

ZEITSCHRIFT
des
Architekten- und Ingenieur-Vereins
zu
HANNOVER.

Neue Folge des Notizblattes.

Herausgegeben von dem Vorstande des Vereins.

Redigirt von

Reck,

Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Band XXVI.

Heft 1—4.

Mit 37 Blatt Zeichnungen und vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten.



8826

HANNOVER.

SCHMORL & VON SEEFELD.

1880.

Auftragen von in Benzin gelöstem Kautschuk ein Ueberzug von der erforderlichen Dicke gebildet und nach vollständigem Austrocknen des Lösungsmittels eine Platte aus nicht vulkanisiertem Kautschuk darüber gelegt, welche das Modell von allen Seiten umschließt. Das Ganze wird dann $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden bei 4^{at} Druck in einem Vulkanisir-Apparate belassen und erhält dann nach dem Erkalten einen Mantel aus Gyps. Durch Zerschneiden kann die so erhaltene elastische Form in mehrere Theile zerlegt werden. (Dingler's polytechnisches Journal 1880, Bd. 235, S. 324.)

Ueber den Glycerinkitt hat Prof. Th. Morawski eingehende Untersuchungen angestellt und fand dabei dessen vorzügliche Eigenschaften als Verbindungsmaterial für Stein und Eisen vollständig bestätigt; der Kitt wird auch nur von starken Säuren angegriffen, er ist unlöslich in Benzol, ätherischen Oelen, Schwefelkohlenstoff u. s. w.; die aus Bleioxyd und Glycerin erzeugte erhärtende Masse ist auch verwendbar zum Untergießen beim Fundiren von Dampfmaschinen. Die vorzüglichen Eigenschaften beruhen nun in der Bildung einer saftartigen Verbindung des Glycerin mit dem Blei, eine Verbindung, die als „Bleiglycerid“ ($C_3 H_6 Pl O_3$) erkannt wurde. — Die größte Festigkeit wird erzielt, wenn man zu 50 ϵ Bleiglätte 5^{ccm} Glycerin zusetzt; was den Zusatz von Wasser betrifft, so wurde als das günstigste Verhältniss ermittelt, auf 5 Raumth. Glycerin nur 2 Raumth. Wasser zu nehmen. Von dieser Flüssigkeit giebt man dann am vortheilhaftesten 6^{ccm} zu 50 ϵ Bleiglätte. (Dingler's polytechnisches Journal 1880, Band 235, S. 213–219.)

Hilfsmaterialien: Farben, Anstriche.

Ueber die Herstellung von Bleiweiß wird ein Bericht erstattet, der das älteste Verfahren von 1774 ab bis zu dem der Gegenwart erörtert. In letzterer Beziehung wird das Verfahren von L. Brumlen in Eisenach beschrieben und durch Abbildung des dabei verwendeten Apparates näher erörtert. Der betreffende neue Apparat soll täglich 150 bis 250^{kg} Bleiweiß liefern. (Dingler's polytechnisches Journal 1880, Bd. 235, S. 71–73.)

Ueber das Verhalten der Infusorienerde gegen Farbstoffe hat G. Engel Untersuchungen angestellt, deren Resultat Dingler's polytechnisches Journal 1880, Bd. 235, S. 150 und 151 bringt.

Herstellung von Zinkweiß nach einer neuen Methode von E. A. Parnell in Swansea. (Dingler's polytechnisches Journal 1880, Bd. 235, S. 408.)

Balmaine's selbstleuchtender Anstrich besteht aus Schwefelkalcium oder einem anderen phosphorisirenden Material. Sobald eine mit diesem Anstriche versehene Fläche dem Tageslichte, elektrischen Lichte oder auch Magnesiumlichte längere Zeit hindurch ausgesetzt worden ist, strahlt dieselbe im Dunkeln ein mattschimmerndes, violettes, die Umgebung aber hinreichend deutlich machendes Licht aus, dessen Ursache man darin sucht, dass die Lichtwellen die kleinsten Theilchen des Materials in Schwingungen versetzt haben, die einige Stunden fortdauern können. (Der Maschinenbauer 1880, S. 192.)

Allgemeines.

Ueber Herstellung von Ledertapeten und Möbelüberzügen in glatten und gepressten Mustern nach der Technik des 16. Jahrhunderts, von Dr. Gehrig in Landshut, berichtet das Bayerische Industrie- u. Gewerbeblatt 1879, S. 438–440.)

