wechselrechnung, Calculationen, Buchführung, Lehre von den Wechseln; zu einem Privateursus in Geographie und Geschichte (*Bahr*) wird ebenfalls Gelegenheit gegeben.

Der Unterricht im Fabrik- und Musterzeichnen (wöchentlich 4 Stunden, *Gerber*) hat denselben Zweck wie der freie Handzeichnenunterricht der Gewerbschule mit steter Berücksichtigung der Anwendung bei der Fabrikation. Die Unterrichtsstunden richten sich nach der Tageszeit, welche die der Formstecherei und Weberei Beflissenen am leichtesten auf diesen Unterricht verwenden können.

II. Baugewerkschule.

Untere Classe.

Arithmetik (4 Stunden *Ludwig*) bis zu den Proportionen, Wurzeln und Potenzen, Buchstabenrechnung. — Geometrie (4 Stunden *Ludwig* nach Mitterer's Lehrbuch). Ebene Geometrie, Stereometrie, Trigonometrie mit Einschränkung auf das rechtwinkelige Dreieck. — Allgemeine Baukunst (6 Stunden *Conradi*). Kurze Encyclopädie der Bauwissenschaften, Lehre von den Zwecken, Theilen, Einrichtungen, Erfordernissen, Fehlern u. s. w. der Gebäude, Baumaterialien und Geräthschaften; Constructionslehre; Baupolizeivorschriften. — Architektoni-

sches Zeichnen (6 Stunden *Conradi*). Theils nach Modellen und Vorlegeblättern, theils nach Originalaufnahmen. — Projectionslehre (4 Stunden *v. Büнау*). Aehnlich wie bei der Gewerbschule. — Freies Hand- oder Ornamentenzeichnen (4 Stunden *Terne*). — Modelliren (2 bis 4 Stunden *Conradi*). Die vorzüglichsten Arbeiten der Maurer, Zimmerleute und Steinmetze werden in Thon und Holz ausgeführt. — Deutsche Sprache (3 Stunden *Bahr* nach *Schöne's* Leitfaden). — Repetitionen in Bauwissenschaft und Mathematik (2 Stunden *Conradi*, 2 Stunden *Ludwig*).

Obere Classē.

Mechanische Naturlehre mit steter Anwendung auf das Bau-
fach (4 Stunden *v. Büнау*). — Specielle Maurer- und Zimmer-
kunst (4 Stunden *Conradi*) mit Berücksichtigung des Wasser-, Brücken-
und Strassenbaues. — Anweisung zur Fertigung von Bauris-
sen und Anschlägen (4 Stunden *Conradi*). — Architektoni-
sches Zeichnen (4 Stunden *Conradi*). Entwerfen von Bauplänen. —
Freies Hand- oder Ornamentenzeichnen (4 Stunden *Terne*).
Projectionslehre und Perspective (2 Stunden *v. Büнау*). — Mo-
delliren (2 bis 4 Stunden *Conradi*) wie vorher. — Deutsche Spra-
che nach *Schöne's* Leitfaden (2 Stunden *Bahr*). — Repetitionen in
Bauwissenschaft und mechanischer Naturlehre (2 Stunden *Conradi*,
2 Stunden *v. Büнау*).

Lehrer.

An der Gewerbschule.

- Prof. Julius Ambrosius Hülse, Dr. phil., Director (für Maschinenlehre,
Mechanik, Maschinenzeichnen, mechanische Technologie).
Prof. Julius Adolph Stöckhardt, Dr. phil. (für Physik, reine und tech-
nische Chemie und praktisch-chemische Arbeiten).
Heinrich von Büнау (für Mathematik, praktische Geometrie, Projections-
lehre und Planzeichnen).
Christian Heinrich Terne (für freies Handzeichnen).
Carl Constantin Bahr, Cand. theol. (für deutsche Sprache).
Hermann Friedrich Theodor Ludwig (für Mathematik und praktische
Geometrie).

Victor August Benoit (für französische Sprache).
 Heinrich Kato, Brandversicherungsinspector (für Bauwissenschaften und
 architektonisches Zeichnen),
 Emil Schmidt (für Physik, Naturgeschichte und praktisch - mechanische
 Arbeiten).
 Alexander Gerber (interimistisch für Fabrik- und Musterzeichnen).
 Für kaufmännisches Rechnen und Buchhalten: *Vacat.*

An der Baugewerkenschule.

