

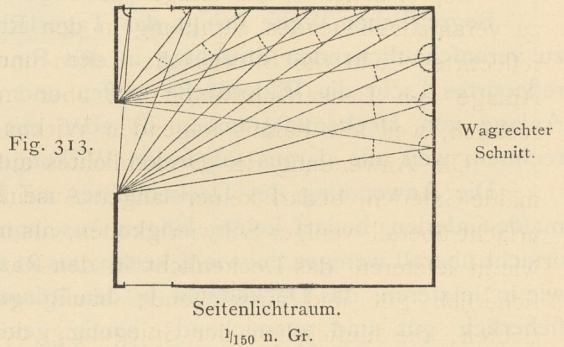
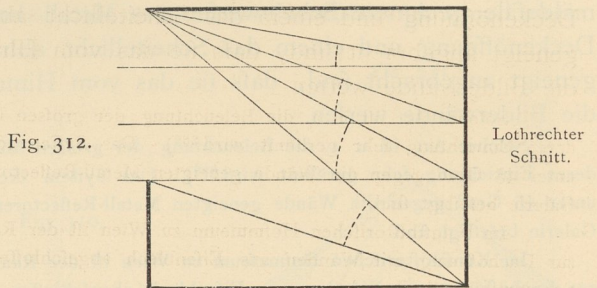
2) Seitenlicht und Seitenlichträume.

219.
Wand-
erhellung.

Freies Himmelslicht, ungehemmt durch Hindernisse der Umgegend (gleich wie in Art. 200, S. 224 für Deckenlicht), wird auch für Seitenlicht vorausgesetzt. Seine Verwendung für Zwecke der Erhellung von Gemälde Räumen kommt, aus den im erwähnten Artikel (S. 223) angegebenen Gründen, hier zuerst in Betracht.

In einem durch ein Fenster feitlich beleuchteten Raume wird der Grad der Helligkeit, der jedem einzelnen Flächenelement der Wand durch unmittelbare Strahlung zukommt, durch eine Lichtpyramide erzeugt, deren Spitze in dem betreffenden Wandelement liegt und deren Grundfläche derjenige Theil der Fensteröffnung ist, der oberhalb der durch die Spitze geführten wagrechten Ebene liegt.

Diese Abgrenzung hat ihren Grund darin, daß kein unmittelbarer Lichtstrahl aus dem Freien von unterhalb des Horizonts kommen kann. Wagrechte Strahlen werden bei vollkommen unbefchränktem, nicht durch Bäume oder Gebäude der Umgebung gehindertem Lichteinfall noch möglich sein. Daher werden nur diejenigen Punkte der Wandflächen, welche in gleicher Höhe der Fensterbrüstungs-Oberkante oder tiefer als diese liegen, als Basis ihrer Strahlenpyramide die ganze Fensteröffnung haben (Fig. 312). Je höher der Punkt über der Fensterbrüstung liegt, desto kleiner ist die Grundfläche der ihn beleuchtenden Pyramide unmittelbarer Strahlen.



Mit dieser Einschränkung lassen sich die Darlegungen über die Helligkeitsabstufung der Wandflächen mit Deckenlicht-Erhellung (siehe Art. 203, S. 227) im Allgemeinen auch auf die Seitenlicht-Erhellung übertragen. Während indess das Deckenlicht auf den 4 Seitenwänden des Saales annähernd dieselben Lichterzeichnungen hervorruft, ist die Wirkung des Seitenlichtes auf die Hinterwand eines Cabinets gegenüber dem Fenster anders, als die auf seine Scheidewände. Die wechselnde Menge der Lichtstrahlen, so wie die zu- und abnehmende Größe ihrer Einfallswinkel auf die Bilderflächen sind in Fig. 312 u. 313 im Aufriss und Grundriss verdeutlicht. Diese Winkel nehmen im Grundriss auf den rückwärtigen Theilen der Scheidewände rasch ab, werden dagegen auf der Hinterwand wieder größer und gleichmäßiger. Auf jeder der 3 Behangflächen eines einfensterigen Gemälde Raumes liegt der absolut hellste Punkt auf der Schnittlinie der Wand mit der wagrechten Ebene durch die Fensterbrüstungs-Oberkante, und zwar auf der Hinterwand zugleich im Schnittpunkt der vorgenannten Wagrechten mit der durch die Fensteraxe senkrecht zur Wand gefällten Ebene.