Die Isolirmittel zum Schutze gegen die Abkühlung von Dampfleitungen wurden unter der Leitung des Ober-Ingenieurs Walther-Meunier durch vielfache Versuche in ihren Erfolgen geprüft, und zwar sind auch die Kosten der einzelnen Isolirmittel für 1^{qm} zusammengestellt. Der betreffende

Bericht befindet sich im Bulletin de la soc. ind. de Mulhouse 1879, S. 730, und ist auszugsweise in die Deutsche Industriezeitung von 1880, S. 96, übergegangen.

Theoretische Untersuchungen,

bearbeitet vom Ingenieur Keck, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Ueber die Durchbiegung von Fachwerken und die hierbei auftretenden zusätzlichen Spannungen; von Engesser. Die Formänderung wird hier in ähnlicher Weise aus der Aenderung der Polygonwinkel hergeleitet, wie der Verfasser dies bereits in seinem Buche über die Berechnung von Bogenbrücken (s. S. 301 dies. Jahrg. dies. Zeitschr.) gethan hat. Für Parallelträger ergibt sich als kurze Annäherungs-Formel:

$$\frac{\delta}{l} = \frac{s}{\epsilon} \cdot \frac{l}{h} \left\{ 0,245 + \frac{0,32}{n} + 0,64 \cdot n \cdot \frac{h^2}{l^2} \right\},$$

wenn δ die Durchbiegung, l die Stützweite, h die rechnungsmäßige Höhe, s die Inanspruchnahme des vollen Gurtungs-Querschnittes in der Trägermitte, n die Zahl der Felder bedeutet. — Es werden dann auch die ziemlich erheblichen Biegungs-Spannungen ermittelt, die wegen des Fehlens der, rechnungsmäßig angenommenen Gelenke entstehen. — Damit die Durchbiegung ausgeführter Brücken leicht jeder Zeit gemessen werden könne, wird die Anbringung geeigneter Marken an den Hauptträgern, behuf des Einnivellirens, empfohlen. (Zeitschrift für Baukunde 1879, S. 590–602.)

Die bleibenden Spannungen gebogener Stäbe und die Wöhler'schen Versuche; von Theune. Wird ein Stab derartig gebogen, dass eine bleibende Formänderung entsteht (die verlängerte Faser möge unten gedacht sein), so werden im Inneren, so weit eine Ueberschreitung der Elastizitätsgrenze nicht stattfindet, auch noch Spannungen verbleiben, nachdem die Wirkung der biegenden Kräfte aufgehört hat, und zwar oberhalb der neutralen Faser Druckspannungen, unterhalb derselben aber Zugspannungen, weil diese Spannungen in dem vollkommen elastisch gebliebenen Theile nur verschwinden könnten, wenn der Stab in die ursprüngliche Form zurückkehrte, was der Annahme nach ja nicht stattfindet. Das aus diesen Spannungen sich ergebende Widerstandsmoment muss dann aber aufgehoben werden durch Spannungen entgegengesetzten Sinnes in denjenigen Fasern, die eine bleibende Verkürzung bzw. Verlängerung erlitten haben; es wird also nachträglich in der bleibend verkürzten (oberen) Faser eine Zugspannung, in der bleibend verlängerten (unteren) Faser eine Druckspannung verbleiben. Wird nun derselbe Stab ein zweites Mal in derselben Weise belastet, so werden die Spannungen in den äußersten Fasern geringer ausfallen als das vorige Mal, weil sie durch die vorher noch vorhandenen, so eben bezeichneten Spannungen entgegengesetzten Sinnes zum Theil aufgehoben werden. Innerhalb gewisser Grenzen kann also offenbar die Biegefestigkeit eines Stabes durch eine vorgängige bleibende Durchbiegung in derselben Richtung erhöht werden. — Erfolgt aber die zweite Biegung in entgegengesetzter Richtung, so findet keine theilweise Aufhebung, sondern vielmehr eine Vergrößerung der Spannungen in den äußersten Fasern, also eine Verminderung der Biegefestigkeit statt; es wird also bei der zweiten Biegung eine noch größere bleibende Formänderung eintreten müssen als das erste Mal, und durch Fortsetzung des Hin- und Herbiegens wird der Stab immer mehr bleibende Durchbiegung und verhältnismäßig bald eine Zerstörung erfahren. (Es ändert sich dabei auch das Gefüge des Eisens, und die Temperatur erfährt eine Zunahme.) — Bei Stäben dagegen, welche nur in ihrer Achsenrichtung gezogen oder gedrückt werden, wo also sämtliche Fasern übereinstimmende Spannung erhalten, können die im Vorstehenden besprochenen Erscheinungen in keiner