Prof. Julius Ambrosius Hülse, Dr. phil., Director.
 Heinrich von Büнау (für Mechanik und Projectionslehre).
 Friedrich Ernst Conradi (für die gesammten Bauwissenschaften, archi-
 tektonisches Zeichnen und Modelliren).
 Christian Heinrich Terne (für freies Hand- und Ornamentenzeichnen).
 Carl Constantin Bahr, Cand. theol. (für deutsche Sprache).
 Hermann Friedrich Theodor Ludwig (für Mathematik).

Verzeichniss der Schüler.

Gewerbschule.

Classe I.

1. Clauss, Carl Johann, aus Chemnitz.
2. Huth, Carl Bruno, aus Remse.
3. Liebster, Herrmann, aus Groitzsch (abgegangen).
4. Dietzel, Christian Gottfried, aus Rochlitz.
5. Uhlig, Carl Bruno, aus Chemnitz.
6. Haupt, Julius Friedrich, aus Altenburg.
7. Webers, Herrmann Heinrich Wilhelm Albrecht, aus Chemnitz.
8. Chop, Johann Carl Gustav, aus Sondershausen.
9. Georgi, Oscar Robert, aus Mylau.
10. Holberg, Ernst Wilhelm, aus Leipzig.
11. Bernhard, Joseph Conrad, aus Tetschen.
12. Steinert, Carl Gottlob, aus Chemnitz (abgegangen).

Classe II.

1. Schimpf, Carl Otto Wilhelm, aus Penig (abgegangen).
 2. v. Beulwitz, Alexander, aus Obererlbach (abgegangen).
 3. Roch, Moritz Friedrich Herrmann, aus Jahnsdorf.
 4. Hunger, Herrmann Bruno, aus Liebenhayn.
 5. Beyer, Friedrich Adolph, aus Hainichen.
 6. Graner, Franz Richard, aus Königstein.
 7. Löhnert, Louis Herrmann, aus Schönau (abgegangen).
 8. Petzsch, Friedrich Moritz, aus Döben.
 9. Voigt, Rudolph Emil, aus Langenleube-Oberhayn.
 10. Fischer, Friedrich Ferdinand, aus Deutschenbora.
 11. Grüner, Adolph Edmund, aus Rochlitz.
 12. Wagner, Carl Friedrich Ernst, aus Hilbersdorf.
 13. Horn, Friedrich Wilhelm, aus Herold (abgegangen).
 14. Vogelsang, Friedrich Herrmann, aus Ortelsdorf.
 15. Wolff, Herrmann Gottlieb, aus Lengenfeld.
 16. Böhme, Carl August, aus Kirchbach (abgegangen).
 17. Zimmermann, Ernst Leberecht, aus Eppendorf.
 18. Loudovici, Johann Emil, aus Chemnitz.
 19. Reinhäckel, Carl Gottlob, aus Lichtenstein.
 20. Rockstroh, Moritz Heinrich, aus Morgenröthe.
 21. Gehrenbeck, Albrecht Ferdinand, aus Chemnitz.
 22. Krutzsch, Friedrich Wilhelm, aus Wünschendorf.
 23. Stülpner, Carl Moritz, aus Neunzehnhayn (abgegangen).
 24. Schwartz, Albert Gustav, aus Chemnitz.
 25. Götze, Ernst Julius, aus Glauchau.
 26. Uhlig, Christian Friedrich Ehrenfried, aus Chemnitz.
 27. Schnetger, Theodor, aus Machern.
 28. Knothe, Carl Friedrich, aus Kleinzschocher.
 29. Schwartze, Carl Heinrich, aus Mühlberg.
 30. Zurhelle, Georg, aus Lippstadt.
 31. Münzberg, Gustav, aus Gerichswalde.
 32. Vogl, Franz, aus Joachimsthal.
 33. Söffing, Carl Robert, aus Chemnitz.
 34. Grosse, Heinrich Louis, aus Oberrittersgrün.
- Seit Ostern traten neu ein:
35. Kurzwelly, Johannes, aus Chemnitz (abgegangen).
 36. Falke, Julius Herrmann, aus Hohenstein.

