

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 48 (1957)

**Heft:** 3

**Artikel:** Die elektrischen Einrichtungen des neuen Stadttheaters in Schaffhausen

**Autor:** Zeindler, A. / Leserf, D. / Hug, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060589>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.01.2026

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

# BULLETIN

## DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

GEMEINSAMES PUBLIKATIONSORGAN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS (SEV) UND  
DES VERBANDES SCHWEIZERISCHER ELEKTRIZITÄTSWERKE (VSE)

### Die elektrischen Einrichtungen des neuen Stadttheaters in Schaffhausen

Von A. Zeindler, D. Leserf und E. Hug, Schaffhausen

628.973.3 : 688.742.5

Die elektrischen Einrichtungen eines modernen Theaters sind äusserst mannigfaltig. Abgesehen von der üblichen Beleuchtung, den vielerlei motorischen Antrieben, den thermischen Apparaten, den Steuerungen für Heizung und Lüftung, erfordern vor allem die Bühnenbeleuchtung und deren Regelsysteme, die elektroakustischen Anlagen, sowie die Disposition für Feuermeldung und Brandbekämpfung gründliche Studien und Projektierungsarbeiten.

Im März 1954 wurde das «Imthurneum», das bald 100 Jahre alte Theater und Konzerthaus der Stadt Schaffhausen, abgebrochen und an derselben Stelle mit dem Bau eines neuen Stadttheaters begonnen. Die Projektierung und Bauleitung der gesamten nachfolgend beschriebenen, elektrischen Einrichtungen des Neubaues erfolgte durch das städtische Elektrizitätswerk.

#### 1. Das Regelsystem für die Bühnenbeleuchtung

Als eine der ersten Aufgaben war die Systemwahl für das Bühnenstellwerk zu treffen. Die Regelung der Bühnenbeleuchtung, das heisst mit andern Worten das Regeln der Helligkeit von Glühlampen, erfolgte in den Anfangszeiten der elektrischen Beleuchtung und teilweise auch heute noch mit Seriewiderständen. Mit dieser Methode kann die Helligkeit wohl sehr gleichmässig verändert und allen Bedürfnissen angepasst werden, sie hat aber den Nachteil grosser Energiewärmeverluste.

Nach 1930 fand der vom Italiener *Bordoni* entwickelte Bühnen-Wechselstromregler allmählich in allen grösseren Theatern Eingang. Ein solcher Beleuchtungsregler oder Regeltransformator besteht aus einem bewickelten Eisenkern. Regelschlitten gleiten auf Kontaktbahnen über die Windungen der Wicklung und greifen die Spannungen ab, welche für den Helligkeitsgrad der angeschlossenen Lampen gewünscht werden.

Dem Widerstand- wie dem Bordonisystem ist gemeinsam, dass sie sich aus einem rein mechanischen Teil, den zu einem Stellwerk zusammengebauten Betätigungshebeln, und einem elektrischen Teil, den Regelwiderständen oder den Regeltransformatoren zusammensetzen. Die beiden Teile sind zur Bewegungsübertragung durch über Rollen laufende Seile miteinander verbunden.

Das System hat sich in Jahrzehntelangem Gebrauch sehr gut bewährt; da jedoch in neuester

L'équipement électrique d'un théâtre moderne est extrêmement varié. Outre l'éclairage normal, les multiples commandes motorisées, les installations de commande du chauffage et de la ventilation, ce sont surtout l'éclairage scénique et son réglage, les installations électroacoustiques, ainsi que les dispositifs de signalisation d'incendie et de lutte contre le feu qui nécessitent des études approfondies et des plans détaillés.

Zeit in stets wachsendem Umfange Beleuchtungseffekte bei der Inszenierung herangezogen werden, steigerten sich auch die Anforderungen an die Bühnenlichtregelanlagen. Vierzig bis sechzig Stromkreise oder Hebel, wie sie in der Fachsprache kurzerhand genannt werden, genügen heute in modernen Theatern längst nicht mehr, und es wird von den Bühnenfachleuten neuerdings das Doppelte bis Dreifache verlangt. Bei derart hohen Anforderungen werden jedoch die Stellwerke für Bordonittransformatoren so gross und unübersichtlich, dass sie nicht mehr manuell bedient werden können. Es mussten deshalb neue Wege im Aufbau von Bühnenbeleuchtungsanlagen gesucht und dabei vor allem das Ziel angestrebt werden, die Zahl der Stromkreise wesentlich über 100 erhöhen zu können, ohne das Stellwerk in den Aussenmassen vergrössern zu müssen.

Diese Forderung erfüllen in neuester Zeit vor allem zwei Systeme, die beide die Steuerung der elektrischen Hauptleistung durch eine Quelle kleinerer Leistung bewirken, im übrigen aber vollständig verschieden arbeiten, während eine dritte Lösung die Regeltransformatoren grundsätzlich behält und lediglich die Antriebe mit ferngesteuerten Motoren versieht.

Bei den elektronischen Steuerungen werden gasgefüllte, gittergesteuerte Röhren, sog. Thyratrons oder Stromtore, verwendet. Diese Röhren sind in der Lage, verhältnismässig grosse Ströme abzugeben, wobei der durchfliessende Strom mittels einer phasenverschobenen Gitterwechselspannung sehr kleiner Leistung kontinuierlich geregelt wird. Im Gegensatz zu den vorstehend beschriebenen veränderlichen Widerständen und den Stufentransformatoren wird demgemäss die Helligkeitsregelung nicht lediglich durch Veränderung der Spannung vor dem Verbraucher, d. h. der Glühlampe, bewirkt, sondern es wird der Strom und damit die

Lichtstärke durch Verschieben der Phasenlage der Steuerspannung am Gitter gegenüber der an der Anode liegenden Netzspannung gesteuert.

Das Steuerpult hat wesentlich geringere Abmessungen als ein Stellwerk für Transformator- oder Widerstandsregelung. Statt der grossen mechanischen Hebel, welche die Seilzüge betätigen, sind lediglich kleine Potentiometer darin eingebaut, die nicht die Lichtbelastung selbst, sondern nur den sehr kleinen Gittersteuerstrom aufzunehmen haben.