Weise auftreten. Der Verfasser schließt daraus, dass die aus Biegungsversuchen gezogenen Resultate auf solche Stäbe, die nur in ihrer Längenrichtung beansprucht werden, nicht ohne Weiteres übertragen werden dürfen. (Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1879, S. 224–228.)

Ueber Spannungen in verbogenen Schmiedeeisen-Stäben hat auch Wehage eine interessante Arbeit verfasst, welche den Gegenstand in etwas anderer Weise behandelt, als die vorstehend angeführte Untersuchung. — Die Spannungskurve für Schmiedeeisen setzt sich nahezu aus drei Geraden zusammen, von denen die mittlere den Verlängerungen und Verkürzungen innerhalb der Elasticitätsgrenze, die anderen beiden den Verlängerungen bezw. Verkürzungen außerhalb der Elasticitätsgrenze entsprechen. Setzt man nun voraus, dass in einem gebogenen (auch verbogenen) Stabe die Längenänderungen proportional dem Abstände von der Biegungsachse sind, so kann man, unter Annahme einer bestimmten (über die Elasticitätsgrenze hinausgehenden) Dehnung der äussersten Faser, sofort das Spannungs-Diagramm für den Querschnitt aus der Spannungskurve des Materials herleiten; der Knick in demselben zeigt sofort die Grenze an, bis zu welcher (von aufsen beginnend) bleibende Dehnungen vorgekommen sind. Der Verf. setzt nun eine allmähliche Entlastung des Stabes voraus und macht die Annahme, dass die Spannung in jedem Punkte proportional der Längenänderung zurückgeht (ob das freilich ausserhalb der Elasticitätsgrenze richtig ist, dürfte fraglich sein. D. Ref.); dann entsteht in der am stärksten gedehnten Faser, welche wir wiederum der Deutlichkeit wegen als die unterste bezeichnen wollen, ziemlich bald die Spannung Null, während die übrigen Theile des Querschnittes bis zur Biegungsachse noch Zugspannung haben. Bei weiter fortschreitender und völliger Entlastung werden dann an der unteren Seite Druckspannungen entstehen, zu beiden Seiten der Biegungsachse giebt es sowohl Zug- wie Druckspannungen, und der Querschnitt zeigt drei neutrale Achsen. Soll der Stab wieder gerade werden, so ist dazu eine entgegengesetzte, nach oben wirkende, Belastung erforderlich, die Aenderung der Spannungen aber dauert in derselben Weise fort, wie vorher besprochen. Ist die gerade Form wieder hergestellt, so werden alle diejenigen Fasern, welche nicht über die Elasticitätsgrenze hinaus beansprucht wurden, wiederum spannungslos sein, und die drei neutralen Achsen sind nun zu einer neutralen ebenen Fläche geworden; unterhalb derselben herrschen Druck-, oberhalb derselben Zugspannungen. — Setzt man die Untersuchungen für mehrfaches Hin- und Herbiegen fort, so ergibt sich, dass die Spannungen dadurch in mannigfacher Weise verändert werden. Ist eine Verbiegung (also Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze) einmal vorgekommen, so wird jede neue Biegung andere Spannungen liefern, so dass einer- und derselben Krümmung, wie auch einem und demselben Biegemomente nicht mehr dieselben Spannungen entsprechen. Wird immer dieselbe Kraft, welche die erste Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze bewirkte, abwechselnd in verschiedener Richtung angewandt, so nehmen die Spannungen in den äusseren Fasern bei jeder neuen Biegung zu, die Krümmung und Längenänderung der einzelnen Schichten aber werden geringer. — Der Aufsatz enthält noch mancherlei interessante Einzelheiten und eingehend durchgerechnete Beispiele, die hier nicht wohl wiedergegeben werden können. (Civilingenieur 1880, S. 13–27.)