37. Trübenbach, Carl Wilhelm, aus Oederan.
38. Oberleithner, Carl, aus Schönberg.

Classe III.

1. Albanus, Julius Emil, aus Chemnitz.
2. Wychers, Carl, aus Leer.
3. v. Büнау, Günther, aus Magdeburg.

Zu Ostern traten neu ein:

4. Rüdiger, Constantin Wilhelm, aus Herbsleben.
5. Koppehel, Wilhelm, aus Dessau.
6. Krasselt, Ludwig Ferdinand, aus Lausigk.
7. Hoppe, Carl Theodor Friedrich, aus Chemnitz (abgegangen).
8. Zeuner, Gustav Anton, aus Chemnitz.
9. Nordmann, Carl Otto, aus Treben.
10. Dietze, Robert Herrmann Otto, aus Chemnitz (abgegangen).
11. Schlobach, Carl Heinrich, aus Colditz.
12. Steinbach, Curt Emil, aus Werdau.
13. Martin, Albert Wilhelm, aus Chemnitz.
14. Pfefferkorn, Friedrich Wilhelm, aus Obergräfenhain.
15. Gerlach, Johann Heinrich, aus Oederan.
16. Froberg, August Moritz, aus Rosswein.
17. Dehne, Herrmann Julius, aus Etdorf.
18. Pfaff, Johann Carl Gottlob, aus Hard.
19. Löhnert, Wilhelm Friedrich, aus Schönau (abgegangen).
20. Viertel, Wilhelm Robert, aus Thum (abgegangen).
21. Leistner, Herrmann, aus Schönheide.
22. Degenkolb, Wilhelm Emil, aus Hainichen (abgegangen).
23. Weidig, Carl Theodor, aus Chemnitz (weggeblieben).
24. Ehrlich, Johann August, aus Hamburg.
25. Rothmeyer, Frédéric, aus Barr.
26. Funke, Robert Ottomar, aus Jerissau.
27. Kühne, Carl Ferdinand, aus Chemnitz.
28. Küstner, Julius August Max, aus Treben.
29. Dietrich, Moritz Eduard, aus Chemnitz (Stipendiat).
30. Harzdorf, Johann Wilhelm, aus Hartmannsdorf (Stipendiat).
31. Ulbricht, Herrmann Friedrich, aus Kändler (Stipendiat).
32. Gerlach, Carl Wilhelm, aus Schlösschen Porschendorf (Stipendiat).
33. Leistner, Richard Friedrich, aus Oberstützengrün.
34. Bauer, Friedrich August, aus Leipzig.

35. Wolter, Herrmann, aus Finsterwalde (abgegangen).
36. Carstens, Herrmann Otto, aus Hirschberg.
37. Burkhardt, August Ferdinand, aus Niederlichtenau.
38. Richter, Friedrich Ludwig, aus Neustadt Dresden.
39. Todt, Johannes Wilhelm, aus Nossen (abgegangen).
40. Herrfahrt, Gustav Ehregott, aus Nossen.
41. Behrnauer, Georg Ernst, aus Bautzen (abgegangen).
42. Raue, August Julius, aus Rosswein.

Classe III^b.

1. Oehme, Heinrich Woldemar, aus Waldkirchen.
2. Seyferth, Carl Reinhardt, aus Chemnitz (abgegangen).
3. Stemmler, Friedrich Eduard, aus Erlahammer (abgegangen).

Zu Ostern traten neu ein:

4. Anger, Carl Friedrich Wilhelm, aus Odessa.
5. Thomas, Friedrich Ernst, aus Schönbach.
6. Weber, Heinrich Wilhelm, aus Niederrabenstein.
7. Trescher, Moritz Herrmann, aus Glashütte.
8. Kittel, August Herrmann, aus Frohburg.
9. Franke, Bernhard Bruno, aus Niederwiesa.
10. Billig, Carl Heinrich Eduard, aus Wittgensdorf (weggeblieben).
11. Ahner, Ernst Louis, aus Zwönitz.
12. Herrmann, Friedrich Julius, aus Erdmannsdorf (abgegangen).
13. Richter, Ernst Julius, aus Wegefahrt (abgegangen).
14. Flach, Ernst Friedrich Wilhelm, aus Oederan.
15. Grossmann, Gustav Adolph, aus Chemnitz.
16. Winter, Friedrich Herrmann Ernst, aus St. Micheln.
17. Fritzsche, Johann Friedrich, aus Dittmannsdorf.
18. Drechsler, Heinrich Emil, aus Rochlitz.
19. Seidel, Friedrich Wilhelm, aus Glauchau.
20. Oehme, Otto Gustav, aus Zschopau.
21. Schreiber, Ernst Gotthilf, aus Ernstthal.
22. Lohse, Friedrich Anton, aus Pfaffenhayn.
23. Uhlig, Louis Theodor, aus Frankenberg.
24. Weber, Bernhard, aus Zschopau.
25. Stein, Joseph, aus Grünthal (weggeblieben).
26. Böhme, Carl Eduard, aus Planitz.

Zu Michaelis traten ein:

27. Seele, Wilhelm Emil, aus Meerane.

28. Wienecke, Gustav Woldemar, aus Leipzig.

29. Gericke, Carl Gustav Adolph, aus Berlin.

Fabrikzeichnenunterricht.

1. Weidig, Johann Herrmann, aus Chemnitz, Formstechergehülfe (abgeg.)
2. Hehrklotz, Wilhelm Theodor, aus Chemnitz, Formstecherlehrling.
3. Schufenhauer, Carl August, aus Chemnitz, Formstecherlehrling (abgegangen).
4. Trautner, Carl Julius, aus Chemnitz, Formstecherlehrling.
5. Hennig, Adolph, aus Schneeberg, Formstecherlehrling (abgegangen).
6. Schneider, Herrmann, aus Neukirchen, Formstecherlehrling.
7. Teichgräber, Friedrich Anton, aus Chemnitz, Formstecherlehrling.
8. Filbrich, Joseph, aus Chemnitz, Formstecherlehrling.
9. Kispert, Carl Herrmann, aus Chemnitz, Formstecherlehrling.
10. Müller, Carl Franz, aus Chemnitz, Weberlehrling.
11. Strödel, Herrmann Eduard, aus Mylau, Formstecherlehrling.
12. Hermann, Carl Friedrich, aus Teichwolframsdorf, Webergesell (abgegangen).
13. Söffing, Carl Robert, aus Chemnitz, Webergesell (abgegangen).

Im Laufe des Jahres traten neu ein:

14. Wolter, Herrmann, aus Finsterwalde, Webergesell (abgegangen).
15. Danz, Carl Friedrich, aus Helmershausen, Webergesell (abgegangen).
16. Müller, Johann Carl, aus Chemnitz, Formstecherlehrling (weggeblieben).
17. Uhlig, Louis Theodor, aus Frankenberg, Webergesell (abgegangen).
18. Oeser, Carl August, aus Chemnitz, Formstecherlehrling.
19. Brunschweiler, Julius Freudenreich, aus Hauptweil, Webergesell (abgegangen).
20. Neubert, Carl Wilhelm, aus Chemnitz, Formstecherlehrling.
21. Weihe, Ernst Herrmann, aus Chemnitz, Formstecherlehrling.

Baugewerkschule.

Obere Classe.

1. Schönfeld, Carl Julius, aus Chemnitz, Maurergesell.
2. Schiefer, Johann August, aus Hilbersdorf, Zimmergesell.
3. Beyer, Carl Friedrich, aus Schönerstadt, Zimmergesell.
4. Neugebauer, Christian Volkmar, aus Zwickau, Zimmergesell.

