

Zeitschrift: Das Werk : Architektur und Kunst = L'oeuvre : architecture et art
Band: 13 (1926)
Heft: 12

Rubrik: Technische Mitteilungen

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

DAS WERK

TECHNISCHE MITTEILUNGEN

ZWÖLFTES HEFT - DEZEMBER 1926 - NACHDRUCK VERBOTEN

ELEKTRISCHE KIRCHENHEIZUNGEN

VON M. HOTTINGER, KONSULT. ING., ZÜRICH

ε Schalter und Instrumente

Zum Ein- und Ausschalten der Heizungsgruppen sind die nötigen Schalter auf einer *Schalttafel*, Abb. 7 und 8, die meist in Marmor ausgeführt wird, anzubringen. Bei grösseren Anlagen enthält sie gewöhnlich auch ein gemeinsames Volt- und für jede Gruppe ein Ampèremeter, resp. ein Ampèremeter mit Umschalter. Als Aufstellungsort kann ein Nebenraum, beispielsweise der frühere Kohlenbehälter, oder eine abschliessbare Mauernische dienen. Für jede Gruppe der Fussbankheizung ist ein *Stern-Dreieckschalter* in Gussgehäuse mit eingebauten Sicherungen erforderlich. Die Sicherungen sollen nur ausgetauscht werden können, wenn die Schalter ausgelöst und dadurch die zu bedienenden Teile stromlos sind. Für die Fensterheizung genügt meist ein gewöhnlicher Ausschalter, da diese Gruppe in der Regel keine Regulierung erfordert. Dagegen soll die Einschaltung dieses Schalters,

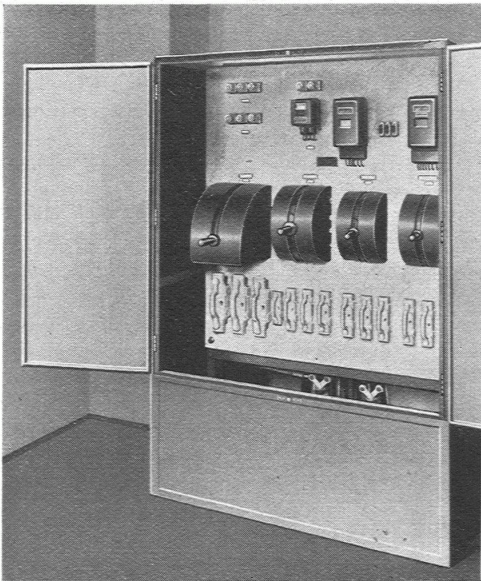


Abb. 7. Schalttafeln in der Kirche Seengen mit 3 Gruppenschaltern, einem Hauptschalter für die ganze Anlage, den Zählern für Heiz- und Lichtstrom, sowie den nötigen Sicherungen für Heizung, Läutwerk und Orgelmotor. Ausführung der A.G. Kummler & Matter, Aarau.

aus den bereits erwähnten Gründen, nur erfolgen können, wenn die Fussbankheizung auf Stern geschaltet ist. Bisweilen wird auch ein *Zeitschalter* angebracht, der die Heizung selbsttätig, zu jeder gewünschten Nachtzeit, ein- und nach beendigtem Gottesdienst wieder ausschaltet. Namentlich das nächtliche Einschalten ist vom bedienungstechnischen Standpunkt aus wertvoll, weil dadurch der Küster nicht genötigt ist, mitten in der Nacht in die Kirche zu gehen und die Heizung einzuschalten. Die Sperr-

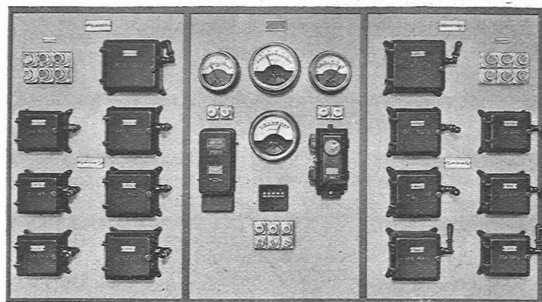


Abb. 8. Schalttafel in der katholischen Kirche in Frauenfeld. Ausführung der Firma Bachmann & Kleiner A.G., Oerlikon.

schalter sind so eingerichtet, dass der Zeitpunkt des automatischen Einschaltens, und damit die Dauer der Anheizzeit, der Witterung angepasst werden können.