Diese durch die Fensteraxe geführte Lothrechte der Hinterwand ist auf letzterer eine Axe der Symmetrie für die Abstufung der Helligkeit. Auf allen Wänden wird die Helligkeit von der Wagrechten in der Höhe der Brüstungs-Oberkante aus nach oben und unten bedeutend geringer.

Hieraus ergibt sich die Zweckmäßigkeit folgender Anordnungen:

α) Die Fensterbrüstung ist mindestens bis Augenhöhe, besser bis über Augenhöhe, 2,0 m bis 2,2 m über den Fußboden, herauf zu führen, um in solcher für die Betrachtung des Bildes geeignetsten Höhe die hellste Zone der Behangfläche zu schaffen.

β) Die Fensteröffnung soll so hoch gemacht sein, daß den vom Fenster entferntesten Theilen der Seitenwände auch oberhalb der hellsten Zone der Bilderfläche noch ausreichendes Licht zugeführt werde. Am vortheilhaftesten sind Fenster mit wagrechtem Sturz, dessen Unterkante so nahe als möglich der Decke liegt.

γ) Die Fensterweite ist erfahrungsgemäß auf $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der Cabinetsweite zu bemessen. Die inneren Laibungen und theilweise auch die äußeren Gewände der Fenster werden so weit abgesehägt, daß der Lichteinfall auf den Behangflächen thunlichst unbeeinträchtigt bleibt.

δ) Die Tiefe der Cabineten von der Glasfläche der Fenster bis zur Rückwand soll wegen der rasch abnehmenden Winkel-Beleuchtungsstrahlen nicht mehr als 5,5 bis 6,5 m betragen. Die Höhe bemißt man meist zu ungefähr 5,0 bis 6,0 m und die Weite zu nicht viel über 5,5 m, nachdem sich dieses Maß für die Betrachtung der in den Cabineten aufgestellten kleineren Bilder als passend erwiesen hat und eine größere Weite überhaupt nicht zweckmäßig erscheint, da sie vornehmlich der Hinterwand zu Gute käme, und diese, wie sogleich nachgewiesen werden wird, als Behangfläche größtentheils ungünstig ist. Völlig untauglich für diesen Zweck sind begreiflicher Weise die neben den Fensteröffnungen noch verbleibenden Theile der Fensterwand selbst. Dagegen können die inneren schrägen Laibungen der Fenster zum Aufhängen ganz kleiner Cabinetsbilder mit Vortheil benutzt werden.

Zieht man nunmehr die Wirkung der Lichtstrahlen auf die spiegelnde Oberfläche der Bilder in Betracht, so findet man, daß die Hinterwand gegenüber dem Fenster (Fig. 314) durch die zum Theil senkrecht auffallenden Lichtstrahlen zwar ziemlich hell erscheint, aber auch der Spiegelung stark ausgesetzt ist. Der Beschauer kann sich ihr kaum entziehen, wenn er dem Bild gegenüber steht. Er wird dagegen, wenn er sich der Seitenwand zuwendet (Fig. 315), die Spiegelung der Bilder unschwer vermeiden können. Der Reflex könnte sich auf der Seitenwand in der Nähe der

Lichtöffnung vielleicht geltend machen; allein man pflegt an dieser Stelle, dicht neben der Fensterwand, die offenen Verbindungsthüren der Cabineten anzuordnen. Diese werden nicht höher als 2,0 m bis 2,2 m gemacht, damit das Licht aus den benachbarten Räumen nicht störend einwirke. Unmittelbar hinter der Thür-

220.
Folgerungen.

221.
Spiegelung.

Fig. 314.