5. Zöllner, Carl Reinholdt, aus Penig, Zimmergesell (abgegangen).
6. Polster, Carl Gustav, aus Penig, Zimmergesell (abgegangen).
7. Otto, Friedrich August, aus Hilbersdorf, Steinmetzlehrling.
8. Schubert, Carl Friedrich, aus Stahlberg, Maurergesell (abgegangen).
9. Weisfloh, Carl Friedrich, aus Johannegeorgenstadt, Maurerlehrling.
10. Meiling, Carl August, aus Oederan, Maurergesell.
11. Dietrich, Carl August, aus Oberschlema, Zimmerlehrling.
12. Hermsdorf, Julius Otto, aus Penig, Maurerlehrling.
13. Keller, Christian Gottlob, aus Johannegeorgenstadt, Zimmergesell.
14. Kern, Friedrich Wilhelm Adolph, aus Bärenstein, Maurergesell.
15. Lang, Carl Eduard, aus Thum, Maurergesell.
16. Mädler, Carl Friedrich, aus Hohenfichte, Maurerlehrling.
17. Matthes, Johann David Ferdinand, aus Grüna, Zimmergesell.
18. Morgenstern, Georg Ernst, aus Chemnitz, Steinmetzlehrling.
19. Neubert, Wilhelm Friedrich, aus Hohenstein, Maurerlehrling.
20. Neumann, Carl Ferdinand, aus Gelenau, Zimmergesell.
21. Pöschel, Friedrich August, aus Zwönitz, Maurerlehrling.
22. Richter, Friedrich Wilhelm, aus Gelenau, Maurergesell.
23. Schaarschmidt, Julius, aus Stollberg, Maurerlehrling.
24. Seifert, Friedrich Wilhelm, aus Oberlungwitz, Zimmerlehrling.
25. Schäfer, Wilhelm Ernst, aus Schönerstadt, Maurergesell.
26. Singer, Friedrich Herrmann, aus Callenberg, Zimmergesell.
27. Vorwerk, Christian Gottfried, aus Gelenau, Zimmergesell.
28. Wolff, Carl Ludwig, aus Crimmitschau, Zimmergesell.
29. Lorenz, Carl August, aus Freiberg, Maurergesell.

Aus der untern Classe traten in die obere über:

30. Arndt, Christian Andreas, aus Güsten, Maurergesell.
31. Tetzner, Herrmann Andreas, aus Crimmitschau, Maurerlehrling.
32. Rätzer, Johann Gottfried, aus Dittmannsdorf, Zimmergesell.
33. Magirius, Friedrich Moritz, aus Wechselburg, Zimmerlehrling.
34. Beyer, Carl Gottlob, aus Dittmannsdorf, Zimmergesell.
35. Schmieder, Johann Eduard Fürchtegott, aus Obersemmelsberg, Maurergesell.
36. Heinecke, Herrmann Wilhelm, aus Ziegelheim, Maurerlehrling.
37. Veit, Carl Friedrich, aus Penig, Zimmergesell.
38. Junghanns, Johann Gottlieb, aus Neumarkt Geithain, Maurergesell.
39. Härtel, Gustav Conrad, aus Lichtenstein, Zimmerlehrling.
40. Thieme, August Carl, aus Altenburg, Maurergesell.
41. Otto, August Ferdinand, aus Dorfschellenberg, Maurergesell.

42. Dietze, Carl Julius, aus Chemnitz, Maurerlehrling.
 43. Leo, Julius Eduard, aus Altenburg, Zimmerlehrling.
 44. Wolf, Carl Heinrich August, aus Rochlitz, Maurergesell.

Zu Michaelis wurden neu aufgenommen:

45. Kaiser, Carl Hartmann, aus Niederrosla bei Weimar, Maurergesell.
 46. Müller, Friedrich Ferdinand, aus Stahlberg, Maurergesell.
 47. Gross, Carl Albin, aus Schwarzenberg, Zimmergesell.

Untere Classe.

1. Knoll, Heinrich Ferdinand, aus Werdau, Zimmerlehrling.
 2. Queck, August Heinrich, aus Eibenstock, Maurergesell.

Zu Michaelis wurden aufgenommen:

3. Berthel, Friedrich Anton, aus Hartenstein, Zimmerlehrling.
 4. Brumm, Carl Franz, aus Meerane, Zimmerlehrling.
 5. Deutrich, Gustav Adolph, aus Leipzig, Zimmergesell.
 6. Dietrich, Carl Reinhardt, aus Erdmannsdorf, Zimmerlehrling.
 7. Georgi, Zacharias Friedrich Eduard, aus Lössnitz, Zimmergesell.
 8. Gerischer, Ernst, aus Eibenstock, Maurergesell.
 9. Heerde, Carl Eduard, aus Dresden, Maurerlehrling.
 10. Herrmann, Carl Emil, aus Waldenburg, Zimmergesell.
 11. Körner, Friedrich, aus Rübenau, Zimmergesell.
 12. Kurth, Carl Friedrich Herrmann, aus Frankenberg, Zimmergesell.
 13. Laas, Leopold, aus Rautenkranz, Maurerlehrling.
 14. Loos, Friedrich August, aus Tanneberg, Zeugarbeitergesell.
 15. Metzner, Adam Julius, aus Hohenstein, Maurergesell.
 16. Matthes, Johann Gottlob, aus Langenleuba-Oberhain, Zimmergesell.
 17. Matthes, Carl August, aus Oberhermersdorf, Zimmerlehrling.
 18. Müller, Carl August, aus Zwickau, Maurerlehrling.
 19. Naumann, Johann Wilhelm, aus Langenleuba-Oberhain, Zimmerlehrling.
 20. Rissmann, Franz Moritz, aus Zettlitz bei Rochlitz, Maurergesell.
 21. Schmidt, Carl August, aus Chemnitz, Zimmergesell.
 22. Schubert, Herrmann Oscar, aus Zwickau, Maurerlehrling.
 23. Schweig, Friedrich Gustav, aus Stahlberg, Maurergesell.
 24. v. Witzleben, Julius Eduard Maximilian, aus Schönesrtadt bei Col-
 ditz, Zimmerlehrling.
 25. Wünschmann, Carl Eduard, aus Moritzfeld, Maurerlehrling.
 26. Wustlich, Carl August, aus Taubenhayn, Zimmerlehrling.
 27. Wutzler, Friedrich Wilhelm Färchtegott, aus Raschau, Zimmergesell.

- 28: Wunderlich, Christian Friedrich, aus Eckersbach, Zimmergesell.
 29. Gläser, Carl Friedrich August, aus Wolkenstein, Maurerlehrling.
 30. Meyer, Carl Gottlob, aus Chemnitz, Steinmetzlehrling.
 31. Neumerkel, Carl Friedrich, aus Crimmitschau, Tischlergesell.
 32. Riedel, Friedrich August, aus Lössnitz, Tischlerlehrling.

Ordnung der Prüfungen.

G e w e r b s c h u l e .

Donnerstags den 2. April 1846.

Vormittags von 8 — 12 Uhr.

Classe III^a. und III^b. Deutsche Sprache. Cand. *Bahr*.

Classe III^a. Arithmetik. *v. Büнау*.

Geometrie. *Ludwig*.

Physik. Prof. *Stöckhardt*.

Nachmittags von 2 — 5 Uhr.

Classe III^a. und III^b. Französische Sprache. *Benoit*.

Classe III^b. Arithmetik. *Ludwig*.

Geometrie. „

Physik. *Schmidt*.

Freitags den 3. April 1846.

Vormittags von 8 — 12 Uhr.

Classe I. und II. Deutsche Sprache. Cand. *Bahr*.

Classe II. Bauwissenschaften. Insp. *Kato*.

Mathematik. *Ludwig*.

Mechanik. Prof. *Hülsse*.

Chemie. Prof. *Stöckhardt*.

Nachmittags von 2 — 5 Uhr.

Classe II. Französische Sprache. *Benoit*.

Classe I^a. und I^b. Französische Sprache. *Benoit*.

Classe I. Maschinenlehre. Prof. *Hülsse*.

Technische Chemie. Prof. *Stöckhardt*.

Austheilen der Censuren.

Baugewerkschule

Sonnabends den 4. April 1846.

Vormittags von 8 — 12 Uhr.

Obere Classe. Mechanik. *v. Bünau.*

Bauwissenschaften. *Conradi.*

Beide Classen. Deutsche Sprache. *Bahr.*

Nachmittags von 2 — 5 Uhr.

