

# BAUWIRTSCHAFT UND BAURECHT

# DBZ

FINANZIERUNG • WOHNUNGSWIRTSCHAFT

65. JAHR 1931

BAUINDUSTRIE • BAUGEWERBE

4. FEBRUAR

RECHTSFRAGEN • RECHTSAUSKÜNFTE

**B** NR. 5

BEILAGE ZUR DEUTSCHEN BAUZEITUNG NR. 11 • 12

HERAUSGEBER • REGIERUNGSBAUMEISTER FRITZ EISELEN

ALLE RECHTE VORBEHALTEN • FÜR NICHT VERLANGTE BEITRÄGE KEINE GEWÄHR

BERLIN SW 48

## MODERNE BELEUCHTUNGSARTEN UND LEUCHTEN IHRE ANWENDUNG, ANLAGE UND WIRTSCHAFTLICHKEIT

VON GÜNTHER HERKT, BERLIN \*) • 48 ABBILDUNGEN

Licht und Leuchte sind von Jahr zu Jahr mehr zum Baelement geworden, während sich die Beleuchtungsarten um ein Vielfaches vermehrt und verfeinert haben. Nicht immer wird es dem Architekten möglich sein, sein Bauvorhaben schon im Entwurf in engster Zusammenarbeit mit dem Lichttechniker gestalten zu können. Er muß sich daher selbst einen Überblick über die modernen Beleuchtungsarten und die Prinzipien der Leuchtgeräte, sowie über deren Anwendung und Wirtschaftlichkeit verschaffen. Diesem Zweck sollen die nachstehenden Ausführungen dienen:

### 1. Beleuchtungszweck und -stärke.

Bei der Außen- oder Frontbeleuchtung handelt es sich i. d. R. um eine Werbebeleuchtung, die das betr. Gebäude aus seiner Umgebung herausheben soll. Beleuchtungsstärke und Wahl der Beleuchtungsmittel haben sich daher stets nach dem Beleuchtungsgrad der Nachbargebäude wie der Straße zu richten; nicht in der Art, daß sie nun die Leuchtkraft der anderen unbedingt überbieten oder überstrahlen muß, sondern vielmehr so, daß ihre Mittel, d. h. die Wahl ihrer Leuchtgeräte sie unbedingt herausheben, ohne ein Minus in der Beleuchtungsstärke zu verzeichnen. Eine Berechnung nach Lux (s. u.) kommt bei ihnen also erst in zweiter Linie in Frage.

Die Innenbeleuchtung dagegen ist nach der zu erzielenden Beleuchtungswirkung und nach dem zweckmäßigsten Beleuchtungsgrad zu wählen. Bei Theatern, Lichtspielhäusern usw. kommt es nämlich im Gegensatz zu Wohn-, Büro-, Arbeitsräumen usw. wie zu Vortrags-, Konferenz-, Tanz- oder Festsälen usw. nicht auf die relative Ausleuchtung des Zuschauerraumes, sondern auf die Stimmungswirkung der Beleuchtung an. Diese läßt sich aber mit viel geringeren Leuchtstärken erreichen, als man im allgemeinen annimmt. In anderen Fällen muß sich die Stärke der Raumausleuchtung nach dem Raumzweck richten; der Begriff „Lux“ dient dabei als Einheitsmaß.

Beleuchtungsstärke und Raumausleuchtungsberechnung durch Lux. Mit „Lux“ bezeichnet man die Beleuchtungsstärke, die auf einer Fläche von  $1 \text{ qm}$  entsteht, wenn sich ein Lichtstrom von 1 „Lumen“ (Lichtstromeinheit) gleichmäßig über diese verteilt. Als Basis oder Beleuchtungsebene jeder Lichtstärkenberechnung dient eine gedachte Fläche, die sich in  $1 \text{ m}$  Abstand über dem Fußboden befindet, so daß sich auf sie alle Berechnungstabellen usw. beziehen, während man im allgemeinen einen Abstand zwischen Lichtquelle und dieser Ebene von  $5 \text{ m}$  annimmt. Vergrößert sich diese Entfernung, so nimmt die Lichtstärke im Quadrat der Entfernung proportional ab. Für die Baupraxis empfehlen sich die Beleuchtungsstärken (für  $1 \text{ qm}$ ) nach der Tabelle auf S. 50, nach denen man sich bestmöglich richten sollte; die Mindestlichtstärken müssen dagegen auch bei größter Sparsamkeit eingehalten werden.

\*) Anmerkung der Schriftleitung: Ergänzung zu dem Artikel von Dr. Wedemeyer, Berlin, im Hauptblatt Nr. 11/12.

### 2. Raumausleuchtung und Farbe.

Dazu ist die Leuchtdichte oder der Leuchtreiz auf das menschliche Auge überaus stark von Farbe und Reflexionsvermögen der Raumumschließungen abhängig, mögen das nun große Räume, wie Tanzsäle usw., oder normale sein. Die Raumausleuchtung muß sich in ihrer Lichtmenge nach diesen Faktoren richten. Bei matten Anstrichen, Tapeten und handelsüblichen Spannstoffen ergibt sich so folgende Reflexionskraft bzw. Lichtabsorption (Tabelle S. 50, rechts oben):

Die Beschaffenheit der Farboberfläche, ob sie nämlich glänzend oder matt gehalten ist, wirkt dabei insofern korrigierend, als man bei glänzender Oberfläche eine Reflexionskraft von etwa 20 v. H. den obigen Zahlen zurechnen kann. Dieser Fall wird in Räumen allerdings nur selten vorkommen. Es werden also stets recht bedeutende Lichtmengen der Kunstlichtquelle von der Farb-



Haus Vaterland, Berlin, Kuppel- und Kuppelkonturenbetonung. Arch. BDA Garl Stahl-Urach, Berlin

Birnensatz in autom. Lichtlaufschaltung, sodaß die Birnenbogen in kontinuierlichem Wechsel aufflammen und verlöschen. Lichtbuchstaben und runde Glastransparente mit Birnensätzen vor Reflektoren.

Tabelle der Beleuchtungsstärken für 1 qm in Lux:

Bezeichnung der Räume	Empfehlenswerte Beleuchtungsstärke	Mindest-Beleuchtungsstärke
<b>Aufenthaltsräume</b>		
für Krankenhäuser usw.	50—80	30
<b>Büros, kleine Büros</b>	50—80	30
große Büros	60—120	50
technische Büros	100—200	75
<b>Keller, wenig benutzte</b>	10—20	10
Wirtschaftskeller	20—50	15
Betriebskeller	30—50	20
<b>Korridore, wenig benutzte</b>	10—20	10
Gebrauchskorridore	20—50	15
öffentl. Korridore	30—60	20
<b>Küchen, Normalküchen</b>	30—50	20
große Privatküchen	40—80	30
Anstaltsküchen	40—80	30
Großrestaurationsküchen	60—120	50
<b>Restaurationsräume</b>		
Schankräume	60—120	50
mittlere Gesellschaftsräume	80—150	60
<b>Säle, kleine Säle</b>	60—120	50
große Säle	90—200	80
Festsäle	100—250	90
Konzertsäle	90—200	80
Speisesäle, einfache	50—80	30
„ bessere	60—120	50
„ vornehme	90—200	80
Hörsäle	60—120	50
Zeichensäle	100—200	75
Schlafsäle	20—50	10
Operationssäle	150—300	100
Turnhallen	50—80	40
<b>Schaulenster, einfache</b>		
für helle Ware	110—160	100
für dunkle Ware	220—300	200
bessere		
für helle Ware	300—600	200
für dunkle Ware	500—1000	200
<b>Treppen, Nebentreppen</b>	20—50	10
Haupttreppen	30—60	20
Repräsentationstreppen	50—80	40
<b>Verkaufsräume, einfache</b>	60—120	50
elegante	80—150	70
<b>Waschküchen</b>		
Privatwaschküchen	20—30	10
Anstaltswaschküchen	25—40	15
<b>Werkstätten</b>	30—50	20
für größere Arbeiten		
Gießereien	30—50	20
Schlossereien	30—50	20
Tischlereien	30—50	20
Maschinenfabriken	40—60	25
Grobschmieden	30—50	20
Drehereien	40—60	25
für feinere Arbeiten	80—150	60
Feinmechanik	80—150	60
Druckereien	80—150	60
Setzereien	80—150	60
Spinnereien	60—120	50
Webereien	60—120	50
Feinschmieden	150—300	100
Gravieranstalten	120—300	100
Lithographische Anstalten	120—300	100
Uhrmachereien	120—300	100
<b>Zimmer, wenig benutzte</b>	20—50	10
kleine Wohnzimmer	30—50	30
große Wohnzimmer	50—150	35
Repräsentationszimmer	60—120	50
Schreibzimmer	60—120	50
Lesezimmer	60—120	50
Spielzimmer (Brett-, Kartensp.)	50—150	40
Konferenzzimmer	60—120	50
Schulzimmer	60—120	50