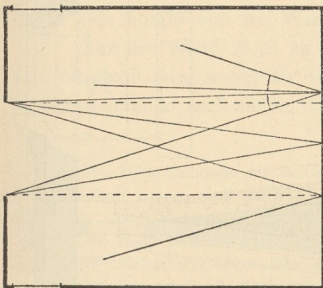
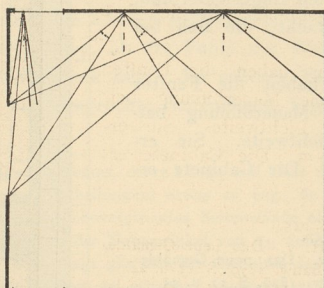


Fig. 315.



Grundrisse von Seitenlichträumen.

$\frac{1}{150}$ n. Gr.

umrahmung, also im Abstand von ungefähr 1,2 bis 1,3 m vom Fenster, beginnt die Behangfläche der Seitenwände.

222.
Schrägstellung
der
Scheidewände.

Letztere sind bei mehreren neueren Gemälde-Sammlungen nicht fenkrecht zur Fensterwand, sondern, ähnlich der Staffelei des Malers, schräg hierzu gestellt, also nach der Hinterwand zu etwas convergirend angeordnet worden²⁹⁰⁾, um dadurch eine grössere Helligkeit ihrer Behangflächen zu erzielen. Die in Folge dessen entstehende Verschmälerung der Hinterwand hat nicht viel zu bedeuten, da diese aus dem angegebenen Grunde als Bilderfläche ohnehin wenig geeignet ist und mitunter ganz unbehangen bleibt. Der Einwand, daß durch Schrägstellung der Seitenwände viel Raum verloren gehe oder nicht ausgenutzt werden könne, ist zwar bei geradliniger Aneinanderreihung der Räume richtig, nicht aber bezüglich der wirklichen Nutzbarmachung derselben zutreffend. Letztere wird vielmehr bei schräger Richtung der Seitenwände zur Außenwand größer, als bei rechtwinkliger Stellung. Auch der Raumverlust im Grundriß ist zu vermeiden, wenn solche Cabinete mit nach hinten convergirenden Seitenwänden nach dem *Magnus*-schen Vorschlag fächerartig angeordnet sind (Fig. 316) und, wie bei der National-Galerie zu Berlin, zusammen einen halbkreisförmig vorspringenden Bauteil bilden.

Nach den vorhergehenden Regeln sind die Seitenlicht-Cabinete u. A. beim Neubau der Gemälde-Galerie zu Cassel und beim Umbau des Alten Museums zu Berlin eingerichtet worden.

In der Casseler Galerie sind die 7 Cabinete des Mittelbaues 5,5 m an der Fensterwand, 4,5 m an der Hinterwand breit, 6,1 m tief und 6,0 m hoch (Fig. 317 u. 318). Die Behangfläche beträgt 3,8 m²⁹¹⁾. Die Fenster, deren Lichtweite über $\frac{1}{3}$ der Cabinetsweite beträgt, haben stark abgefrägte innere Laibungen und feste Brüstungen bis 2,09 m Höhe vom Boden. Vor der unteren Reihe von Scheiben, die als Luftflügel zum Öffnen eingerichtet sind, ist innen noch eine Blendung angebracht, die sich bei trübem Wetter beseitigen läßt.

Im Berliner Alten Museum haben die Fenster (Fig. 319²⁹²⁾, deren ursprüngliche Maueröffnung beibehalten werden mußte, 2,10 m Lichtweite. Sie erweitern sich nach innen auf 3,60 m. Die Cabinete er-

Fig. 316.

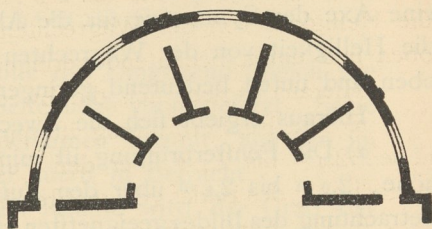
Grundrißansicht von Seitenlichträumen nach *Magnus*.

Fig. 317.