Untere Classe. Arithmetik. *Ludwig.*

Geometrie. „

Bauwissenschaften. *Conradi.*

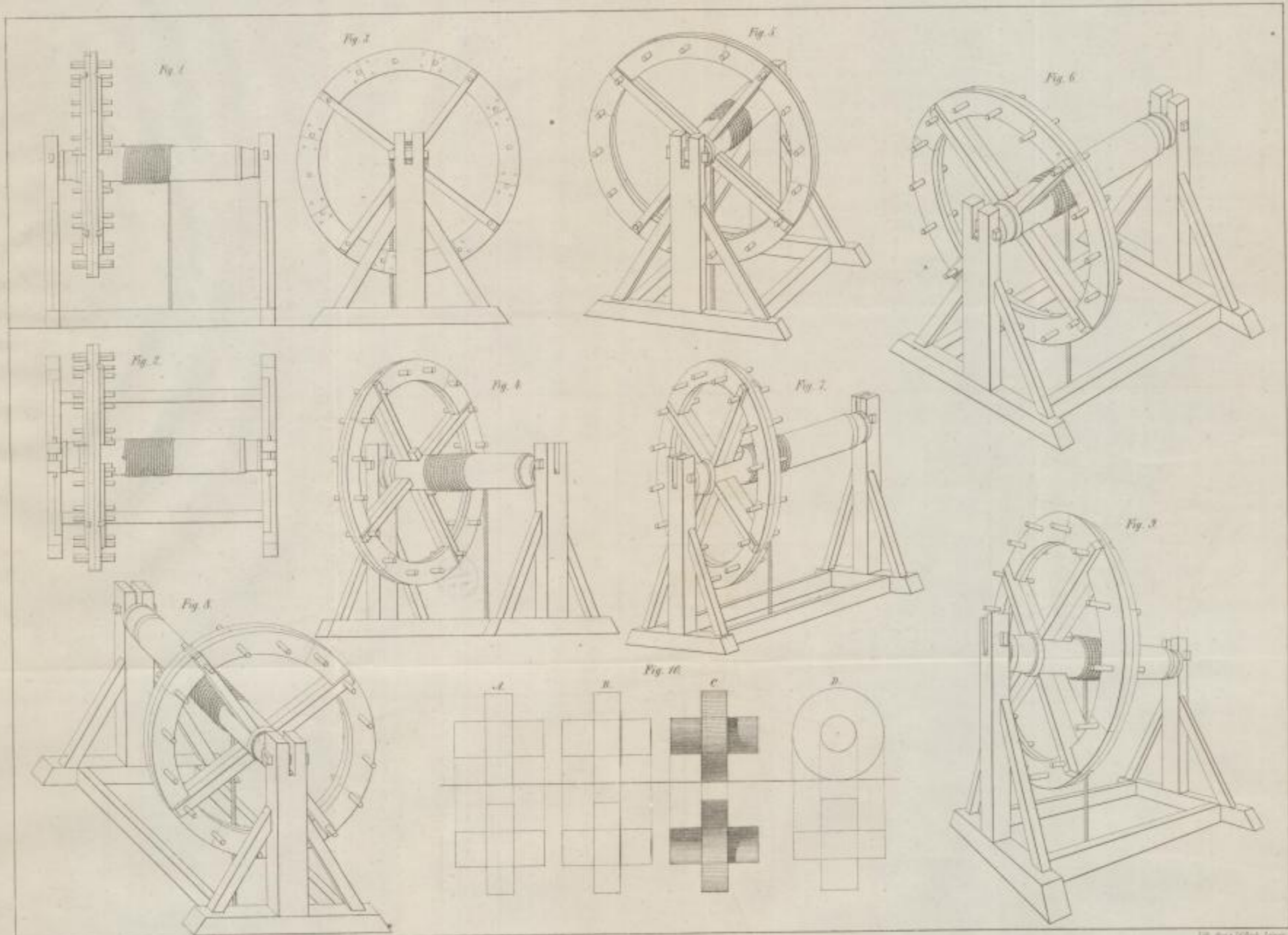
Austheilen der Censuren.

Die Prüfungen finden im Locale B der Gewerbschule statt; in einigen andern Localen sind Arbeiten der Schüler ausgestellt.

Indem der Unterzeichnete diese Prüfungen der wohlwollenden Beachtung des geehrten Publikums ergebenst empfiehlt, erlaubt er sich zu bemerken, dass der neue Cursus in der Gewerbschule am 22. April, in der Baugewerkschule am 6. October beginnt und dass die Prüfung der aufzunehmenden Schüler bezüglich am 20. April und 5. October früh 9 Uhr gehalten werden soll.