gebung der Raumumschließung verschluckt, die durch entspr. Steigerung der Raumausleuchtung ersetzt werden müssen. Man hat also z. B. für ein Zimmer, dessen Decke und Wände statt eines weißen Anstriches ein helles Cremegelb aufweisen, die 30 v. H. der Absorption durch 30 v. H. Mehr der Lichtquelle auszugleichen.

### 3. Außenbeleuchtung.

Zur Außenbeleuchtung dienen nun die mannigfachen Formen, Lichtarten und Beleuchtungsmittel.

Tabelle für Reflexionskraft und Absorption in v. H.:

	Reflexionskraft:	Absorption:
Deckweiß	etwa 88	etwa 12
Weißes Papier (Tapete)	82	18
Weiß Molton	80	20
Weißglasierte Kacheln	80—85	20—15
Elfenbein	75	25
Helles Cremegelb	70	30
Hellgelb Papier (Tapete)	65	35
Hellgelb Molton	60	40
Gelbe Ziegel	55	45
Heller Mörtel	40—50	60—50
Orange	25	75
Zinnoberrot	20	80
Rote Ziegel (neu)	25	75
Rote Ziegel (alt)	5	95
Sattes Scharlachrot	15	85
Hellrosa Pastell	50	50
Helles Blau	45	55
Dunkles Blau	20—25	80—75
Violettblau	10—15	90—85
Hellgrün Pastell	55	45
Helles Seegrün	50	50
Seegrün	20	80
Olivgrün	20	80
Braun	12	88
Helles Grau	50	50
Grau	15	85
Dunkles Grau	10	90
Schwarz	1	99
Schwarzer Samt	4	96

Als Lichtkörper dienen Lichtturm, Lichterker, Lichtfahne, Lichtkontur, Lichtfläche, Wetterschutz als Lichtträger, Lichtvouten, die i. d. R. nicht einzeln verwendet werden, sondern zu einem architektonischen und doch werbestarken Zusammenwirken gebracht werden müssen.

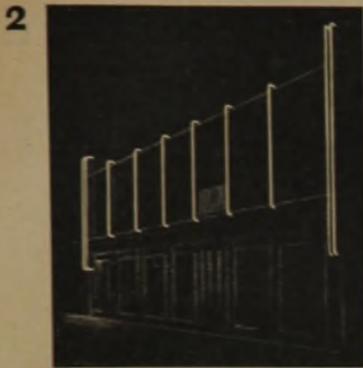
**Lichtturm.** Der Lichtturm stellt sich meist als eine Eisenrahmenkonstruktion mit Glasverblendung oder als eine verglaste Rahmenverblendung bestehender Türme dar. So ist der in der oberen Abb. S. 76 des Hauptblattes gezeigte 22 m hoch, nach 5 Seiten leuchtend, aus einer Winkelkonstruktion erbaut und dertart verglast, daß sich orangegelbe und weiße Überfangglasflächen, die durch T-Eisen getrennt sind, abwechseln. Zu seiner Ausleuchtung dienen 420 Glühlampen zu 40 Watt, deren Lichtintensität noch durch Emailreflektoren hinter den einzelnen Birnen gesteigert wird. Man kann auch in gleicher Weise die ganze Gebäudehöhe zu einer Lichtturmkonstruktion ausnützen, wie das die obere Abb. S. 75 im Hauptblatt zeigt. Bei sehr großen Glasflächen eignen sich zur Ausleuchtung besser Wolframröhren als Glühbirnensätze, wenn man sich nicht entspr. Zeiss-Ikon-Spiegellampen bedienen will, die aber zu ihrer Aufstellung immerhin recht ansehnlicher Tiefen bedürfen.

**Lichterker.** Der Lichterker wird meist eine Verglasung von den bestehenden Erkerteilen sein, die in ihrer Konstruktion wie Lampenbestückung der des Lichtturms gleicht.

**Lichtfahne.** Zur Lichtfahne verwendet man entweder einen festeingebauten Scheinwerfer auf Dach, First, Turm oder Dachreiter des Gebäudes, der mit seiner Lichtfahne weithin auf das Unternehmen aufmerksam macht, oder setzt der Dachkonstruktion eine leuchtturmartige Kappe auf, die zwei wagerecht kreisende Scheinwerfer enthält.

**Lichtkontur.** Als „Lichtarchitektur“ hat sich die Lichtkontur allgemein mit großem Werbeerfolg eingeführt. Sie unterstreicht entweder durch Nachziehen der bestehenden Frontkonturen die Gebäudegliederung auf das charakteristischste und einprägsamste, oder schafft für den Abend überhaupt eine ganz neue Front-Konturlinie, wie das die Abb. 1—6 und die Abbildungen im Hauptblatt zeigen. Das typische überalterte Warenhaus aus den neunziger Jahren wirkt durch sie in der Nacht wie ein ganz modern empfundener Bau (Abb. 2 u. 3). Als Beleuchtungsmittel für dieses Konturnachziehen dienen in erster Linie Neon-, Moore- oder Wolframröhren, erst in zweiter die Glühbirnenreihe.

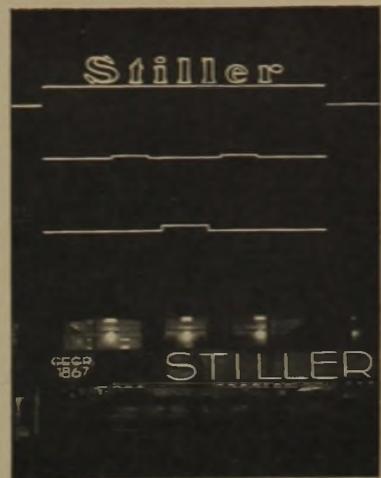
**Lichtfläche.** Die Lichtfläche kann entweder durch eine Leuchtverglasung dazu geeigneter Frontflächen — analog dem Lichterker — geschaffen werden, oder durch deren Anstrahlung mit Flutlicht (s. u.).