Ueber die Formänderung (das Fließen) weicher (bildsamer) Körper (s. S. 460 des Jahrg. 1879 dies. Zeitschr.) haben Kick und Polak weitere interessante Versuche angestellt; ein Ergebnis derselben ist der Satz: Die Arbeitsgrößen, welche zu gleichartiger und mit gleicher Geschwindigkeit erfolgender Formänderung zweier geometrisch ähnlichen und materiell gleichen Körper erfordert werden, verhalten sich wie die Rauminhalte oder Gewichte dieser Körper. Dabei ist unter

gleichartiger Formänderung eine solche verstanden, bei welcher die beiden deformirten Körper in den einzelnen Stadien der Formänderung geometrisch ähnlich bleiben. — Hat z. B. zur Bearbeitung eines Schmiedestückes S_1 ein Dampfhammer H_1 hingereicht, und soll nun ein Schmiedestück S_2 aus demselben Materiale, welches in allen Abmessungen n mal grösser ist, mit demselben Erfolge ausgeschmiedet werden, so muss der dafür zu verwendende Hammer eine n^3 mal grössere Schlagarbeit leisten. — Schlag-, Fall- und Walzproben werden eingehend behandelt. (Dingler's polytechnisches Journal 1879, Bd. 234, S. 257 u. 345.) Eine weitere Fortführung der Untersuchungen findet sich in der Zeitschrift des österr. Ing- und Arch.-Vereins 1880, S. 51.

Spannungs-Aenderungen in gespannten Drähten bei Temperatur-Aenderungen; von Wehage. Wird zwischen zwei gleich hoch gelegenen Punkten in der Entfernung $2a$ von einander ein Draht befestigt, so wird bei einer Temperatur-Erniedrigung um t^0 C. eine Vergrößerung der Spannung eintreten. Dabei muss jedoch neben der Verkürzung des Drahtes in Folge der Temperatur-Aenderung auch die Verlängerung desselben in Folge der Spannungs-Vermehrung berücksichtigt werden. Ist h_1 die Pfeilhöhe, welche dem Drahte ursprünglich gegeben werden muss, damit bei einer Temperatur-Abnahme um t^0 C. die Spannung σ_0 für die Quadrateinheit nicht überschritten werde, so ergibt sich dafür mit genügender Annäherung die Gleichung:

$$h_1^3 - \frac{3a^2}{2} \left(\frac{1}{6} \frac{\gamma^2 \alpha^2}{\sigma_0^2} + \alpha t - \frac{\sigma_0}{E} \right) h_1 = \frac{3}{4} \frac{\gamma a^2}{E},$$

worin noch α den Ausdehnungs-Koeffizienten, γ das Gewicht der Kubikeinheit, E den Elasticitäts-Modulus bedeuten.

Nimmt man für Eisendraht, bezogen auf Kilogramme und Millimeter: $E = 21\,000$, $\gamma = 0,000\,0078$ und $\alpha = 0,000\,012$, so wird:

$$h_1^3 - \left(\frac{a}{10^3} \right)^2 \left\{ 15,21 \frac{1}{\sigma_0^2} \left(\frac{a}{10^3} \right)^2 + 18t - 71,13 \sigma_0 \right\} h_1 = 278,57 \left(\frac{a}{10^3} \right)^4.$$

(Civilingenieur 1879, S. 619–623.)

Stärke der Stützmauern für horizontal begrenzte Erdkörper. Legt man die von Dr. Weyrauch entwickelte Theorie des Erddruckes (s. S. 128 des Jahrganges 1879 dieser Zeitschrift) zu Grunde, so ergibt sich bei horizontal begrenztem Erdkörper und geböschter Mauer ein Erddruck, dessen

horizontale Seitenkraft $= \frac{\gamma h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \left(\frac{90 - \varphi}{2} \right)$, dessen vertikale Seitenkraft gleich dem Gewichte der, senkrecht über der geböschten Mauerfläche befindlichen Erdmasse. — Setzt man dann eine senkrechte Außenfläche und dreieckigen Querschnitt der Mauer voraus, so erhält man, wenn der Mittelpunkt des Druckes an der Grundfläche gerade an der Grenze des mittleren Drittels liegen soll, für die erforderliche untere Stärke b der Mauer die sehr einfache und geometrisch leicht zu konstruirende Formel: $b = h \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{90 - \varphi}{2} \right) = h \cdot \operatorname{cotg} \left(\frac{90 + \varphi}{2} \right)$.