Das *Transduktorsystem* verwendet an Stelle der Regeltransformatoren gleichstromvormagnetisierte Drosselpulen und als Ersatz für das Stellwerk ebenfalls Potentiometer. Dieses auf elektromagnetischem Wege beruhende System hat mit dem elektronischen Prinzip die Möglichkeit der Fernsteuerung der Bühnen-Lichtregelung mit Hilfe eines Verstärkers gemeinsam.

Ein Transduktor besteht aus einer eisenhaltigen Drosselpule, welche außer der Hauptwicklung eine zweite Wicklung trägt, die über einen Gleichrichter mit Gleichstrom gespeist wird. Die Regelung der Lampenhelligkeit erfolgt einzig und allein durch die Änderung der Vormagnetisierung der Eisendrosselpulen, da deren magnetischer Fluss durch den Gleichstrom so beeinflusst werden kann, dass die Drosselwirkung voll wirksam oder beinahe vollständig aufgehoben wird.

Sowohl das elektronische wie das Transduktorsystem erlauben es, mit einem verhältnismässig kleinen, eventuell sogar mobilen Steuerpult eine weit grössere Zahl von Stromkreisen bei gleicher räumlicher Ausdehnung durch Potentiometer zu regeln als mit mechanischen Stellwerken. Gleichzeitig können aber auch mit Hilfe von Wahlschaltern, Wechslern oder Blenden Voreinstellungen in viel differenzierterer und mannigfaltigerer Weise vorgenommen werden, als dies bei einem mechanischen System technisch überhaupt möglich ist. Leider standen vor ca. zweieinhalb Jahren, zur Zeit, da wir uns zu entscheiden hatten, den unbestreitbar grossen Vor-

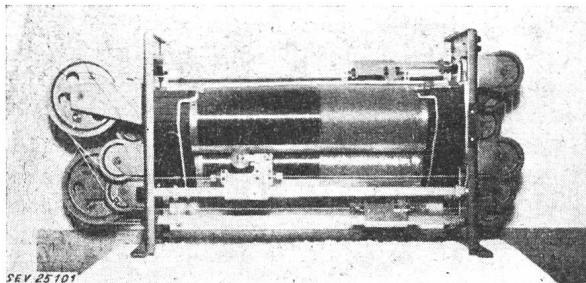


Fig. 1  
Liegend montierter Transformator mit 4 regelbaren Abgängen

zügen der beiden rein elektrischen, modernen Regelsysteme nicht nur der höhere Preis, sondern auch einige teilweise allerdings als «Kinderkrankheiten» zu taxierende Nachteile gegenüber. Heute sind diese technischen Mängel zum grössten Teil beseitigt worden, und mit dem in neuester Zeit entwickelten Magnetverstärker ist es sogar gelungen, die Lastabhängigkeit, den Hauptnachteil der bisher auf dem Markt erschienenen nach dem Transduktor-

prinzip arbeitenden Systeme, vollständig aufzuheben. Da für die Grössenverhältnisse unserer Theaterbühne 96 regulierbare Stromkreise als ausreichend erachtet wurden, entschloss sich die Theater-

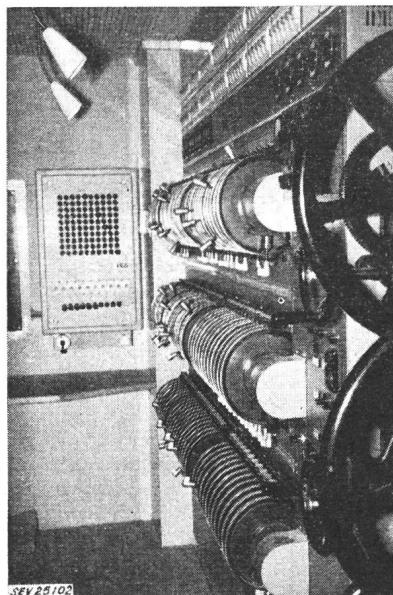


Fig. 2  
Stellwerk

kommission zu Beginn des Jahres 1954, den nachfolgend beschriebenen mechanischen Bühnenlichtregler zu bestellen.

92 der total 96 Hebel des Stellwerkes sind mit 23 Transformatoren in ein Schaltgerüst eingebaut. Jeder dieser liegend montierten Transformatoren

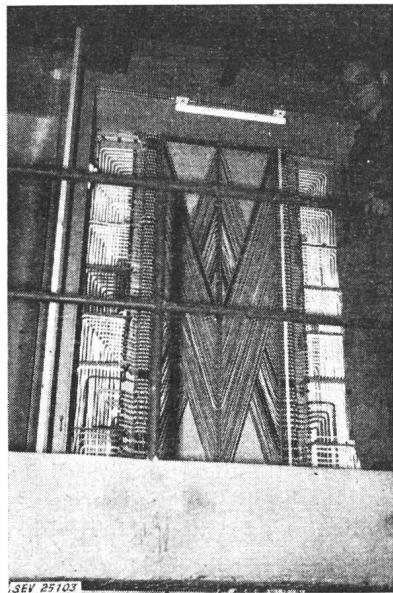


Fig. 3  
Rangier-Verbindungsschrank

ist mit 4 regelbaren Abgängen ausgerüstet (Fig. 1). Die aus kreisrunden Kohlenscheiben bestehenden Stromabnehmer werden durch im geschlossenen Ring laufende Drahtseile mittels der Stellhebel betätigt. 4 Stellhebel dienen zur Betätigung eines in dasselbe Schaltgerät eingebauten Spezial-Regulier-

gerätes für die Fluoreszenzlampenbeleuchtung des Bühnenhorizontes.