Prof. Dr. **J. A. Hülse,**

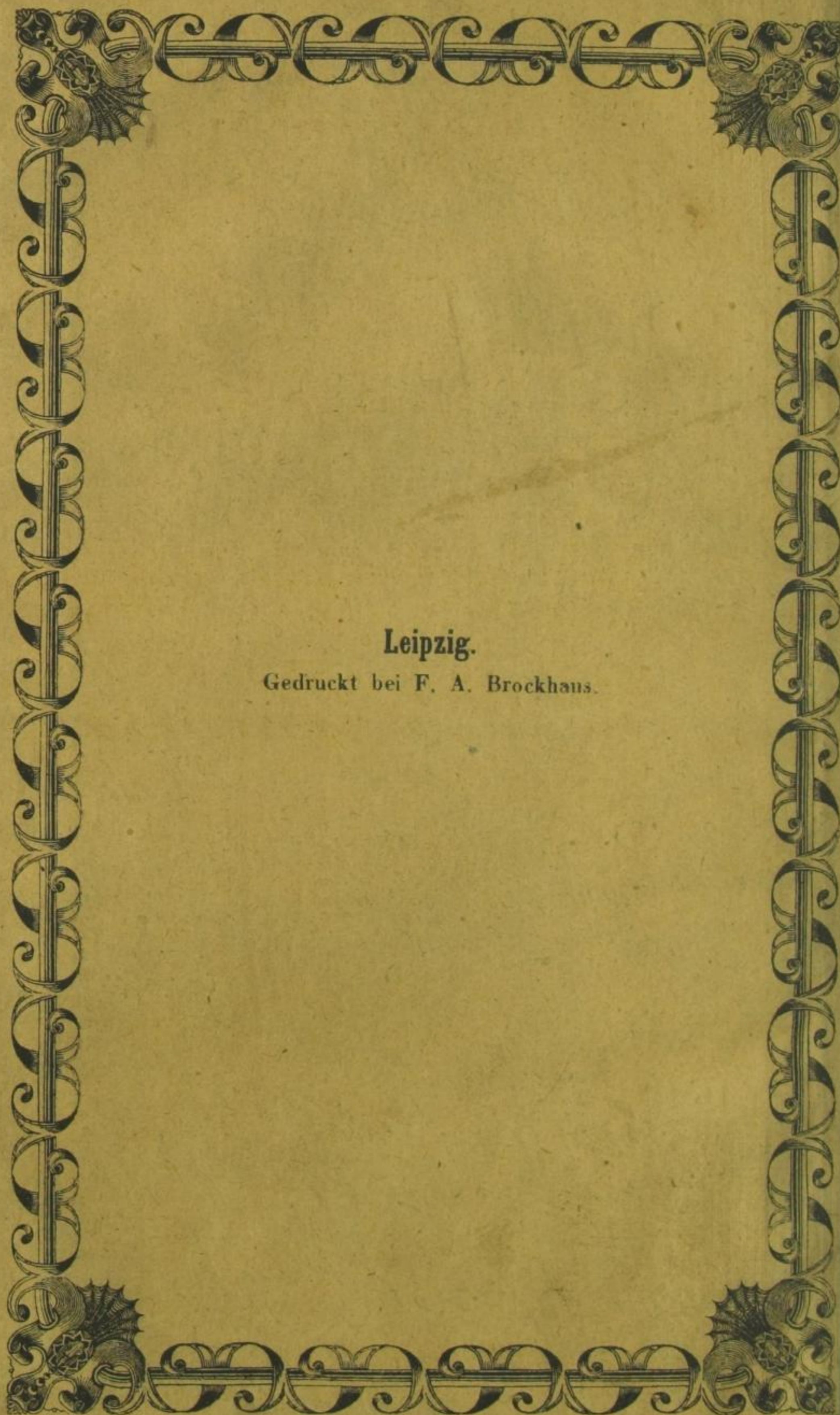
Director.



v. Braun ges.

100. 100. 100. 100.

- 6 Nov 1987



Leipzig.

Gedruckt bei F. A. Brockhaus.

H. Sae. H. 108, 74.
165 a

SLUB DRESDEN



3 0852222