Abb. 8 zeigt die Schalttafel der grössten zurzeit in der Schweiz bestehenden elektrischen Fussbankheizung, derjenigen in der katholischen Kirche *Frauenfeld*.

Die Berechnung ergab, dass bei -15°C Aussen-, 12°C Innentemperatur und fünfständiger Anheizzeit mit einem Wärmebedarf von 163,500 kcal/h gerechnet werden muss, was zu einem Anschlusswert von 190 kW führte. Zur Verfügung steht Drehstrom von 500 Volt. Es wurden 430 m dreifach regulierbare Fussbankheizkörper (120, 280 und 400 Watt/m), 2 zweifach regulierbare Heizöfen im Chor zu je 6 kW und 12 zweifach regulierbare Fensterheizkörper, wovon 10 Stück zu 2 kW und 2 Stück zu 5 kW, aufgestellt. Im weitem sind 4 Beichtstühle mit Heizrosten versehen, und für den Hochaltar, sowie die zwei Seitenaltäre stehen 3 Heizteppiche zur Verfügung.

Die Anlage ist, wie das Bild der Schalttafel erkennen

lässt, in zwei Abteilungen, Frauen- und Männerseite, eingeteilt, und jede dieser Abteilungen weist drei Untergruppen auf, die, wie erwähnt, wiederum je für sich unterteilt sind.

Die Fenster- und Chor-Heizkörper sind hier ausnahmsweise mit Stern-Dreieckschaltung ausgerüstet. Die Schalter befinden sich auf der Schalttafel links und rechts oben. Das Mittelfeld umfasst die Kontrollinstrumente, und zwar von links nach rechts Volt- und Ampèremeter, in der Mitte ein Wattmeter, darunter Anzeigeinstrument und Tastenschalter der Fernthermometeranlage zur Kontrolle der Temperaturen im Freien und an drei Stellen im Kircheninnern. Links davon ist der Zähler und rechts der Zeitschalter angebracht.

b. AKKUMULIERANLAGEN

In gewissen Fällen ist es vorteilhaft, die Wärme akkumulieren und zu gegebener Zeit aus einem Speicher herauszuholen zu können. Dies ist möglich durch *Speicheröfen*, *Speicheranlagen mit Ventilatorbetrieb* und *Fussbodenheizung*.

α Speicheröfen

Die Aufstellung von elektrischen Einzelöfen ist gegenüber Fussbankheizung weniger ästhetisch und bedeutend unwirtschaftlicher, weil die von den Heizkörpern erwärmte Luft an die Kirchendecke emporsteigt und der Raum daher von oben nach unten geheizt wird. Dies bedingt eine bedeutend längere Anheizzeit und damit verbunden einen grössern Stromverbrauch. Dasselbe ist auch der Fall bei Speicheröfen, sodass ihre Aufstellung als alleinige Heizart nicht empfehlenswert ist. Dagegen können sie in Verbindung mit schwach bemessenen Fussbankheizungen gute Dienste leisten.

In noch höherem Masse gilt das von den

β Speicheranlagen mit Ventilationsbetrieb

die sich sehr wirksam gestalten lassen. Bei gutem Schutz gegen Wärmeverluste können sie schon in der Nacht vom Freitag auf den Samstag hochgeladen und am Sonntagmorgen vor dem Gottesdienst durch Ingangsetzen des Ventilators rasch entladen werden. Die Fussbankheizung kann dabei in gleicher Weise, wie wenn sie allein vorhanden wäre, betrieben werden.