Der Gesamtanschlusswert der Bühnenlichtanlage setzt sich folgendermassen zusammen: 20 Reguliertransformatoren zu 8 kVA, 3 zu 20 kVA, die Reguliergeräte mit total 2 kVA, total 222 kVA, wovon bei einer Vorstellung ca. 40, maximal 75 kVA gleichzeitig in Betrieb sind.

nisch zusammenzulegen und das gesamte Bühnenstellwerk über 2 grosse Handschalträder zu bedienen. Selbstverständlich wurde je ein Schneckengetriebe pro Welle für die Feinregulierung eingebaut. Die Aussendimensionen des Schaltgestelles betragen  $2300 \times 1100$  mm, die Höhe ohne Aufbauten 2300 mm, das Gesamtgewicht ist 3500 kg. Um eine Geräuschübertragung nach der Bühne und dem

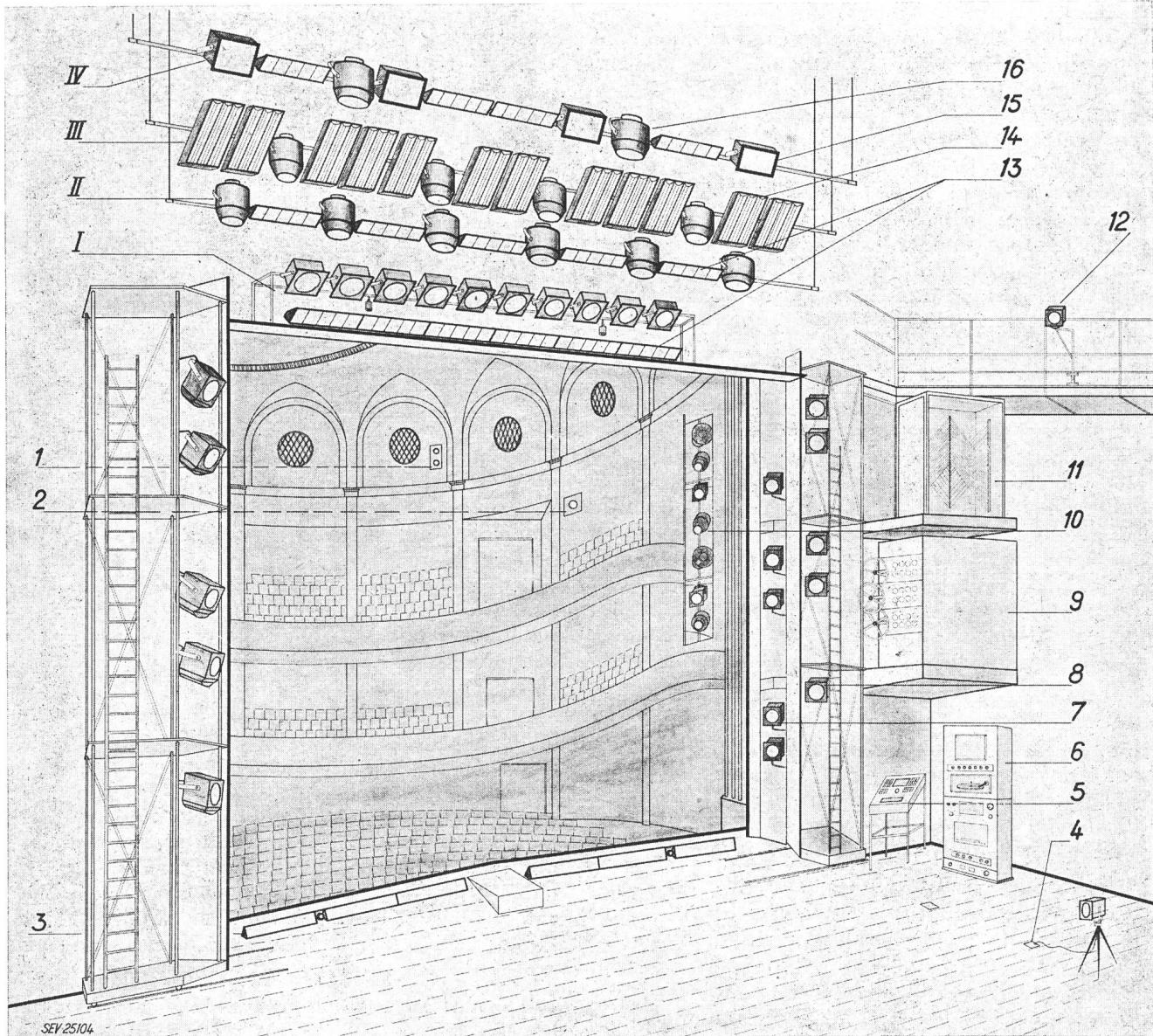


Fig. 4  
Allgemeine Disposition der Beleuchtungskörper

1 Projektionskabine; 2 Saalscheinwerfer; 3 Fussrampe; 4 Bühnen-Versatz; 5 Inspizientenpult; 6 Verstärkerschrank; 7 Proszenniumsscheinwerfer; 8 Beleuchter-Turm; 9 Bühnenstellwerk; 10 Vorbühnen- und Verfolgerscheinwerfer hinter aufklappbarer Wand; 11 Rangierverteiler; 12 fahrbare Scheinwerfer, Beleuchtungsgalerie; 13 Oberlicht, vier Farben; 14 Fluoreszenz-Horizontleuchte; 15 Glühlampen-Horizontleuchte; 16 Spielfläche, 1000 W; I Beleuchtungsbrücke, fahrbar; II zweiter Beleuchtungszug; III dritter Beleuchtungszug; IV vierter Beleuchtungszug

Um schnelle Licht-Stimmungswechsel zu ermöglichen, ist das Stellwerk (Fig. 2) mit «2-Weg-Hebeln» ausgerüstet. Man kann also beliebige Hebel einer Welle auf einen eingestellten Wert hochfahren und gleichzeitig andere Regelhebel vom eingestellten Wert auf Null bringen. Eine Magnet-Kupplung gestattet 2 von 3 Schalt-Wellen mecha-

Zuschauerraum zu verhindern, erfolgte die Lagerung auf 6 schwingungsdämpfende Elemente.

Die Speisung aus dem städtischen Drehstromnetz 380/220 V erfolgt von der Hauptverteilung im 1. Untergeschoss über 2 parallel geschaltete Luftschatzschützen zu 200 A. Auch diese sind auf schwingungsdämpfenden Elementen gelagert. Die

Primärsicherungen der Reguliertransformatoren sind seitlich im Stellwerk eingebaut und gegen den Bühnenraum feuerfest abgedeckt. Für die abgehenden, regulierten Stromkreise wurden ausnahmslos Sicherungsautomaten unmittelbar über dem Regulierwerk eingebaut.