Nachtfassade zu 3



Zu 2 u. 3: Neonröhren, die dem Kaufhaus a. d. 90er Jahren ein modernes, werbestarkes Gepräge geben. Röhrenanlage an sich kostspielig, doch in Stromverbrauch und Unterhaltung betriebsbillig

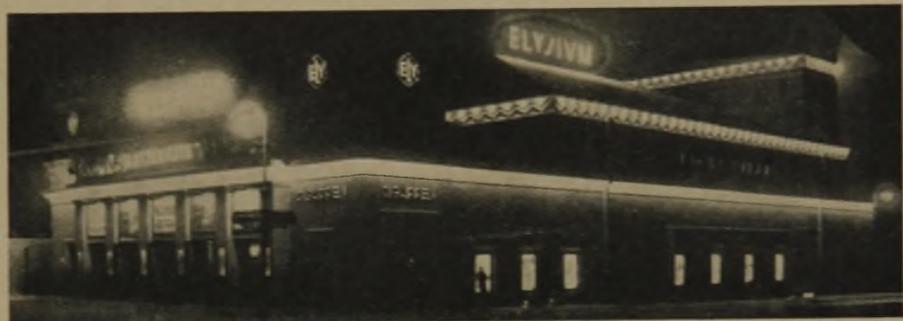


Betonung der Horizontalen durch Lichtkontur



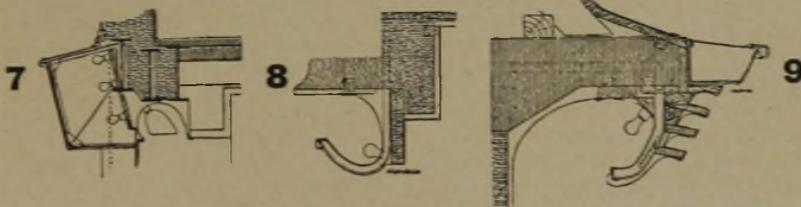
Neonröhren - Lichtarchitektur als Fassadenblende

Gibt unter teilweiser Ausnutzung der Baugliederung dem älteren Kaufhaus eine moderne Werbefront. Der unschöne Eckturm wird durch eine Neonröhren-Ummantelung stilentsprechend „verblendet“



Aus Lichtvoute, Leuchtröhrenkontur, Lichtbuchstaben und durch Flutlicht angestrahlte Plakatflächen. Die Lichtarchitektur betont in der Hauptsache die Baukonturen

Kombinierte Lichtarchitektur



7-9 Lichtvouten-Schnitte

7. Lichtvoute hinter (Reklame) Transparentkasten unterhalb Sims. Armierung durch Glühlampenreihen, mit Steigerung der Lichtstärke durch Reflektorrinne und Einzel-Spiegelreflektoren. 8. Senkrechte Lichtvoute mit Glühlampenarmatur und Blechreflektorrinne. 9. Sims-Voute mit Glühlampenarmatur, Blechreflektorrinne und abgerundeter Hinterwand-Ecke

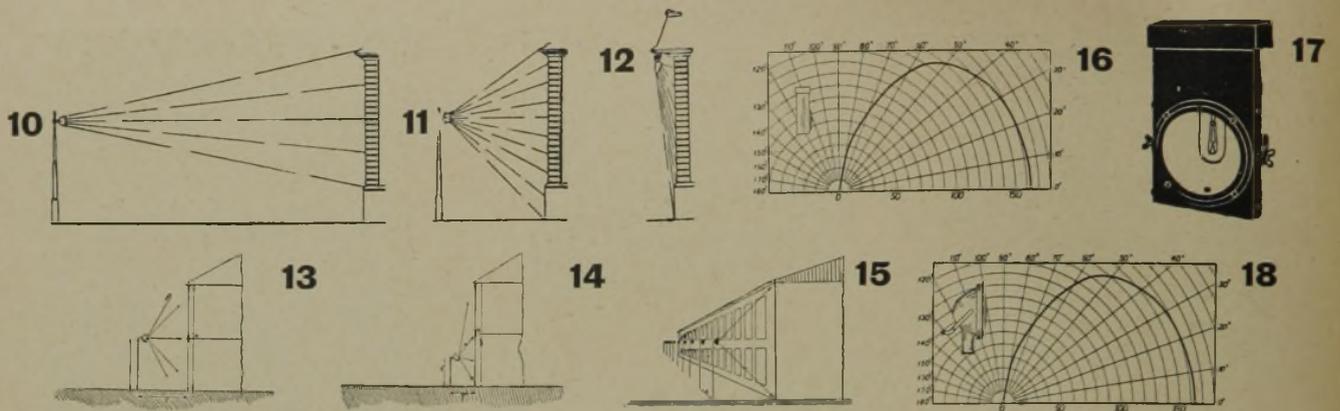
**Wetterschutz als Lichtträger.** Ganz besonders als Lichtträger geeignet hat sich der Wetterschutz (Überschweller) erwiesen, wie ihn die obere Abb. S. 84 des Hauptblattes zeigt. Die Durchleuchtung seiner Glasflächen erfolgt durch Glühlampenreihen in Reflektorinnen; die Leuchtbuchstabenkästen werden in den beiden Führungsnuten der Vorderfront eingeschoben und sind so leicht auswechselbar. Es lassen sich auf den Wetterschutz noch Großbuchstaben aufsetzen, die wieder auf ihrer Rückseite Frontanstrahlgeräte tragen können.

**Lichtvouten.** Als überaus vornehmes Repräsentations- und Werbemittel erweist sich die Lichtvoute, während sie im Dauerbetrieb durch zeitweises und teilweises Brennen ihrer Leuchtarmpatur beachtliche Stromersparnisse zulassen und sich des faszinierenden Buntlichts und dessen Wechselwirkung bedienen kann. Sie kommt mehr für Bank-, Verwaltungs- und Repräsentationsgebäude jeder Art in Frage.

Kann man ihrem Profil bei Umbauten nicht genügend Rechnung tragen, so braucht die Voute nicht in Stein ausgeführt zu werden. Eine Metall- oder Keramikgussform ersetzt die Steinblende vollkommen (Abb. 7-9). Das Voutenprofil richtet sich ganz nach der betr. Lichtarmierung, die aus einer Glühlampen-

zeile, einer Reihe von Soffittenröhren, (durchgehenden) Wolframröhren, wie Mooreröhren und schließlich aus über die ganze Voutenlänge verteilten Spiegelreflexlampen, die denen des Flutlichts ähneln, und in Streuzellen bestehen kann.

Die Glühlampenzeile setzt sich aus verhältnismäßig schwachen Lampeneinheiten zusammen, die man zweckdienlich so schaltet, daß man sie entweder alle zusammen brennen läßt oder immer nur jede zweite (gegebenenfalls auch noch jede dritte). Will man sich des Buntlichts bedienen, so installiert man den vierfarbigen Glühbirnenansatz besser in zwei Zeilen nebeneinander, um die Lampeneinheiten bei den Grundfarben nicht zu auseinandergezogen wirken zu lassen. Eine verzinnzte Kupferblechreflektorrinne hinter der Glühbirnenarmatur steigert die Lichtwirkung beträchtlich; eine weißemallierte oder verzinnzte Reflektorrinne aus Eisenblech empfiehlt sich dagegen nicht, da ihre Auswechslung bei Rostfraß große Schwierigkeiten und Kosten macht. Stärkere Lichteinheiten ergibt die Armierung mit Soffittenröhrenlampen, die wegen ihres auf der Röhre angebrachten Reflexionssilberspiegels einer Reflektorrinne nicht unbedingt bedürfen. Ihr Wattverbrauch ist immerhin bemerkenswert höher, als derjenige der



**10-18 Frontanstrahlung durch Flutlicht**

Große Zeiß-Ikon-Spiegelreflex-Lampen: **10** Flutlichtlampe in über 20 m Abstand an Mast. **11** Breitstrahlerlampe in über 6 m Abstand an Mast. **12** Tiefstrahlerlampe am Sims