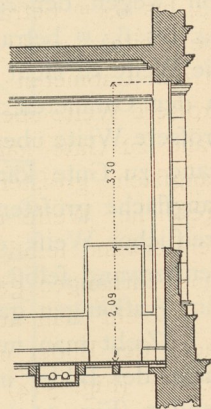
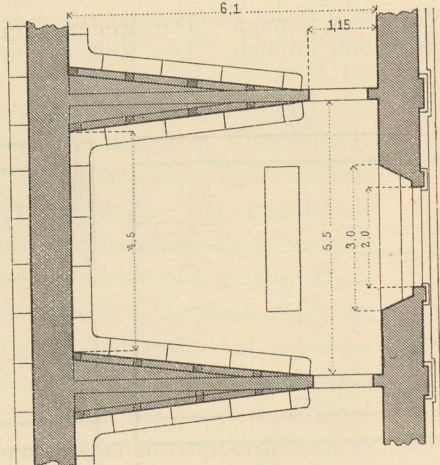
Profil der
Fensterwand. $\frac{1}{150}$ n. Gr.

Fig. 318.

Grundriß.
Cabinete der Gemälde-Galerie zu Cassel²⁹¹⁾.

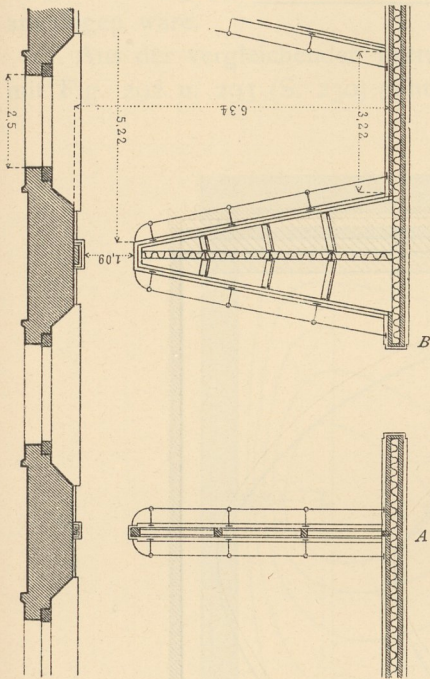
²⁹⁰⁾ Nach: MAGNUS, a. a. O., S. 215.

²⁹¹⁾ Siehe: DEHN-ROTFELSER, H. v. Das neue Gemäldegalerie-Gebäude zu Cassel. Zeitchr. f. Bauw. 1879, S. 11 u. 24.

²⁹²⁾ Siehe: MERZENICH, J. Der Umbau der Gemäldegalerie in dem alten Museum in Berlin. Zeitchr. f. Bauw. 1886, S. 173.

hielten eine Lichtweite von 5,22 m an der Fensterwand, von 3,22 m an der Hinterwand und eine Tiefe von 6,34 m. Die Höhe dieser Gemälderäume beträgt 5,50 m, die des Fenstersturzes 5,30 m über dem Boden²⁹³). Die Behangfläche beträgt aber nur ungefähr 3,00 m. Da die Brüstungshöhe der Fenster durch die Gestaltung der äußeren Architektur gegeben war, so mußte das untere Drittel der Verglafung bis 2,20 m über dem Boden abgeblendet werden.

Fig. 319.



Cabinete des Alten Museums zu Berlin²⁹²).
1/150 n. Gr.

Für die Wand *A* geben die beiden auf ihr fenkrechten Seiten der Lichtstrahlen-Pyramide keinen Beitrag, weil die betreffenden Cosinus gleich Null sind. Somit ist der Beleuchtungsraum

$$R = \frac{\varphi_1^0 \cos \alpha_1 - \varphi_3^0 \cos \alpha_3}{360^0} \quad (294).$$

Die Ermittlung von *R* mittels Construction, so wie die Zeichnung der Hellenlinien erfolgt genau eben so, wie in Art. 203 (S. 228) beschrieben und durch Fig. 287 bis 291 (S. 228 u. 229²⁹⁵), ferner durch Fig. 292 u. 293 (S. 230) verdeutlicht ist. Dem gemäß sind für eine Anzahl auf der Wand wagrecht gezogener Linien in verschiedenen Punkten derselben die Helligkeiten zu bestimmen, sodann in Fig. 320 die gefundenen Lothe (welche die Mafse dieser relativen Helligkeiten angeben) im Grundriß aufzutragen und die Endpunkte der Lothe durch Curven mit einander zu verbinden²⁹⁶). Werden nun diese Curven durch eine Anzahl von zur Wand parallelen Ebenen geschnitten, so ergeben sich die Linien gleicher Helle.