Eine solche Akkumuliermöglichkeit ist auch wertvoll, wenn man die Kirche an einzelnen Abenden während der Woche zu benützen wünscht, wobei die Speicher in der Nacht vorher hochgeladen und gegen Abend des Benützungstages entladen werden. Auch bei katholischen Kirchen, die tagsüber ständig temperiert sein sollen, bietet dieses System Vorteile, da die durch billige Nachtenergie erzeugte Wärme tagsüber nutzbar gemacht werden kann. Dagegen ist es als alleinige Heizung für protestantische Kirchen weniger geeignet, da die Mauermassen und der Fussboden infolge des langen Unterbruches von einem Sonntag bis zum andern starker Auskühlung unterworfen sind und sich bei der Warmluftumwälzung der Fussboden in der kurzen

Anheizzeit nicht merklich erwärmt. Die Besucher empfinden daher wohl die Annehmlichkeit der temperierten Luft, haben aber doch kalte Füsse. Dieser Uebelstand lässt sich mildern, wenn es möglich ist, die Umluft in Zwischenräumen unter den Bänken zum Speicher zurückzuführen, wobei aber für Reinigungsmöglichkeit derselben zu sorgen ist.

In Verbindung mit knapp bemessenen Fussbankheizungen, die wohl genügen, um die Füsse warmzuhalten, nicht aber, um das Kircheninnere richtig aufzuheizen, können solche Akkumulieranlagen dagegen wertvolle Dienste leisten. Die Verbindung dieser beiden Systeme ist daher geeignet, angenehme Verhältnisse auch an Orten zu schaffen, wo der Transformator für Fussbankheizung allein zu klein ist. Allerdings werden dadurch die Erstellungskosten ziemlich hoch. Eine solche Anlage ist von der Firma *Baumann, Koelliker & Cie. A. G. z. B.* ausgeführt worden in der Kirche in *Münchenbuchsee*.

Eine Akkumulierheizung, deren Wärme in erster Linie den Füßen zugute kommt, ist die

γ Elektrische Fussbodenheizung

bei der je nach den Verhältnissen bis zu 15 cm unter dem Boden Eisen- oder Feuertonrohre, resp. -platten verlegt werden, in die man die Heizwiderstände einschiebt. Die Anschlusskasten können in den Seitenwänden, oder aber im Fussboden selber, angebracht werden. Nach unten sind die Rohre durch Schlackensteine, Hourdis etc. gut gegen Wärmeverluste zu schützen. Als Speichermasse kann Kies oder Sand dienen. Abb. 9 zeigt den Querschnitt durch einen solchen Fussboden. Der Abstand zwischen den Heizrohren beträgt normalerweise 40, unter Umständen bis 70 cm, ihre Länge bis zu 10 und 20 m. Die Regelung der Wärmezufuhr erfolgt durch Spannungsregelung oder Heizkörper mit $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$ Wicklungen. Das selbsttätige Ein- und Ausschalten des Stromes bewirkt gewünschtenfalls ein Zeitschalter, die Stufenschaltung muss von Hand bedient werden.

Dieses Heizsystem hat den Vorzug, dass im Raum keine Heizkörper erforderlich sind, was bei Kirchen mit loser Stuhlung von Bedeutung ist. Andererseits kann man nicht immer vorher wissen, wie am andern Tag das Wetter ist, und besteht daher eine gewisse Unsicherheit, wie stark die Bodenspeichermasse aufgeheizt werden soll. Eine Re-

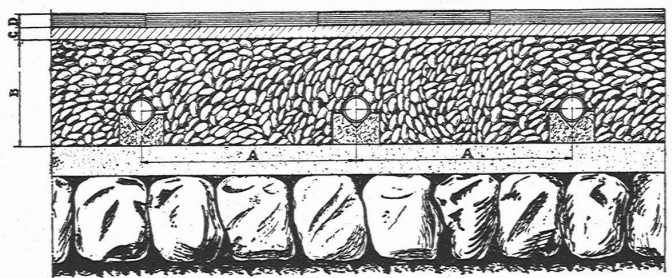


Abb. 9. Querschnitt durch einen mit Heizrohren versehenen, auf der Erde gelagerten Fussboden. Zur Verfügung gestellt von der Firma *A.-G. Fr. Sauter, Basel*.

gelung der Wärmeabgabe während der Benützungszeit der Kirche ist unmöglich.