Große und kleine Philips-Flutlichtlampen: **13** wagrecht justiert. **14** in 4 m Entfernung auf 6 m hohem Mast, schräg nach oben justiert. **15** in Mastabständen von 6 m

Lichtstrahlung der Flutlichtlampen: **16** Kleine Philips-Flutlichtlampe **17** Ansicht der Lampe **18** Große Philips-Flutlichtlampe

Glühbirnenreihe. Bei der Bestückung mit Wolframröhren vereinfacht sich die Installation im gleichen Verhältnis, wie sich die Beleuchtungsstärke steigert, die noch durch die Reflektorrinne gehoben wird. Da die Anlagekosten der Wolframröhre für 1 lfd. m mit 25 RM anzusetzen sind, ist die Gesamtsumme leicht festzustellen. Sie ergibt beim Vergleich mit der Soffittenlampen-Armierung noch eine Ersparnis. Wählt man wegen ihrer charakteristischen Lichtwirkung die Neon- oder Mooreröhre, so steigern sich zwar die Anlagekosten außerordentlich (um das Vierfache und mehr), durch viel geringeren Stromverbrauch und den Wegfall fast aller Wartungskosten wird das aber schon im ersten Jahre wettgemacht.

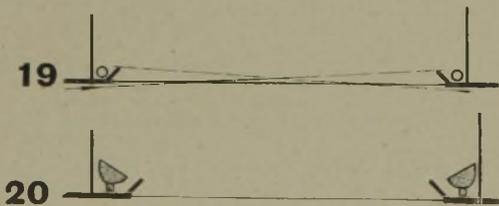
**Neonröhren.** Wenn keine baulichen Sonderbedingungen vorliegen, stellt sich die Neonleuchtröhre als Außenbeleuchtung bedeutend billiger als die Voute, so daß sie sich nicht nur wegen ihrer werbewirksamen Farbenpracht (hell- oder blutrot, orangerot, blau, grün, blaugrün) und ihres ruhigen, alle anderen Leuchtmittel überstrahlenden und doch nicht die Augen blendenden Glanzes, sondern auch wegen ihrer überraschenden Formungsmöglichkeiten und ihrer geringen Betriebskosten überaus stark eingeführt hat. Sie ist ein ausgesprochener „Fast-Kaltstrahler“, der nur Temperaturen bis zu 55° entwickelt. Wird doch in der Neonröhre kein Draht, sondern nur das in ihr befindliche Edelgas wie in einer Geißlerschen Röhre zum Glühen gebracht. Sie ist widerstandsfähig gegen alle Witterungseinflüsse und Winddruck. Die Röhren werden an Haltebügeln mit Steinschrauben im Mauerwerk befestigt. Es können 2, 3, ja 4 Röhrensysteme verschiedener Leuchtfarbe und Gestaltung

übereinanderliegen. So ist es möglich, an derselben Frontstelle abwechselnd die verschiedenste Beschriftung oder einen Wechsel von Bild und Schrift kontinuierlich aufleuchten zu lassen. Der Wattverbrauch eines etwa 70 cm großen Neonbuchstabens beträgt etwa 60 Watt, während ein gleichgroßer Glühlampendbuchstabe den zehnfachen Energieverbrauch erfordert, um gleiche Lichtwirkung zu erzielen. Zudem verschwindet letzter schon bei 200 bis 300 m, der Neonbuchstabe bleibt noch auf 500 bis 800 m gut lesbar.

So stellt sich die Rentabilität einer Neonröhrenanlage z. B. bei dem Namenszug Stiller (Abb. 4), dessen Buchstaben etwa 1,45 m hoch, 0,18 m tief und 0,07 bzw. 0,12 m breit in Tombakblech bei einer Röhrenstärke von 1,25 mm ausgeführt sind, im Vergleich zu einer an Ausmaßen und Lichtstärke gleichen Glühbirnen-Buchstabenzeile wie folgt dar:

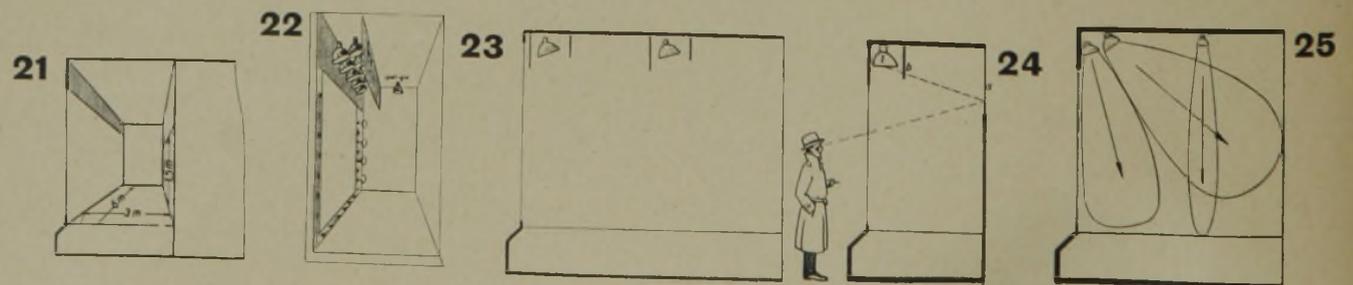
	Glühbirnenbuchstaben	Neonbuchstaben
Anschaffungskosten der kompl. brennfertig. Anlage inkl. Zuleitung . . . . .	1708.— RM	2862.— RM
Stromverbrauch in 1 Jahr (zu 2 10 <sup>4</sup> Brennstunden gerechnet) . . . . .	6600 KW zu 0,25 RM = 1650.—	1200 KW zu 0,25 RM = 300.—
Wartung der Anlage . . . . .	360.—	—
Glühbirnen-Ersatz . . . . .	302.—	—
	<b>4020.— RM</b>	<b>3162.— RM</b>

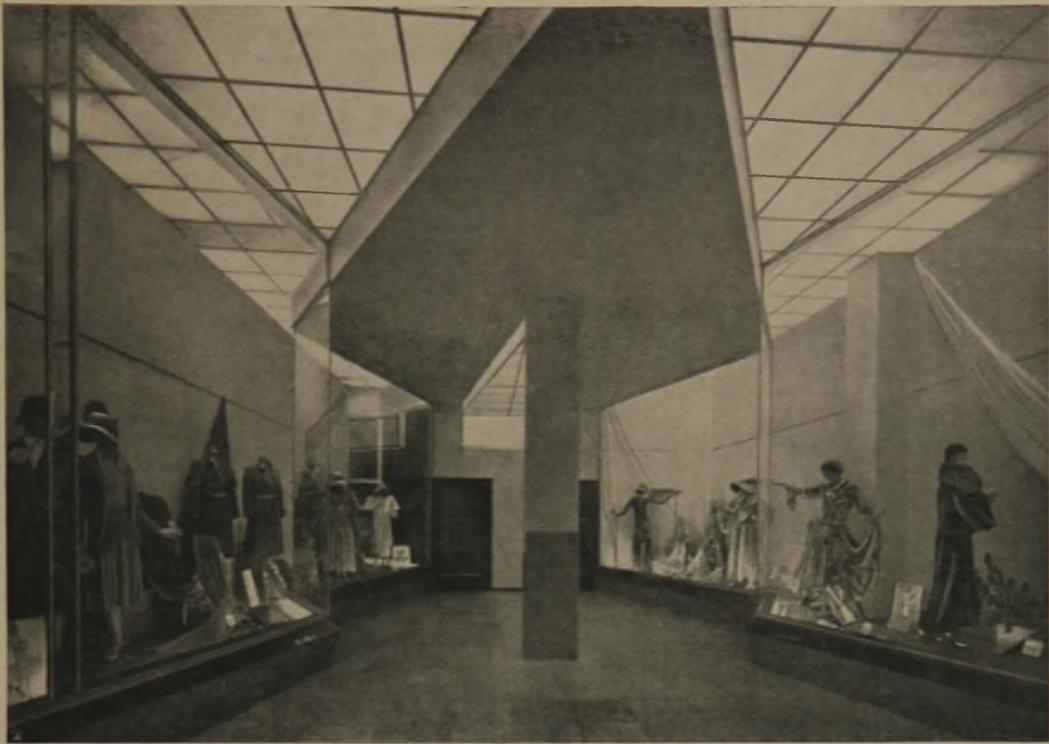
Bei den Neonröhren kommt dazu allerdings noch das Neuaufpumpen mit Edelgas, das nach 4000—5000 Brennstunden, also nach 3 Jahren, zu geschehen hat, sonst fallen Wartung und Ersatz gänzlich fort.