Für die Wand *B* ist zu unterscheiden, ob der Punkt der Wand, dessen Helligkeit bestimmt werden soll, oberhalb oder unterhalb der Fensterbank liegt. Im ersteren Falle wird die dem Punkt zukommende Strahlenpyramide nach unten durch eine wagrechte Seitenebene begrenzt, deren Winkel α_4 , den sie mit

Im Alten Museum zu Berlin finden sich einige Cabinete, deren eine Seitenwand fenkrecht zur Fensterwand steht, während die andere (wie in Fig. 319) schräg hierzu gerichtet ist. Auf beiden Seitenwandungen sind in Fig. 320 u. 321 behufs Veranschaulichung der verschiedenen Helligkeitsabstufung des Seitenlichtes die Linien gleicher Helle ermittelt.

Zur Construction der Hellenlinien dient wieder das in Art. 203 (S. 227) beschriebene *Mehmkel'sche* Verfahren.

Nach der demselben zu Grunde liegenden Formel berechnet sich für einen beliebigen Punkt *p* der Wand der als Mafse feiner relativen Erhellung geltende Beleuchtungsraum zu

$$R = \frac{\varphi_1 \cos \alpha_1 + \varphi_2 \cos \alpha_2 + \varphi_3 \cos \alpha_3 + \varphi_4 \cos \alpha_4}{2 \pi},$$

$$= \frac{\varphi_1^0 \cos \alpha_1 + \varphi_2^0 \cos \alpha_2 + \varphi_3^0 \cos \alpha_3 + \varphi_4^0 \cos \alpha_4}{360^0},$$

worin $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ u. φ_4 die Winkel sind, welche die Seiten der dem Punkt *p* zukommenden Lichtstrahlen-Pyramide an der Spitze einschließen, und $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ die Neigungswinkel der Ebenen dieser Winkel gegen die Wandebene bezeichnen. Liegt der Punkt *p* oberhalb der Fensterbank, so kommt ihm, wie bereits in Art. 219 (S. 248) erwähnt, als Basis der Strahlenpyramide, nur derjenige Theil der Fensteröffnung zu, der oberhalb der durch *p* geführten wagrechten Ebene liegt.

Für die Wand *A* geben die beiden auf ihr fenkrechten

223.
Linien
gleicher
Helle.

²⁹³) Diese Cabinete des Berliner Alten Museums, deren Länge und Tiefe durch die Raumverhältnisse des *Schinkel'schen* Baues bedingt waren, sind (nach *Merzenich's* Mittheilungen) etwas zu eng; sie reichen bei einigem Andrang der Besucher nicht aus. Auch können die um 2 m nach hinten convergirenden Seitenwände nicht hoch behangen werden.

²⁹⁴) Nach Fußnote 258 (S. 228) eigentlich der Nebenwinkel von α_3 , dessen Cosinus aber gleich $-\cos \alpha_3$ ist.

²⁹⁵) Anstatt des Seitenrisses in Fig. 289 u. 291 gilt hier der Grundriß des Raumes.

²⁹⁶) Um möglichst stark gekrümmte Curven zu erhalten, empfiehlt es sich, die Längeneinheit der Archimedischen Spirale recht groß anzunehmen. Die zur Wand parallelen Schnittebenen, mittels welcher die Hellenlinien bestimmt sind, werden am besten in Abständen von 1/100 der Längeneinheit der Archimedischen Spirale angenommen. Dem entsprechend sind die Abstufungen der Helligkeit 0,01, 0,02 u. f. w., da der Beleuchtungsraum *B R* des ganzen Himmelsraumes gleich 1 gesetzt ist.