Dieses Heizsystem kann daher wohl bei katholischen Kirchen, die alle Tage gebraucht werden, gute Dienste leisten, bei protestantischen, die von einem Sonntag bis zum andern Gelegenheit haben, auszukühlen, eignet es sich dagegen aus technischen und wirtschaftlichen Gründen, als alleinige Heizart, weniger.

c. ELEKTRO-DAMPFHEIZUNG

Abb. 10 zeigt schematisch die Ausführung einer Elektro-Dampfheizung, wobei Dampfschlangen unter die Fussbänke verlegt sind. Der Dampf wird auf elektrischem

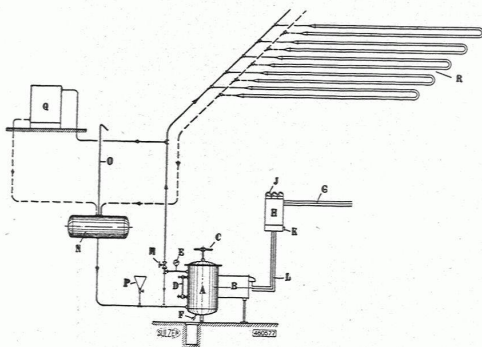


Abb. 10. Schema einer Elektro-Niederdruckdampfheizung. Zur Verfügung gestellt von der Firma Gebrüder Sulzer A.G.

Legende: A Elektrokessel, B Elektrokasten, C Handregulierung, D Wasserstandsanzeiger, E Manometer, F Entleerung, G Stromzuführung, H Schaltkasten, I Ampèremeter, K Handschalter, L Stromeinführung, M Abschlüssung, N Ausgleichgefäss, O Entlüftungrohr, P Fülltrichter, Q Radiator, R Heizröhren unter den Fussbänken.

Wege erzeugt. Steht Niederspannungsstrom (bis maximal 500 Volt) zur Verfügung, so kann Elektroden- oder Widerstandsheizung angewendet werden. Soll dagegen Hochspannungsstrom, der billiger als heruntertransformierter Niederspannungsstrom ist, und meist auch in beliebiger Menge erhältlich ist, verwendet werden, so kommen ausschliesslich Elektrokessel in Frage.

Eine solche, von Gebrüder Sulzer A. G., Winterthur, ausgeführte Anlage arbeitet z. B. seit längerer Zeit anstandslos in der Kirche in Seen, mit 1940 m³ Inhalt, wo der erforderliche Niederdruckdampf von 0,05 Atm. Arbeitsdruck in einem Elektrokessel mit einer maximalen Stromaufnahme von 50 kW erzeugt wird. Es steht Drehstrom von 380 Volt zur Verfügung. Sie wird ca. 30 mal pro Winter gebraucht und weist einen durchschnittlichen Stromverbrauch von 350 bis 400 kWh pro Heiztag auf.

Die von der gleichen Firma erstellte Anlage in der Kirche Oberwinterthur, die sich ebenfalls gut bewährt hat, besitzt eine Leistungsaufnahme von 75 kW. Die Spannung ist ebenfalls 380 Volt. Die Kirche wird jährlich 25—30 mal für den Sonntagsgottesdienst geheizt und wurde in den Jahren 1923 und 1924 auch oft für Gesangsproben benützt. Der Stromverbrauch war

im Jahr 1923 =	14,500 kWh
> > 1924 =	15,770 >
> > 1925 =	12,170 >

Ein weiteres Beispiel für Elektrodendampfheizung ist die aus drei Schiffen und einem Chor bestehende Stadtkirche Winterthur (Abb. 11), mit einem lichten Rauminhalt von 10,500 m³, wo Hochspannungsstrom von 3000 Volt verwendet wird und die maximale Leistungsaufnahme des Elektrokessels 300 kW beträgt. Die Regelung bis auf 80 kW herunter kann durch Verschieben der Verdampferrohre mittels eines Druckwasser-Servomotors, der durch ein Handsteuerventil betätigt wird, in einfachster Weise erreicht werden. (Schluss folgt.)