(Es stimmt dies im Wesentlichen mit der Annahme überein, die Professor Intze seinen einfachen Formeln für Kaimauern, Stützmauern und Thalsperren zu Grunde gelegt hat; s. S. 201 des Jahrganges 1876 dieser Zeitschrift. — D. Ref.) (Deutsche Bauzeitung 1879, S. 508.)

Die Gleitfläche des Erddruck-Prismas und der Erddruck gegen geneigte Stützwände, von Cramer. Aus Versuchen glaubt der Verfasser schliessen zu sollen, dass der aktive Erddruck auf eine Stützwand von der Normalen um den vollen Reibungswinkel φ abweicht. Die Gleitlinie des Druckprismas ist nach Ansicht des Verfassers im unteren Theile eine logarithmische Spirale, deren Pol im oberen Endpunkte

der Stützwand liegt und welche mit den Fahrstrahlen den konstanten Winkel $90 - \varphi$ bildet. Von einer bestimmten Stelle aus, die von der oberen Begrenzung der Erdmasse abhängt, geht die gekrümmte Gleitlinie tangential in eine Gerade über, wie sie im unbegrenzten, homogenen Erdkörper sich ergibt. — Hierauf gestützt, entwickelt der Verf. eine etwas complicirte Gleichung für den Erddruck D , welche für eine horizontal mit der Mauerkrone abgegrenzte Erdmasse und eine vertikale Wand bei einem Reibungswinkel $\varphi = 30^\circ$ den Werth liefert:

$D = 0,259 \frac{\gamma h^2}{2}$. Unter Voraussetzung einer ebenen Gleitfläche erhält man nach der älteren Methode, wenn man ebenfalls den vollen Reibungswiderstand an der Wand berücksichtigt, den Erddruck also von der Normalen um den Reibungswinkel abweichend annimmt, $D = 0,296 \frac{\gamma h^2}{2}$, also nahezu dasselbe. Hätte man dagegen den Druck D als normal wirkend angenommen, so hätte man bekanntlich

$$D = \frac{\gamma h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \left(\frac{90 - \varphi}{2} \right) = 0,333 \frac{\gamma h^2}{2}$$

erhalten. (Zeitschrift für Bauwesen 1879, S. 522—525.)

Zur graphischen Bestimmung höherer Momente

wird von Prof. Lewicki ein neues Verfahren mitgetheilt. (Civilingenieur 1879, S. 527—541.)

Geometrische Konstruktion der Beschleunigung der ebenen Bewegung, von Prof. Mohr. Der Verf. giebt für einige Aufgaben dieser Art, welche bereits von Rittershaus und Burmester behandelt waren, u. A. auch für die Beschleunigung am Kurbelgetriebe, einfachere, geometrische Lösungen. (Civilingenieur 1879, S. 613—619, und 1880, S. 75.)

Grundzüge zu einer Theorie des Fluges, vom Marine-Ingenieur Haedicke zu Kiel. Die ganze Untersuchung ist, wenn auch nicht sehr genau, doch möglichst einfach gehalten und deshalb von Interesse. Sie führt, wie zu erwarten war, zu dem Ergebnisse, dass der Mensch niemals durch eigene Muskelkraft wird fliegen können, dass die Möglichkeit dieser Bewegungsart ohne Luftballon vielmehr darauf hinauskommt, eine Betriebsmaschine von etwa 10 Pferdestärken bei nur 300 kg Gewicht, einschliesslich des Menschen und der Flügel, zu konstruiren; der Verf. glaubt, dass diese Aufgabe mit Anwendung aller technischen Hilfsmittel im Laufe der Zeit zu lösen sein würde. Die Grösse der erforderlichen Flügel dürfte freilich immer ein nicht leicht zu überwindendes Hinderniss bieten. (Civilingenieur 1879, S. 561—585.)

IV. Ankündigung und Beurtheilung technischer Werke.

Die subjektive Perspektive und die horizontalen Kurvaturen des dorischen Stils; eine perspektivisch-ästhetische Studie von Dr. G. Hauck, Professor a. d. Technischen Hochschule zu Berlin. Stuttgart 1879. Verlag von Konrad Wittwer. (Preis 5 M.)