**19-25 Schaufensterbeleuchtung**

zu **19** u. **20** Seitliche Lampenkulissen mit Glühbirnen- oder Reflektoren-Armatur  
**21** Zu berechnende Arbeitsfläche der Schaufensterbeleuchtung **22** Kombinierte Schaufensterbeleuchtung aus Reflektoren in (Doppelreihen-) Vordersoffitte (nach vorn und hinten abgeblendet, seitl. Lampenkulissen und Fußleiste. Ganz seitlich ein Kleinscheinwerfer (Spotlight). **23** Soffittenbeleuchtung mit Tiefenstaffelung. **24** Abbildung der Soffittenbeleuchtung trotz Reflektor (1) durch Blende (b) um eine Reflexion durch die Schaufensterhinterwand (d) auf den Beschauer zu verhüten. **25** Lichtwirkungsweise der Lichtstärke entspr. den drei Reflektorarten (Tiefstrahler, Schräg-Breitstrahler, Tief-Breitstrahler)





26 u. 27. Schaufenster-Vorhalle des Hauses R. M. Maassen, Berlin  
Arch. Dr. Paul Mahlberg, Berlin Foto Max Krajewski (Berlin)

Man kann mit Neonröhren also noch mit aufbringbaren Kosten ganze Fassadenblenden, wie sie die Abb. 1—5 und die obere Abb. S. 78 im Hauptblatt zeigen, herstellen, um einem älteren Gebäude ein vollkommen neues, überaus werbestarkes Gesicht zu geben.

**Mooreröhren.** Die Mooreröhre ist nur eine Abart der Neonröhre, von der sie sich allein durch ihre Lichtfarbe — meist rosa für Außenbeleuchtung — unterscheidet. Montage, Anlage- und Betriebskosten sind die gleichen. Da für Werbezwecke jedoch lieber Rot-, Blau- und Grünlicht verwendet wird, zieht man sie mehr zur Innenbeleuchtung heran (s. u.).

**Wolframröhre.** Die neueste Röhrenart ist die Wolframröhre, die im Grunde genommen nichts anderes darstellt, als eine in die Länge gezogene Soffittenlampenröhre. Sie besteht aus einer gasgefüllten Glasröhre, die ganz außerordentliche Längen (bis zu 20 m und mehr) zuläßt und in ihrem Innern auf Haltestegen den Wolfram-Leuchtdraht — in ganzer Röhrenlänge — enthält. Trotz ihres großen Querschnittes läßt sie jede Formgebung, Biegungen wie Winklungen, sogar in sehr spitzen Winkeln, wie bei einem 6- oder 8eckigen Stern z. B. zu, so daß sie allen Architekturformen ohne jede Schwierigkeit anzupassen ist. Ihr Licht ist ein strahlendes, aber nicht blendendes Weiß. Man kann die Röhre daher in jeder beliebigen Höhe anbringen. Sie ist gegen Witterungseinflüsse ebenfalls widerstandsfähig. Ihr Stromverbrauch gleicht dem der Soffittenlampenröhre, stellt sich also bedeutend teurer als der der Neon- oder Mooreröhre; dafür betragen ihre Anlagekosten aber nur ein Fünftel bis ein Sechstel der gasleuchtenden Röhren, d. h., wie schon erwähnt, 25 RM für 1 lfd. m (untere Abb. S. 75 im Hauptblatt).

**Flutlicht.** Bedeutend billiger in Anlage und Stromkosten gegenüber alten ausgeführten Beleuchtungsarten stellt sich die Anstrahlung der Fassade durch das sog. Flutlicht, d. h. durch Spiegelreflexlampen mit oder ohne Optik, die vor dem Gebäude an Masten oder auf vorspringenden Gebäudeteilen selbst ihren Platz finden. Je nach der Lampenentfernung von der zu bestrahlenden Fläche und deren Ausmaßen wählt man Tief- oder Breitstrahler. Die Winkelgröße des Lichtkegels macht dabei für den Stromverbrauch nicht viel aus, wohl aber die Ent-



Bei sehr schmaler Straßenfront 32 m Schaufenster. Schaufensterausleuchtung durch Kombination von Tiefstrahlern, Fußleisten und Kleinscheinwerfern verschiedenster Art. Wetterschutz (Überschweller) mit Glühlampenarmierung unter Reflektorrinnen als Leuchtbuchstabenträger

fernung der Lichtquelle. Da die Lampenkonstruktionen auf alle in der Praxis möglichen Fälle in ihren Sonderkonstruktionen eingehen, so sind der Verwendung der Flutlichtlampen keine Grenzen gesetzt. Bei besonders großen Abständen von 50 m und darüber oder umgekehrt von etwa 0,70 m und darunter sind aber einmal bedeutende Wattmengen einzusetzen, das andere Mal geht viel Strom nutzlos verloren.

Zur Flutlichtbestrahlung bis etwa 8<sup>m</sup> dienen kleine Reflektoren, wie die Abb. 13—17 zeigen, während für die größeren und allergrößten Entfernungen die Spiegelreflektoren mit vorgesezter Spezialoptik verwendet werden müssen (Abb. 10—12, 18). Um etwaige Blendungen zu vermindern, sind die Lampen hoch anzubringen.

#### 4. Schaufensterbeleuchtung.

Schaufenstergestaltungs- und Beleuchtungsmöglichkeiten stehen in engstem Zusammenhang miteinander. Sie müssen sich gegenseitig bis ins kleinste auswerten, sei es nun bei der modernen Schaufenstervorhalle, wie sie die Abb. 26 u. 27 über Innen- und Außenansicht zeigen, oder bei den überlieferten Schaufenster-Einbaukästen mit der Spiegelglasscheibe in der Fluchtlinie (Abb. 19 u. 25 wie untere Abb. S. 83 Hptbl.).