DIE TECHNIK DER SCHAUFENSTERBELEUCHTUNG¹

VON J. GUANTER, DIPL. ING., ZÜRICH

Die Erkenntnis, dass die Auslagen der Schaufenster erst durch zweckmässige Beleuchtung zu grösster Werbewirkung gelangen, bricht sich bei den Geschäftsinhabern immer mehr Bahn, und die Nachfrage nach richtigen Beleuchtungsanlagen wird daher immer grösser. Es ist keine Seltenheit mehr, dass in Schaufenstern verschiedene Beleuchtungskörper angebracht werden, die durch den praktischen Versuch ihre Zweckmässigkeit erweisen sollen. Für den an diesen Versuchen nicht beteiligten Beleuchtungsfachmann ist es interessant, zu beobachten, für welche Beleuchtungskörper sich die Geschäftsleitung entscheidet, leider ist aber oft festzustellen, dass unzuweckmässige Beleuchtungskörper gewählt werden, oder die an sich richtigen Armaturen im Schaufenster eine falsche Anordnung erfahren, sodass die neuen Beleuchtungs-

anlagen kaum grössere Vorteile als die bisherigen bieten, und die mit der Neuanschaffung verbundenen Kosten unwirtschaftlich angelegt sind.

Bei einer guten Schaufensterbeleuchtung dürfen von der Strasse her keine Lichtquellen gesehen werden. Diese Forderung bedingt schon Berücksichtigung beim Bau neuer Schaufenster und zweckmässige Verdeckung mittels Vorhängen bei bestehenden Fenstern. Man kann heute von einer besonderen Technik sprechen, welche, ausser der angedeuteten verdeckten Anordnung, noch viele andere Möglichkeiten umfasst. Die allgemeinen Gesichtspunkte sollen nachstehend kurz besprochen werden. Um die ausgestellten Waren mühelos und rasch betrachten zu können, muss das Schaufenster genügend stark beleuchtet sein. Dunkle Gegenstände erfordern mehr Licht, als weisse. Daher sind in Schaufenstern, in welchen einmal helle, das andere Mal dunkle Waren ausgestellt werden, 2 bis 3 Stromkreise vorzusehen. Durch genügende

¹ Unter Benützung von drei Abbildungen aus dem Ostram-Lichtheft B 10 »Die Technik der Schaufensterbeleuchtung«, von Dr. Ing. Putnoky (siehe Buchbesprechung).

Beleuchtung und helle Ausstellungsgegenstände vermeidet man störende Spiegelung in der Schaufensterscheibe. Spiegelercheinungen am Tage sind durch künstliche Zusatzbeleuchtung wegzubringen. Wo dieses Mittel nicht hilft, können nur bauliche Veränderungen Abhilfe schaffen. Blendung ist der grösste, unbedingt zu vermeidende Fehler, weil er das Erkennungsvermögen stark beeinträchtigt, und deutliches Sehen verunmöglicht. Blendung entsteht, wenn in einem Schaufenster nackte Lampen sichtbar aufgehängt werden (Abb. 1) oder wenn sie sich in der aus Glas bestehenden Schaufensterrückwand spiegeln.

Tiefe und Ausdehnung der Schatten beeinflussen. Da die Dekoration eines Schaufensters wohl meist für den Richtungssinn des Tageslichtes eingestellt ist, hat sich die Richtung der künstlichen Beleuchtung ebenfalls darnach zu richten, d. h. die Waren sind von vorn und oben zu beleuchten. Dem künstlichen Licht stehen ausserdem weitere wirkungsvolle Möglichkeiten zur Verfügung, indem je nach den ausgestellten Waren zerstreutes und völlig schattenloses, oder mehr gerichtetes und kontrastreiches Licht durch besondere Zusatzbeleuchtung erzeugt werden kann. Ferner lassen sich noch Sondereffekte erzielen,