Das Werk zerfällt in zwei völlig getrennte Abtheilungen, deren erste die „subjektive Perspektive“ behandelt. Darunter versteht der Verfasser die Wiedergabe desjenigen Bildeindrucks, den das Auge und die Seele von einem Natur-Objekte empfangen. — Einer zeichnerischen Abbildung sollen auf Grund physiologischer (und psychologischer) Gesetze zwei unerlässliche Eigenschaften zukommen: der Horizont soll geradlinig sein, und in Wirklichkeit vertikale Linien sollen durch ebenfalls vertikale Linien dargestellt werden; daneben aber soll sie noch zwei sekundären (nur nach Thunlichkeit zu erfüllenden) Bedingungen genügen, nämlich:

1) Dem Principe der Kollinearität, wonach eine in Wirklichkeit gerade Linie auf dem Bilde ebenfalls wieder als gerade Linie erscheint,

2) dem Principe der Konformität, wonach die scheinbare (bildliche) Grösse einer Strecke proportional ihrem Gesichtswinkel ist.

Die gewöhnliche geometrische Central-Perspektive entspricht dem Principe der Kollinearität vollständig, entfernt sich aber unter Umständen, besonders in grösserem Abstände von dem Hauptpunkte, sehr weit von der Konformität; ein solches Bild liefert, von einem bestimmten Augenpunkte aus betrachtet, eine richtige Darstellung, während es dem sich bewegendem Beschauer verzerrt erscheinen muss.

Dem Principe der Konformität wird möglichst genügt, wenn man das Objekt auf eine Kugelfläche von deren Mittelpunkte aus projicirt, dieses sphärische Bild dann aber nach einem kartographischen Verfahren, unter Berücksichtigung der oben genannten beiden unerlässlichen Bedingungen, auf eine ebene Bildfläche überträgt. Ein solches Bild zeigt, von ver-

schiedenen Punkten betrachtet, nirgends unangenehme Verzerrungen, jedoch werden in Wirklichkeit gerade Linien auf dem Bilde gekrümmt, man gelangt zu den sog. Kurvaturen.

In welchem Maße nun eine Perspektive dem einen und dem anderen der beiden sich theilweise widersprechenden Principien genügen soll, muss dem freien Urtheile des schaffenden Künstlers überlassen bleiben; der mathematische Forscher auf diesem Gebiete hat, wie der Verfasser sehr richtig bemerkt, in dieser Beziehung wesentlich von solchen Künstlern zu lernen, die auf dem Gebiete der Architektur- und Landschafts-Malerei Hervorragendes geleistet haben; bei diesen aber zeigt sich durchweg eine grosse Empfindlichkeit gegen Konformitäts-Verzerrungen, denen sie durch Kurvaturen ausgewichen sind.

Bei historischen Gemälden ersten und strengen Charakters hält der Verfasser die strengere kollineare Perspektive für angemessen, während es dagegen für die meisten Staffelei-Bilder wesentlicher ist, des malerischen Reizes wegen die Verzerrungen zu vermeiden, daher alle wichtigeren Theile konform darzustellen. Bei 30° Gesichtswinkel, oder einem Augen-Abstände von wenigstens zweifacher Bildlänge stimmen beide Arten von Perspektiven noch ziemlich überein; bei näher liegendem Augenpunkte aber, wie es bei Innen-Perspektiven nicht zu vermeiden ist, zeigt ein gut gelungenes Gemälde stets das Aushilfsmittel der Kurvaturen, die aber — und darin liegt der Beweis ihrer Berechtigung — dem unbefangenen Beschauer nicht auffallen, sondern erst wahrgenommen werden, wenn man danach sucht. Der Verf. rath, bei derartigen Aufgaben die Zeichnung erst rein kollinear-perspektivisch zu entwerfen, die sich ergebenden Verzerrungen dann aber nachträglich im Sinne der Konformität zu ändern.

Die zweite Abtheilung des Werkes behandelt die sogenannten horizontalen Kurvaturen des dorischen Stils, auf welche Hoffer und Penrose zuerst aufmerksam gemacht haben, und welche von den Griechen offenbar mit der bestimmten Absicht hergestellt sind, die Harmonie der Gesamtterscheinung der betr. Bauwerke zu erhöhen.

Das vorliegende Werk ist das Resultat ernster, eifriger Forschung und wird vermöge seiner anziehenden, lebendigen