**Schaufenstervorhalle.** Die Schaufenstervorhalle, die wegen ihrer ausgezeichneten Werbekraft im großstädtischen Straßenbild von Jahr zu Jahr mehr in Erscheinung tritt, ergab sich aus der Zwangslage, aus einer schmalen Straßenfront des betr. Geschäfts eine möglichst lange Schaufensterfront zu gewinnen. Bei dem Umbau Maassen, Berlin, ließen sich aus ganz wenigen Straßenfluchtmeter, wie das Abb. 27 verdeutlicht, volle 52<sup>m</sup> Schaufensterfront schaffen, und zwar mit den allerbesten Warenausstellungs- und damit Werbebedingungen. Die Fensterhöhe war jedoch ebenso wie die Notwendigkeit der Mittelpfeiler durch die vorhandenen baulichen Verhältnisse bedingt. Fußleiste mit Streuzellen- und Soffittenröhren und Tiefstrahler über der Opal- und Mattglasabdeckung lösen sich in ihrer jeweiligen Beleuchtungsstärke und -art — es müssen stets Lampen mit „gerichtetem“ (hellem, grellem) Licht und solche mit „zerstreutem“ (weichem) verwendet werden — derart ab, daß jede Stoffart von dem für sie allein geeigneten Licht angestrahlt wird, während kleine (in der Abbildung ebenso wie die Tiefstrahler nicht sichtbare) Effektscheinwerfer die Details, wie z. B. Jabot und Kragen des Gesellschaftskleides rechts im Vordergrund, hervortreten lassen. Denn es ist, wie gesagt, außerordentlich wichtig, jede Stoffart, wie überhaupt jede Ware mit der Lichtart anzuleuchten, die ihre Eigenart unterstreicht und nicht etwa gar aufhebt, wie das nur zu oft zu beobachten ist. Dabei muß auch die jeweilige Stofffarbe berücksichtigt werden, entweder durch die Verwendung von sog. Tageslichtlampen mit blauem Opalglas oder von Farbscheiben vor den Normlampen, oder schließlich durch die Art der Anleuchtung, wie z. B. von oben oder unten usw. Es waren also hier — wie bei allen Modegeschäften — zwei je nach den auszustellenden Waren einschaltbare Lampenreihen einzubauen, für die natürlich in jedem Fall auch der notwendige Platz geschaffen werden mußte. Es empfiehlt sich daher, lieber das Schaufenster in seiner Sichthöhe um diesen Lampenraum zu beschränken und die Schaufensterbreite zur Platzgewinnung für etwaige seitliche Streuzellenreihen (die bei Maassen nicht notwendig waren) zu vermindern, als auf eine der Schaufensterbeleuchtungsarten zu verzichten.

**Schaufensterkasten.** Genau so ist bei den überlieferten Schaufenstern in Kastenform zu verfahren, deren Lichtstärkenberechnung sich aus der Arbeitsfläche ergibt, wie das die Abb. 21 zeigt. Man addiert die Maße der Bodenfläche mit denen der Rückwandfläche, die man jedoch nur bis zu einer Höhe von 1,50<sup>m</sup> annimmt. Also in diesem Falle

$$\begin{aligned} \text{Bodenfläche} &= 3 \times 6 = 18 \text{ qm} \\ \text{Wandfläche} &= 1,5 \times 6 = 9 \text{ qm} \end{aligned}$$

$$\text{Arbeitsfläche: } 27 \text{ qm}$$

Wenn man nun für 1 qm 100 Watt einsetzt, so erhält man  $27 \times 100 \text{ Watt} = 2700 \text{ Watt} = 900 \text{ Lux}$ ,

die entsprechend der ausgestellten Ware entweder auf Tief-, Breit- oder Flachstrahler (drei Abb. 42) als Oberlicht zu verteilen sind, oder aber in Oberlicht, Fußlicht und Seitenlicht unterteilt werden müssen, wie das die Abb. 19 und 20 veranschaulichen. Ist der Schaufensterkasten sehr tief, hat man das Oberlicht kulissenartig nach hinten zu staffeln, wie das die Abb. 20 zeigt. Streuzellen, Soffittenröhrenlampen und Spiegelreflexlampen ergänzen sich derart zur Armatur, daß jede Blendung des Schaufenster-

beschauers — auch durch ebenfl. Rückstrahlung der Hinterwand — vermieden wird (vgl. Abb. 24). Bauliche Veränderungen sind dazu nicht immer notwendig, kann man jedoch Armaturnischen einbauen, sollte man die geringen Unkosten dafür nicht scheuen.

#### 5. Innenbeleuchtung.

Ist man sich über Art und Zweck der Innenbeleuchtung schlüssig geworden, ob man den betr. Raum nämlich stimmungsmäßig ausleuchtet oder nicht, ob man sich der indirekten oder der direkten Beleuchtung bedient, so bleibt nur noch die Wahl der Beleuchtungsformen und -arten wie deren Armaturen.

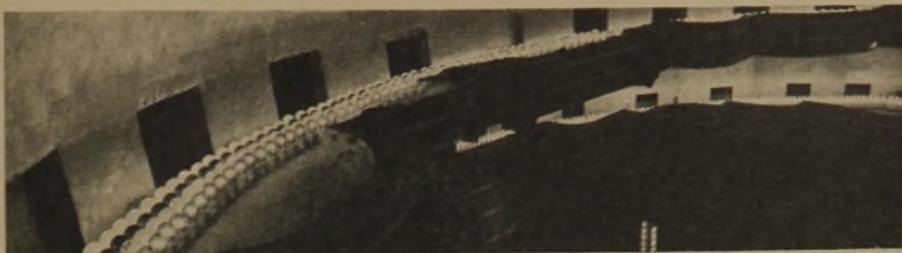
**Lichtvoute.** Große bauliche Anforderungen stellt in allen Fällen die Deckenlichtvoute, wenn sie auch auf die Dauer durch zeitweises „Nichtvollbrennen“ ohne nennenswerte Nachteile erhebliche Ersparnisse gestattet. Man wird sie meist als Sims mit seitlicher Rabitzblende oder aber ganz in Rabitz gestalten, falls sich nämlich im letzteren Falle ein seitliches Herankommen an den Leuchtsatz ermöglichen läßt. Sie wird entweder mit Glühlampensätzen, Soffittenröhrenlampen, Wolframröhren, Streuzellen oder Spiegelreflexlampen armiert. Für den Glühlampensatz ist es zweckmäßig, zwei Glühlampenreihen nebeneinander zu setzen und bei den einzelnen Birnen verschiedene Lichtstärken anzuwenden, während die ganze Armatur ein teilweises oder stufenweises Brennen durch Schaltung zulassen muß. Will man sich des stimmungschaffenden Buntlichtes bedienen, so wird ein Vierfarbensatz (von Glühlampen) eingebaut, wie das die Abb. 28 zeigt. Bei ihm ist ganz besonderer Wert auf ein bequemes Herankommen an den Lampensatz zu legen, so daß die Zugangsöffnungen zur Voute möglichst zahlreich und breit zu halten sind. Genau so wird die Soffittenröhrenlampen- oder Wolframröhrenlampenarmatur eingebaut, bei der das Licht im Maß der Voute schmaler gehalten werden kann als bei der Glühlampenarmatur. In jüngster Zeit haben sich die Spiegelreflexlampen als Voutenbestückung mit außergewöhnlichem Erfolg eingeführt, weil ihr Licht einmal sehr gleichmäßig über die auszuleuchtende Fläche strahlt und sie zum anderen verschwindend wenig Einbauplatz und Pflege bedürfen, zumal sie noch dazu eine starke Stromersparnis gewährleisten. Natürlich sind stets die für die jeweilige Vouten- und Deckenbesonderheit entsprechenden Spiegellampen einzusetzen, wie das die Abb. 30 bis 34 zeigen. Sollen doch die Seiten- und Deckenflächen bis zu der Berührungsgrenze der Strahlengänge (der gegenüber eingesetzten Spiegellampen) möglichst gleichmäßig ausgeleuchtet und Lichtfleck, d. h. stärker beleuchtete Deckenstellen, auf jeden Fall vermieden werden.

**Indirekte Beleuchtung, durch direkte unterstützt.** So stimmungsvoll die indirekte Beleuchtung auch ist (Abb. 29), bringt sie doch einen außerordentlichen Nachteil mit sich: sie hebt die Schatten- wie Reflexwirkung auf. Sie muß durch direkte Leuchtsätze gerade insoweit unterstützt werden, daß diese von sich aus im Raum wieder diese beiden Wirkungen auslösen. Man kommt daher zu Beleuchtungslösungen durch eine Kombination von direkter und indirekter Beleuchtung (untere Abb. S. 79 u. S. 81 im Hauptblatt).