Linker Hand des Bühnenstellwerkes befindet sich ein Kreuzschieneverbinder mit  $2 \times 10$  Schalschienen, mit dessen Hilfe 10 weitere Bühnenscheinwerfer betrieben und zusätzliche Anschlüsse parallel geschaltet werden können. Auf einem Podest über dem Stellwerk ermöglicht ein Rangier-Verbindungsschrank (Fig. 3) das beliebige Durchschalten aller Bühnenbeleuchtungsanschlüsse. Die Querverbindungen wurden in ihrer Länge so angelegt, dass sie für jeden Anschluss ausreichen. Ein solcher V-Schrank ist betrieblich sehr wichtig, denn er gestattet dem Beleuchter, vorübergehende Schaltungsänderungen oder Umdispositionen in kürzester Zeit durchzuführen und jederzeit ohne Schwierigkeiten den Normalschaltzustand wieder herzustellen.

## 2. Die Bühnenbeleuchtung

Auf die Vorbühnenbeleuchtung wurde besonderes Gewicht gelegt. Da die normale feste Vorbühne von 1,5 m durch die bewegliche Hebebühne um weitere 2,5 m vergrössert werden kann, war diese Zone sehr gut auszuleuchten. In einer Projektionskabine in der Saalrückwand über der zweiten Galerie befinden sich 4 grosse 2...3-kW-Verfolgungsscheinwerfer, welche gebündeltes Licht auf die Vorbühne senden können. Ebenso sind in derselben Galerie 2 Scheinwerfer von 1 kW in kleinen Kabinen fest eingebaut.

Um eine wirkungsvolle, plastische Beleuchtung im Theater zu erreichen, ist es notwendig, dass die Lichtquellen sich kreuzen und speziell auf der Vorbühne das Licht von der Seite auf die Szene fällt. Nach langwierigen Studien wurde eine Lösung zur Plazierung der notwendigen seitlichen Vorbühnen-Verfolgungsscheinwerfer gefunden (Fig. 4).

Vorn, im Zuschauerraum, links und rechts neben dem Portal, wurde je eine verschliessbare Klappe von 1,3 m Breite und 5 m Höhe eingebaut. Auf einer senkrechten Welle werden je 7 Verfolgungs- und Vorbühnenscheinwerfer während des Eindunkelns des Saales ausgeschwenkt und gemeinsam auf den voreingestellten Wert arretiert. Der Saal konnte so vor direkt sichtbaren Scheinwerfern bewahrt bleiben, da bei offener Klappe ein Einblick auf die Lichtquellen vom Zuschauer aus nicht möglich ist. Vier ferngesteuerte, motorisch betriebene Farbenwechsler gestatten es, Beleuchtungssättigungen rasch zu ändern.

Für die Befestigung der Scheinwerfer an den verschiedenen Standorten sind Führungsrohre fest eingebaut. Speziell entwickelte Schwenk- und Haltestücke ermöglichen für alle Apparate und Verwendungszwecke eine universelle Austauschbarkeit. Im Proszenium, also vor dem Hauptvorhang, erlauben 4 geregelte Anschlüsse die Bedienung von Kleinscheinwerfern. Das Bühnenportal wird durch den

motorisch bewegten Architrav, die sogenannte Beleuchterbrücke (Fig. 5), und die 2 seitlichen, fahrbaren Türme gebildet. Die Beleuchterbrücke kann mit 15 Scheinwerfern von total 23 kW Gesamtanschlusswert bestückt werden. Eine Führungschiene ermöglicht hier das sichere Aufstellen der

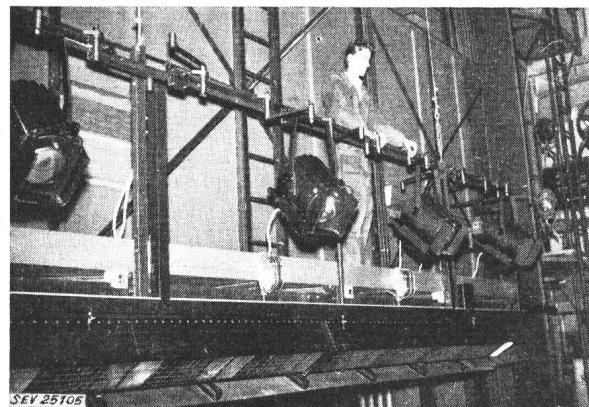


Fig. 5  
Beleuchterbrücke

Scheinwerfer am Geländer. Stative sind auch hier überflüssig, da die Universal-Schwenkarne genügend Beweglichkeit erlauben. Von den seitlichen Türmen aus lassen sich je nach Bedarf Projektionen von Bühnenbildern durchführen. Die Fussrampenleuchten sind nach dem 4-Farben-Kamersystem aufgebaut und enthalten auswechselbare Farbscheiben. Jede Bühnenhälfte kann einzeln geschaltet werden. Ausschnitte im Fussboden ermöglichen ein beliebiges Versenken der aus 6 ein Meter langen Stücken bestehenden Beleuchtungskörper. Ultraviolet-Strahlungsgeräte (Schwarzlicht) und Scheinwerfer können zudem in der Souffleurloge angeschlossen werden. Da die Hebebühne, falls sie hochgefahren ist, zur Spielfläche der Bühne gehört, mussten die Fussrampenbeleuchtung und der Souffleurkasten doppelt ausgeführt werden. Die in der festen Vorbühne eingebauten Beleuchtungskammern sowie die Signal- und Rufanlagen lassen sich bei Bedarf mit wenigen Handgriffen in die «Shakespeare-Vorbühne» einsetzen.

Auf das klassische Oberlichter-Beleuchtungssystem der Kulissenbühne konnte nicht verzichtet werden. Unsere Bühne muss als Gastspieltheater allen Regie- und Beleuchtungsmethoden weitgehende Möglichkeiten bieten. Wie bei der Fussrampenbeleuchtung wurde deshalb auch hier ein Vierfarbensystem in den ersten, zweiten und vierten Beleuchtungszug eingebaut. Zum Aufhellen der gesamten Bühnenfläche dienen 12 einzelregulierbare Spielflächenleuchten zu 1000 W. Um Gegenlichteffekte zu erzielen, sind auf den seitlichen, begehbarer Beleuchtungsgalerien je 4 einzelregulierbare Scheinwerferanschlüsse installiert. Die benötigten Beleuchtungsapparate können auf kleinen, in T-Schienen geführten Wagen mit Schwenkarmen montiert und über den eingesetzten Seitenpanoramazug eingeschwenkt werden.