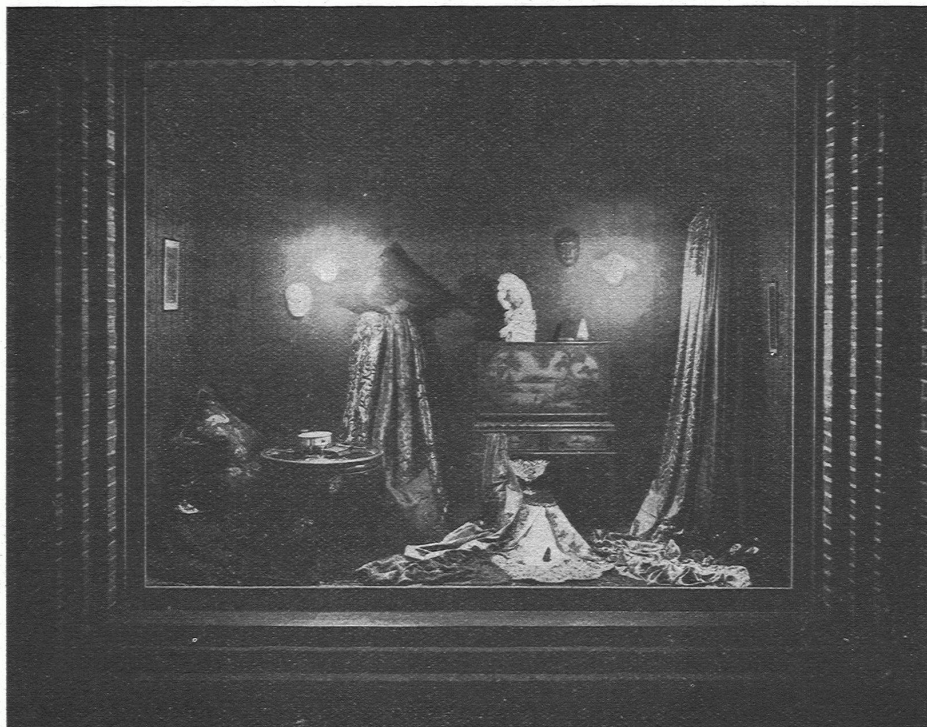


Abb. 1. Stark blendende Lichtquellen in Augenhöhe.

Die ausgestellten Waren sollen stets die grösste Helligkeit besitzen. Aus diesem Grunde ist es falsch, lichttechnisch einwandfreie Beleuchtungskörper aus streuendem Glas, im Schaufenster sichtbar anzubringen, weil sie stets eine höhere Leuchtdichte als die beleuchteten Waren besitzen und dadurch die Aufmerksamkeit von den Ausstellungsgegenständen ablenken.

Für gute Kontraste ist durch richtige Wahl zwischen Hintergrund und ausgestellten Waren zu sorgen. Das ganze Schaufenster soll sich aber auch von seiner näheren Umgebung abheben, weshalb zwischen Schaufensteröffnung und Rahmen ein grosser Kontrast vorhanden sein muss (Abb. 2 u. 3).

Richtige Verteilung zwischen Licht und Schatten ist ein wichtiger Grundsatz für das körperliche Sehen. Durch die Lichtquellen selbst und deren Anordnung lassen sich

welche dem Tageslicht vollständig versagt bleiben. Diese werden mit Vorteil angewandt, wenn benachbarte Geschäfte bereits so stark beleuchtet sind, dass mit grösserer Beleuchtungsstärke keine nennenswerten Erfolge mehr erzielt werden können.

Sichtbare Anordnung von Lichtquellen, die nach allen Richtungen Licht aussenden, setzen die Wirtschaftlichkeit einer Anlage stark herab, weil ein grosser Teil des erzeugten Lichtes auf die Strasse geworfen wird, und für die Schaufensterbeleuchtung unausgenützt verloren geht. Da grosse Lampentypen wirtschaftlicher sind als kleine, ist man geneigt, wenige grosse Lampen zu wählen. Das Licht grosser Lampentypen verursacht aber starke Schatten und geringe Gleichmässigkeit, weshalb es ratsam erscheint, eine etwas grössere Anzahl mittelgrosser Lampentypen vorzusehen.