**Moore-Licht.** Als nichtblendende, aber direkte Beleuchtungsart kommt das Moore-Licht in Frage. Ob es als Beleuchtungskörper in die Deckengliederung eingezogen, ob als Ornament an Wand, Säulenkapitell usw. verwandt, ob in Stern-, Kreis-, Netzform u. dgl. frei im Raum aufgehängt — die Röhren sind praktisch endlos —, immer strahlt sein „Sonnenlicht“ (gelb-rosa) eine festliche Helligkeit aus, ohne jede Augenblende. Die Röhre „erglüht“ nämlich — analog der Neonröhre (s. oben) — durch und durch derart gleichmäßig in weichem Licht, daß sich selbst ein Mattieren erübrigt. Die Strom- und Betriebskosten sind gering; die Lebensdauer der Röhrenanlage praktisch unbegrenzt, wenn man auch bei ihr mit dem großen Nachteil zu rechnen hat, daß die geringste Verletzung ihrer Glashaut u. Umst. die ganze Anlage außer Betrieb setzt. Ihre Anlagekosten gleichen denen der Neonröhre, sind also hoch (unt. Abb. S. 77 i. Hptbl.).

**28 Lichtspielhaus Kapitol,  
Breslau  
Arch. BDA Friedr. Lipp,  
Berlin**

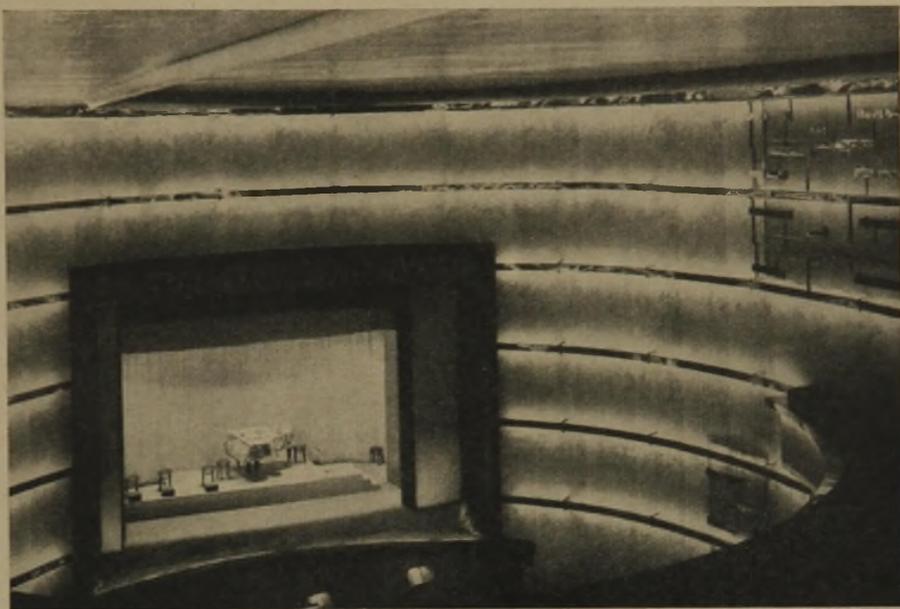
Doppelte Deckenlichtvoute mit vierfarbigem Birnensatz armiert. Zahlreiche bequeme Voutenzugänge von dem rings um die Voute laufenden Beleuchter- umgang



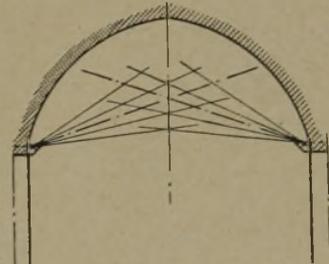
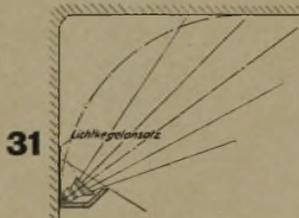
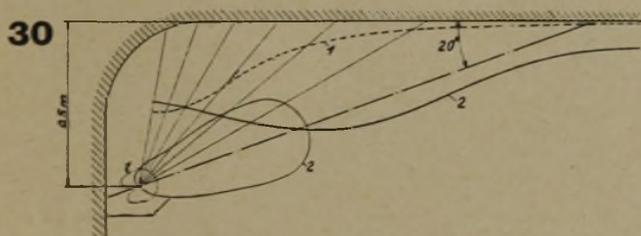
28

**29 Kammerlichtspiele  
Berlin  
Arch. Carl Stahl-Urach  
Berlin**

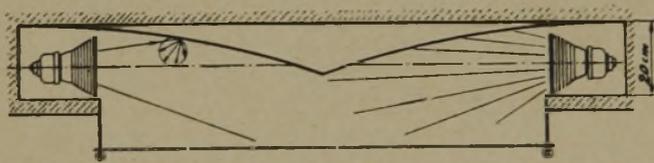
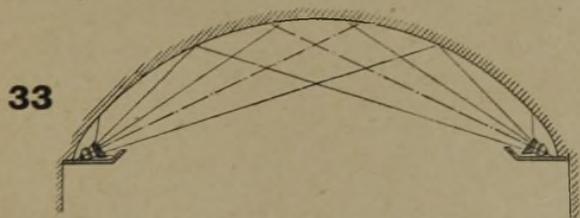
Indirekte Beleuchtung durch Wandanleuchtung aus (der Wand zugekehrten) Lichtrinnen mit vierfarbigem Birnensatz armiert



29



32



34

**30—34 Indirekte Deckenbeleuchtung aus Lichtvoute** mittels Zeiß-Ikon-Spiegelreflektoren. Je nach Deckenform sind die Spiegel- lampen nach ihrem Aufbau als Tief- oder Breitstrahler wie auch nach Lichtstärke zu wählen. Es arbeiten immer zwei gegenüberliegende Lampen derart zusammen, daß sich ihre Beleuchtungsgrenze überschneidet, ohne aber „Lichtflecke“ zu ergeben. Die Voute hat sich natürlich dem Lampenausmaß anzupassen

**Wolframröhre.** Als ausgezeichnete Ersatz der Mooreröhre kann die Wolframröhre (s. o.) auch in der Innenbeleuchtung gelten, die mit ihrem strahlend weißen, aber nicht blendenden Licht gleich gute Wirkungen hervorbringt. Die Röhre wird entweder in Teillängen von 1 m, so daß sie sich für alle möglichen Beleuchtungskörper verwenden läßt, oder aber praktisch endlos fabrikmäßig hergestellt, d. h. zu Beleuchtungs- röhren jeder Länge (ohne kunstgewerbliche Beleuchtungskörper), wie sie der betr. Raum erfordert. Ihr Preis beträgt 25 RM für 1 lfd. m, ihre Aufhängung ist überaus einfach durch Haltebügel mit Holz- oder Stahlschrauben. Ihr Stromverbrauch gleicht dem der entsprechenden Soffittenröhrenlampe. Auch bei ihr ist der Glashaut eine gewisse Empfindlichkeit nicht abzusprechen.

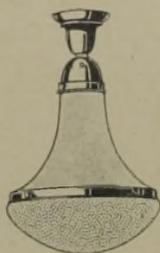
**Soffittenlampenröhren, Kombinationsleuchten.** Weniger empfindlich gegen äußere Einwirkungen erweist sich die Soffittenlampenröhre, die sich zwar heute schon dem Auge nicht so stark als etwas besonderes einprägt und auch nicht die gleiche diffuse Lichtfülle liefert, sich dafür aber auch beträchtlich billiger in der Anlage stellt. Als Einzeldeckenlampen, Pfeilerbeleuchtungskörper usw. lassen sich die matten Einzelröhren überall „stilgerecht“ eingliedern oder zu Lüstern zusammenstellen, während ihre Rentabilität dadurch gesteigert wird, daß man mit geringfügigen Änderungen der Leuchte und damit dem Raum ein neues Gesicht geben kann.