Erstmals in der Schweiz sind für die Horizontbeleuchtung Fluoreszenzlampen verwendet worden. Die Bestückung des grossen Horizontzuges besteht aus 12 Leuchten mit je 3 blauen Leuchtstofflampen zu 40 W. Sie sind in vier Gruppen eingeteilt und flackerfrei von null auf maximale Helligkeit und umgekehrt regulierbar. Diese Anlage mit einer Leistung von nur 2 kW ermöglicht eine maximale Ausleuchtung des Bühnenhimmels und trägt dazu bei, den Hintergrund realistisch zu gestalten. Die lästigen Falten im Horizont verschwinden, und es ergibt sich eine lichtdurchflutete Atmosphäre. Der Energieverbrauch beträgt nur  $\frac{1}{25}$  einer Glühlampenausleuchtung gleicher Helligkeit. In der 4. Beleuchtungsgasse hängt der kleine Horizont mit 4 normalen Horizontleuchten zu 1000 W. Diese können auch für Gegenlicht-Effekte eingesetzt werden. Die transportablen Stativscheinwerfer der Bühnenfläche können an 12 unabhängigen, im Bühnenboden eingelassenen, als Bühnenversatz bezeichneten Steckdosen angeschlossen werden.

Die Installationen wurden grösstenteils mit Thermoplast-Mehrleiterkabeln (Tdc) ausgeführt. Die Bühnenversatzanschlüsse bestehen aus Industriesteckdosen 10 A für die 2-kW-Scheinwerfer und aus Steckdosen 25 A für die 5-kW-Apparate. Ein gesicherter Anschluss von kleinen Scheinwerfern auch an die 5-kW-Regeltransformatoren wird mit Hilfe eines 10-A-Sicherungsschalterns über eine 10-A-Steckdose ermöglicht. Die Zuleitungen für die Anschlüsse auf die Beleuchtungszüge wurden mit flexiblen Mehrfachleitern (Gd) ausgeführt. Die elektrischen Verbindungskabel zwischen der festen Installation im Schnürboden und dem Beleuchtungszug wurden nicht wie üblich mit Umleitrollen oder Klappbändern bewerkstelligt, sondern in der Weise als flexible Zuleitungen ausgeführt, dass sie im untern Drittel in ein Rohr münden, welches am Lastdrahtseil des Beleuchtungszuges befestigt ist.

### 3. Die elektroakustischen Anlagen

Um den Ansprüchen einer modernen Bühne zu genügen, müssen auch die neuesten elektroakustischen Anlagen miteinbezogen werden. Die Anlage im Stadttheater Schaffhausen gliedert sich in verschiedene Teile, die sowohl unabhängig voneinander arbeiten, als auch auf dem Kommandopult des Inspizienten miteinander kombiniert werden können. Sie haben folgende Aufgaben zu erfüllen.

#### a) Hauptanlage

Diese in der Theatersprache als Geräuschkulisse bezeichnete Apparatur wird für Geräuscheffekte wie Donner, Sturmgeheul, Motorenlärm und Musik durch Übertragungen von Schallplatten- oder Tonbandaufnahmen direkt ins Bühnengeschehen eingesetzt. Die Übertragung dieser Geräuscheffekte geschieht über zwei, auf getrennte Kanäle schaltbare, bewegliche Tonsäulen, die auf der Hinter- oder Seitenbühne aufgestellt oder aufgehängt werden können. Die Bedienung des Tonbandgerätes und des Plattenspielers erfolgt im Inspizientenraum, wo in der Tonzentrale (Fig. 6) zugleich noch ein Mikrofon so auf die Tonsäulen geschaltet wer-

den kann, dass beispielsweise die Tonsäule I Musik überträgt und die Tonsäule II über das Mikrofon vom Inspizienten oder durch einen Schauspieler besprochen werden kann. Um diese «Geisterstimmen» noch wirksamer werden zu lassen, wurden Stecker zum Anschluss der Tonsäulen in der Ver- senkung und im Orchesterraum montiert.



Fig. 6  
Plattenspieler und Tonbandgerät

#### b) Gegensprechanlage

Die aus über 20 Teilnehmern bestehende Gegensprechanlage (Fig. 7) setzt sich aus selbständigen Stationen mit Rückruf und unselbständigen Stationen, d. h. aus Apparaten ohne Rückruf, zusammen. Diese können nur vom Kommandopult des Inspizienten (Fig. 8) aufgerufen werden, wo der Lautsprecher dieser Station nach Bedarf als Mikrofon geschaltet wird, so dass der Angerufene Antwort geben kann. Sobald diese Umschaltung stattfindet, leuchtet die beim Angerufenen eingebaute Signallampe auf. Diese Einrichtung verhindert zugleich ein unkontrolliertes Abhören. Wenn eine selbständige Station ihren Apparateschlüssel auf «Mikro» schaltet, leuchtet beim Inspizienten die entsprechende Signallampe auf und die Sprechverbindung lässt sich durch Legen des Schlüssels herstellen.

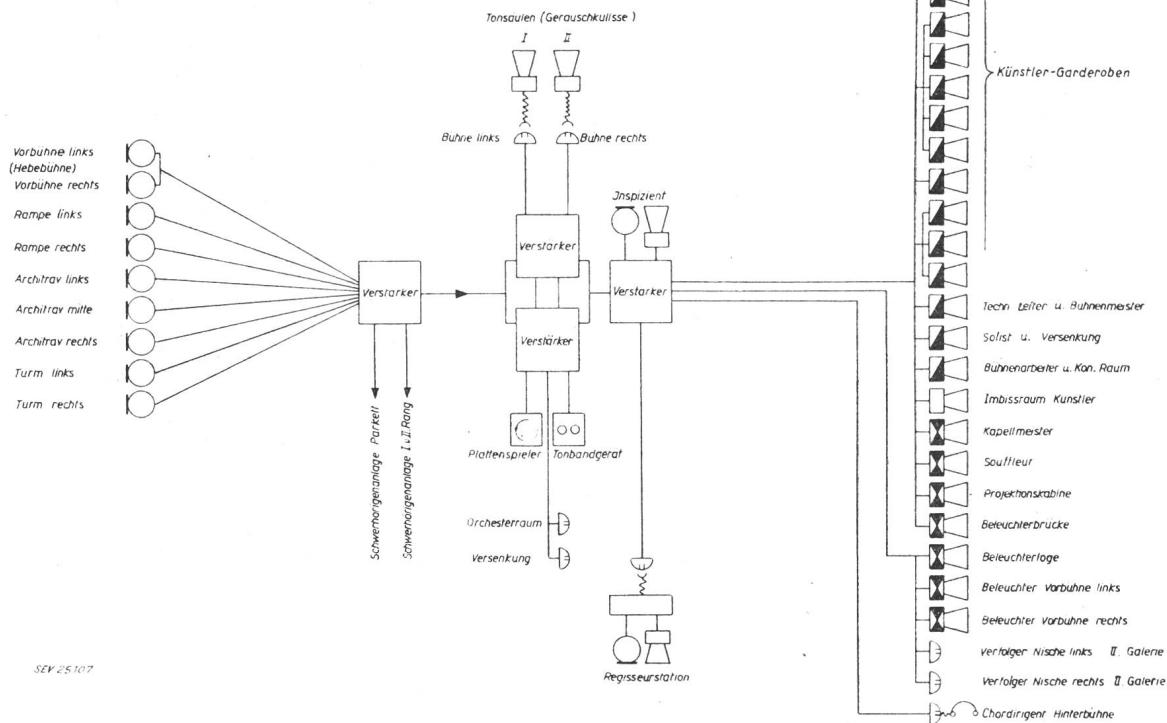
Selbstverständlich kann der Inspizient auch sämtliche Räume miteinander oder einzeln zur Durchgabe technischer oder administrativer Mitteilungen auf sein Mikrofon schalten.