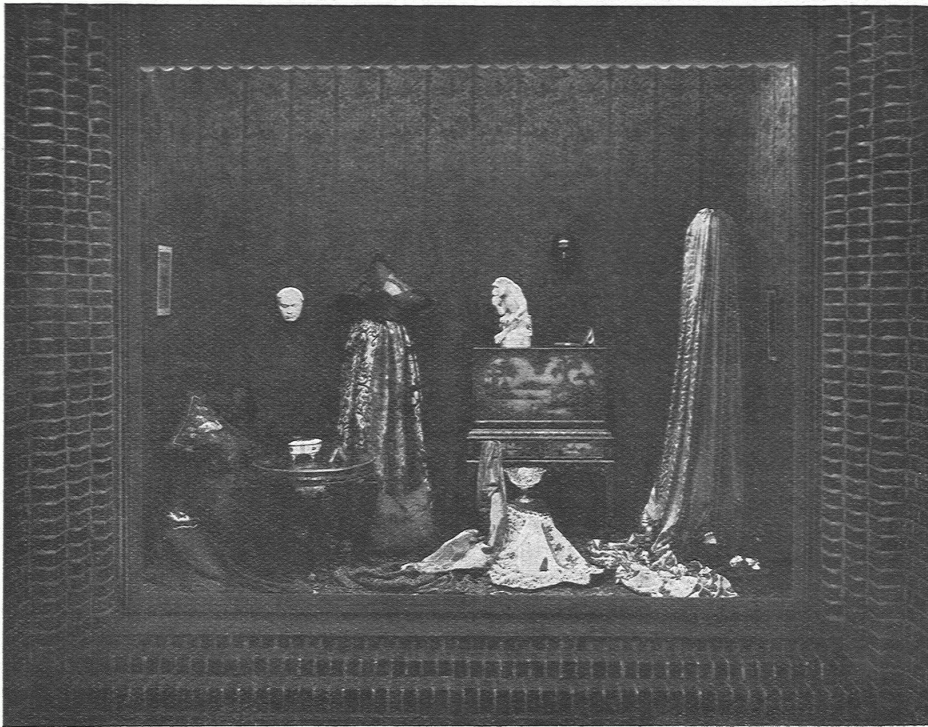


Abb. 2. Schlechte Kontrastwirkung zwischen Schaufensteröffnung und Rahmen.

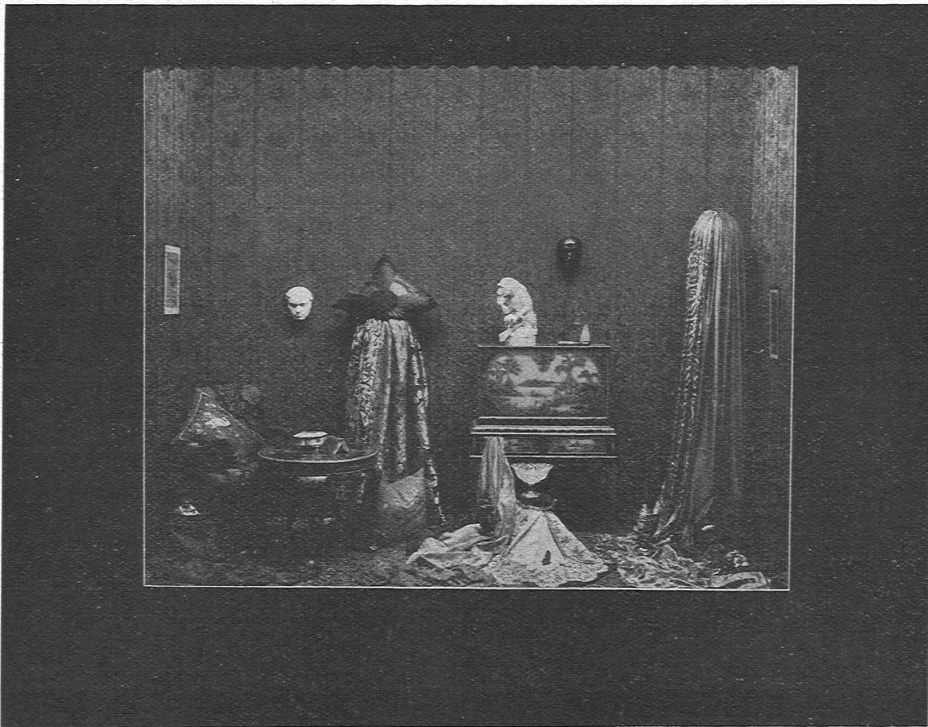


Abb. 3. Gute Kontrastwirkung zwischen Schaufensteröffnung und Rahmen.