**6. Direktes und indirektes Leuchtgerät.**

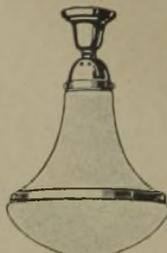
Die modernen Leuchten als Innenstrahler sind nun für 1. vorwiegend direktes, 2. halbindirektes,



35



36

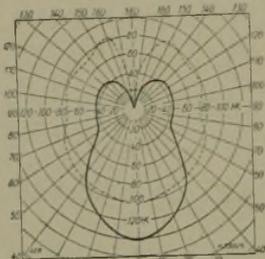


37

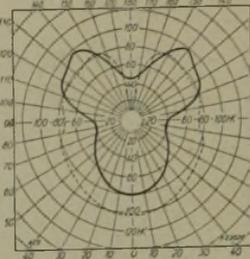


38

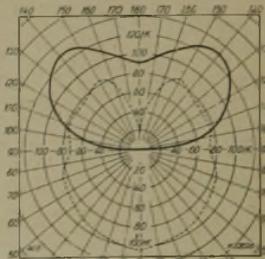
Die modernen Leuchtgerätee werden für alle drei Beleuchtungsarten gebaut und lassen äußerlich ihre Besonderheit nicht erkennen 36, 37 u. 38 halbindirekte und ganzindirekte AEG-Deckenleuchten, die auch in modernen architektonischen Formen hergestellt werden 35 halbindirekte Philips-Kugel-leuchte



39



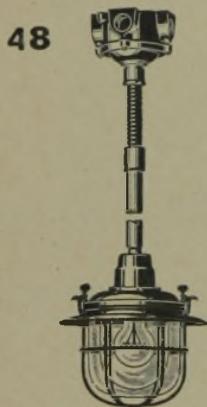
40



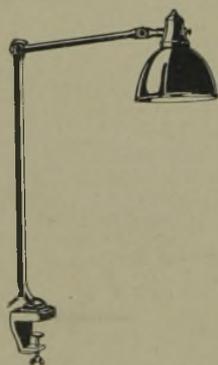
41

35-41 halbindirekte und ganzindirekte Leuchten

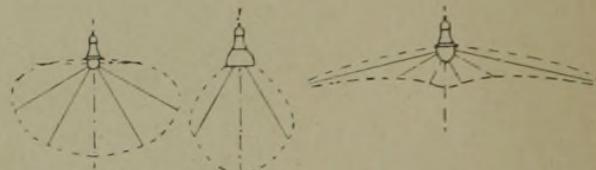
39-41 Lichtwirkungsweise zu 36-38 Die durchgezogene Linie gibt ihre Lichtausstrahlung, die gestrichelte diejenige der nackten Lampe an



48



47



42

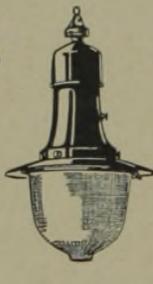
42 Lichtausstrahlung des Breit-, Tief- und Flachstrahlers

48 Explosionsichere Leuchte (mit Fassung und Zuleitung)

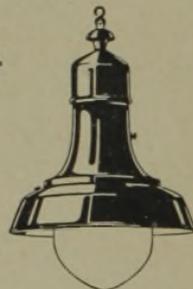
47 Transportable Werkleuchte (Tief- oder Breitstrahler)



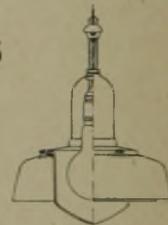
43



44



45



46

43 u. 44 AEG-Schräg- u. Flachstrahler 45 u. 46 staubdichte AEG-Werkleuchte

3. ganzindirektes oder 4. diffuses Licht eingerichtet und weisen eine Lichtausnutzung von etwa 45 v. H., 4 v. H., 3 v. H. oder 35 v. H. auf. Man verwendet zweckmäßig

direkt. Licht für: Bankhallen, hohe, Büroräume hohe, Fabrikräume, Hotelzimmer, Lagerräume, Kesselhäuser, Korridore (mit dunklen Decken und Wänden), Speisezimmer, Treppen, Verkaufsräume, Warenhäuser (mit dunklen Decken und Wänden), Wartesäle, Werkstätten, Wohnzimmer;

halbindir. Licht für: Büroräume, normale, Krankensäle, Schlafzimmer, Schulzimmer, Treppen, Verkaufsräume, Warenhäuser (mit hellen Decken und Wänden);

ganzindir. Licht für: Autoverkaufsräume, Bildergalerien, Kristallwarenläden, Operationssäle, Zeichensäle, Fabrikbetriebe, wie überhaupt alle Räume, in denen schattenloses Licht verlangt wird;

diffuses Licht für: Archivräume, Büchereien, Hallen, Küchen, Läden, Sprechzimmer, Warteräume.

Die Lichtauswirkung, d. h. die Lichtausstrahlung dieser Leuchten, die sich in ihrem Äußeren wenig unterscheiden und alle möglichen architektonischen Formen annehmen können (Abb. 36 bis 38), zeigen Abb. 39 bis 41, deren ausgezogene Linien die Lichtausstrahlung der Leuchten und die gestrichelten die der nackten Glühlampe darstellen, um so die jeweilige Lichtstrahlungskorrektur zu kennzeichnen.

### 7. Werkleuchten.

Die Werkleuchten, also die Leuchten für Werkstätten, Fabriken, Lagerhallen usw., werden nun als

Breitstrahler, Tiefstrahler oder Flachstrahler hergestellt, um den verschiedenen Aufhängeshöhen und der mannigfachen Art der in ihrem Licht zu verrichtenden Arbeit entsprechen zu können. Ihre jeweilige Lichtauswirkung zeigt die Abb. 42, während sich ihre äußere Form in den Abb. 43 und 44 darstellt. Für staubreiche Betriebe, wie Webereien, Spinnereien usw., wird man zweckmäßig staubdichte Geleuchte (Abb. 45 und 46) verwenden, in feuchten oder wassererfüllten Räumen, wie z. B. in feuchten Kellern, Waschküchen, Schlachträumen usw., dagegen die bekannte wasserdichte Feuchtraumleuchte einbauen und sich folgerichtig in explosionsgefährdeten oder feuergefährlichen Räumen, wie Garagen, Stellmachereien, Sägewerken, explosionsicherer Leuchten (Abb. 48) an Panzerrohrleitung bedienen. —

Nachschrift der Redaktion: Die eigentliche Reklamebeleuchtung bildet ein Sondergebiet für sich und mußte ebenso wie die Lichtfront- und Innenausleuchtung von Gaststätten, Bühnen und Tonfilmtheatern des beschränkten Raumes wegen hier weggelassen werden. Sie werden in ihren außerordentlich variablen Werbe- und Stimmungsmöglichkeiten mit besonderer Berücksichtigung der Anlage-, Wartungs- und Stromkosten in dem im Verlage der Deutschen Bauzeitung G. m. b. H., Berlin, demnächst erscheinenden „Handbuch für Architekten und Theaterbesitzer „Das Tonfilmtheater“ von Günther Herkt (Verfasser der obigen Ausführungen, mit 300 Abbildungen auf Sondertafeln) eingehend dargestellt. Preis (in Ganzleinen): vor Erscheinen 10 RM, nach Erscheinen 15 RM.