Eine Sonderstellung nehmen die Beleuchterloge und die 4 parallel geschalteten Teilnehmer, nämlich Beleuchter-Vorbühne und Verfolgernischen, ein, indem von der Beleuchterloge aus mit dem betreffenden Bedienungspersonal gegenseitig ohne Vermittlung durch das Kommandopult des Inspizienten gesprochen werden kann. Selbstverständlich ist es dem Inspizienten jederzeit möglich, sich auf die Beleuchterloge aufzuschalten.

### c) Regie-Anlage

Die Regie-Anlage erleichtert dem Regisseur während den Proben die Übermittlung seiner Einwände und Änderungen, indem er im Zuschauerraum sitzend seine Anweisungen über eine spezielle Regisseurstation geben kann. Diese transportable, mit Mikrophon und Lautsprecher ausgerüstete Appa-

werden über die 2 Tonsäulen auf der Bühne an die Schauspieler und Bühnenarbeiter übermittelt. Gleichzeitig erfolgt die Übertragung auch in die



ratur wird an einer in den Stuhlreihen des Parketts befindlichen Bodensteckdose angeschlossen und kann an einem beliebigen Platz in der vorderen

Gegensprechapparate der Beleuchterloge und Vorbühnenschlitze und bei Bedarf auch in die Künstlergarderoben, wobei aber diese nicht gegensprechen

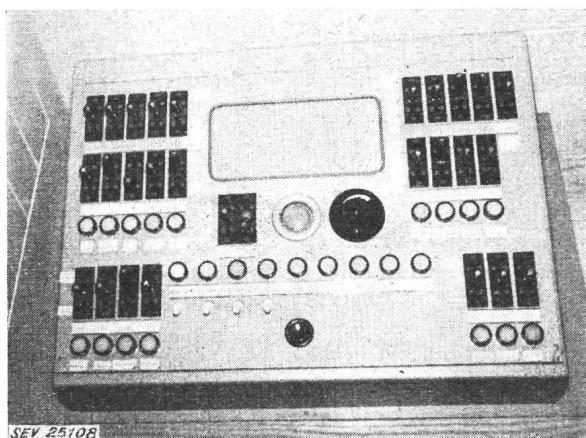
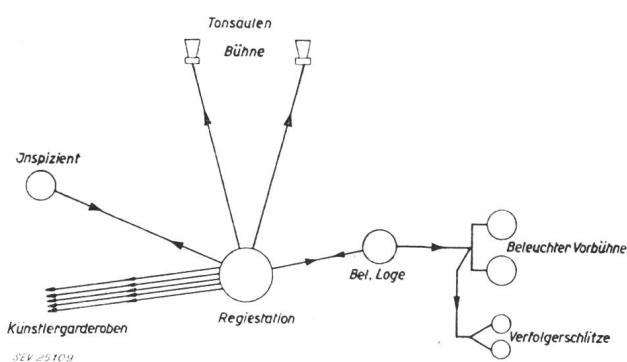


Fig. 8  
Kommandopult des Inspizienten

Hälfte des Zuschauerraumes aufgestellt werden. Die durch den Spielleiter gegebenen Anweisungen

können. Der Inspizient und die Beleuchter können sich dagegen jederzeit auf die Regisseurstation einschalten, um technische Fragen zu erörtern (Fig. 9).



#### d) Mithöranlage

Eine Mithöranlage überträgt das Bühnengeschehen über die von der Gegensprechanlage vorhandenen Lautsprecher in die Künstlergarde, in den Aufenthalts- und Imbissraum der Künstler, in die technischen Räume und das Büro des technischen Leiters und des Bühnenmeisters. Die Lautstärke der einzelnen Lautsprecher kann örtlich geregelt werden. Ferner wurde die Installation so ausgebaut, dass je nach Wunsch auch in den Foyers des Parterre und des ersten Stockes Lautsprecher angeschlossen werden können.

Um dem Chordirigenten auf der Hinterbühne den sicheren und zeitlich genauen Einsatz zu ermöglichen, wurde im Bühnenversatz eine spezielle Steckdose zum Anschluss eines Kopfhörers für den Chordirigenten installiert.

#### e) Schwerhörigenanlage

Als wertvolle Neuerung wurde der ganze Zuschauerraum mit einer drahtlosen Schwerhörigenanlage ausgerüstet. Dieses System hat den eminenten Vorteil, dass sich mit verhältnismässig kleinen

delt und einem Verstärker über eine Drahtleitung zugeführt. Der Verstärker speist zwei geschlossene Drahtschlaufen. Die eine umschliesst das Parkett und die zweite, in Serie geschaltete, die I. und II. Galerie. Auf diese Weise wird der gesamte zur Übertragung vorgesehene Zuschauerraum eingekreist. Innerhalb dieser Schlaufen werden durch die elektrischen Schwingungen zwei elektromagnetische Felder erzeugt, deren Feldstärke dem Rhythmus der elektrischen Schwingungen folgt. Mit dem Transistoren-Verstärker-Empfänger können nun die elektromagnetischen Schwingungen auf allen Sitz- und Stehplätzen des ganzen Theaters aufgenommen und wieder in Musik oder gesprochenes Wort umgewandelt werden. Der Schwerhörige hat dadurch freie Platzwahl, fällt, da kein Steckeranschluss nötig ist, nicht auf, und hat einen von jedem Nachhalle oder Nebengeräuschen freien Empfang. Die Empfänger können an der Theaterkasse bezogen werden und sind nach Schluss der Vorstellung wieder abzugeben. Schwerhörige, welche bereits die modernen, mit Telephonspulen ausgerüsteten Empfangsgeräte besitzen, können mit diesem Apparat

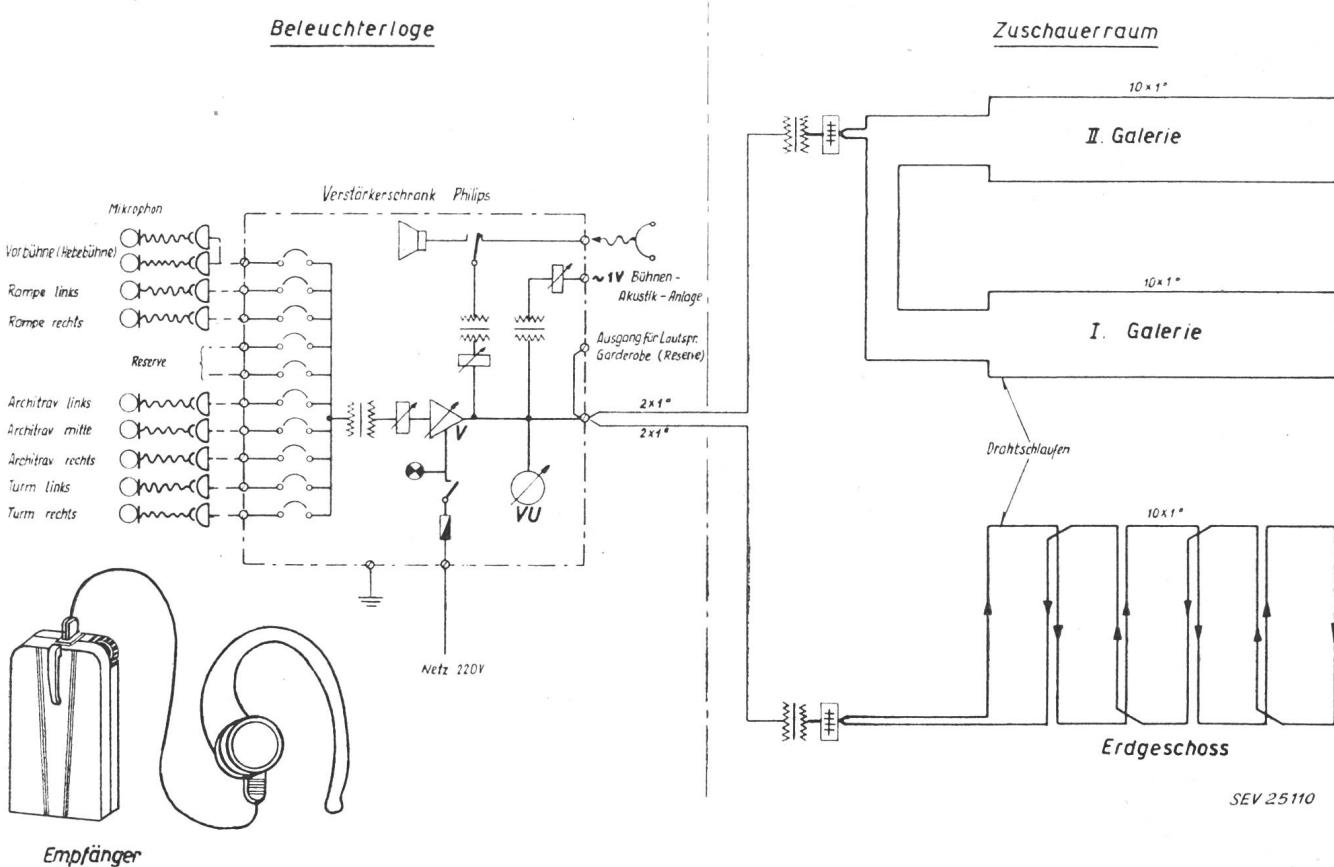


Fig. 10  
Schwerhörigen-Anlage

Installationen den Schwerhörigen die Möglichkeit bietet, an jedem beliebigen Platz, also ohne festen Anschluss, mit einem kleinen Empfängergerät das akustische Bühnengeschehen aufzunehmen (Fig. 10).

Durch mehrere auf der Bühne verteilte Mikrophone werden Gesang, Musik oder Sprache aufgefangen, in elektrische Schwingungen umgewan-

ohne weiteres das akustische Bühnengeschehen aufzunehmen.

#### 4. Optische Signalanlage für den Bühnenbetrieb

Der Lichtsignalanlage zwischen Inspizient, Beleuchter, Souffleur, Dirigent und Vorhangzieher kommt während und vor der Vorstellung grosse Bedeutung zu, da von deren richtiger Funktion

weitgehend der reibungslose Ablauf der Theatraufführung abhängt. Es wurde eine möglichst einfache Anlage ohne Zwischenrelais eingerichtet, die dem Zweck vollauf genügt und die gerade wegen ihres einfachen Aufbaues grösste Sicherheit bietet (Fig. 11). Die Signalgebung erfolgt so, dass z. B. der Inspizient den Signalschalter für den Kapellmeister vor Beginn der Ouverture betätigt, wodurch dessen Signallampe aufleuchtet. Dies bedeutet Vorbereitung, und erst das Erlöschen der Lampe gibt das Zeichen zum Einsatz. Die Betätigung der Lichtsignale erfolgt mittels versenkter Kippschalter, wobei die Signallampe beim Kontaktgeber und diejenigen beim Signalempfänger je in Serie geschaltet sind. Dies ermöglicht eine immerwährende Kontrolle der Funktionsbereitschaft der Anlage. Das optische Pausenzeichen, in Form einer blauen Lampe über dem Bühnensturz, und das akustische Zeichen

Übertreten des Feuers in den Zuschauerraum zu verhindern, und vor allem auch um eine Panik im Zuschauerraum zu verhüten. Kann der Brand mit den zahlreich vorhandenen Feuerlöschern und Wasserhydranten nicht mehr bewältigt werden, so wird eine Sprinkleranlage<sup>1)</sup> in Betrieb gesetzt. Um immer genügenden Wasserdruk in der Sprinkleranlage zu haben, wurde eine 30-kW-Wasserpumpe mit elektrischem Antrieb in die Speiseleitung eingebaut.

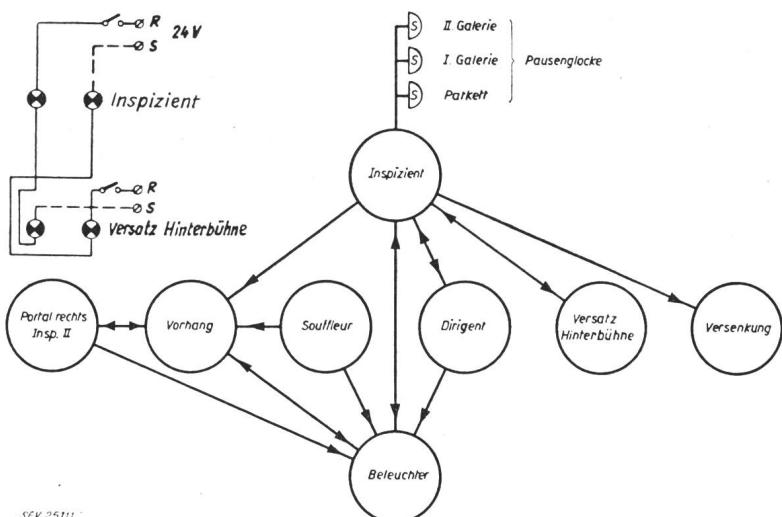


Fig. 11

Optische Signalanlage für Bühnenbetrieb und Pausenglocke

vor Beginn der Vorstellung oder vor Ende der Pausen, das durch drei in den Foyers verteilte 24-V-Klingeln erfolgt, wird ebenfalls durch den Inspizienten ausgelöst.

## 5. Feuermelde- und Brandbekämpfungsanlage

Zur Vermeidung von Feuerschäden, und vor allem um eine Panik-Katastrophe im Zuschauerraum, wie sie trotz der fortgeschrittenen Technik immer wieder vorkommen, zu verhüten, wird das Theater durch eine Feuermeldeanlage überwacht.

Mit automatischen Feuermeldern wurden die direkt gefährdeten Räume, wie Bühne, Schnürboden, Malersaal und die Holzkonstruktion der Kuppel des Zuschauerraums ausgerüstet, wogegen im Foyer des Zuschauerraumes, in der Projektionskabine, in den Gängen und im Treppenhaus, in den Künstlergarderoben und auf der Seitenbühne Handmelder angebracht wurden. Alle diese automatischen Melder und Handtaster signalisieren die Auslösung des Alarms auf die Alarmzentrale beim Feuerwehrposten auf der Seitenbühne und lösen zugleich mit dem einen Licht und Summersignal den Feueralarm auf der Polizeihauptwache aus. Eine Unterbrechung des Feueralarmes nach dem Polizeiquartier wurde auch im Falle der Anwesenheit der Feuerwehr im Theater absichtlich verunmöglicht, um jede durch menschliches Versagen verursachte Unterbrechung, beispielsweise durch Nichtwiedereinschaltung der Anlage, zu verhindern.

Bricht ein Brand während der Vorstellung auf der Bühne aus, der grösste Ausmasse annimmt, so wird sofort der feuerhemmende, sogenannte eiserne Vorhang auf elektrischem Wege oder mit mechanischer Handauslösung heruntergelassen, um ein

Beim Einschalten dieser Pumpe wird automatisch die gesamte Ventilations- und Ölheizungsanlage durch Unterbrechung des elektrischen Stromes ausgeschaltet. Damit wird einerseits der durch den Anlauf des Pumpenmotors entstehende Stromstoss etwas ausgeglichen und anderseits ein Verschleppen des Brandes durch die Ventilationskanäle verhindert.

## 6. Not- und Avisobeleuchtung

Bei der Bemessung der Energiequelle für die Not- und Avisobeleuchtung wurde bewusst davon abgesehen, bei Unterbruch der städtischen Energieversorgung die Vorstellung mittels Notbeleuchtung fertig zu spielen. Dagegen wurde grosser Wert darauf gelegt, den Zuschauerraum, dessen Ausgänge, die Vorplätze, Treppen und Foyers durch möglichst unauffällig und doch zweckmässig platzierte Notlampen gut auszuleuchten. Ebenso sind der Künstlergarderobentrakt, die technischen Räume, alle Fluchtwege (Feuer- und Luftschutz) sowie natürlich die Bühne mit Notlampen gut versehen. Teilweise konnten die Fassungen der Notlampen in Normalleuchten eingebaut werden, andere wurden so montiert, dass sie architektonisch auch als nichtbrennende Lampe nicht störend wirken.

Die Avisobeleuchtung, Türtransparente und Stufenlampen werden, im Gegensatz zu der Notbeleuchtung, bei jeder Vorstellung eingeschaltet und durch die Notstrombatterie gespiesen. Diese Schaltung, die in der Beleuchterloge betätigt wird, ermöglicht eine regelmässige Belastung der durch einen Selengleichrichter mit Schwebeladeschaltung geladenen Akkumulatorenbatterie.

<sup>1)</sup> Berieselungsanlage.

## 7. Beleuchtung des Zuschauerraumes

Die Beleuchtung des Zuschauerraumes erfolgt durch einen in der Kuppel aufgehängten, mit 96 Glühlampen bestückten Leuchter, sowie durch 33 an den Wänden des Parketts, der I. und II. Galerie verteilte zweifach bestückte Glaswandarme und 10 Indirektwandlampen, welche ebenfalls mit Glühlampen ausgerüstet sind. Jede der insgesamt 4 Sicherungsgruppen ist im Vierleitersystem installiert und die Verteilung so vorgenommen, dass z. B. bei Unterbruch eines Polleiters nur jede dritte Lampe ausfällt. Im ersten Untergeschoss befindet sich der Drehstrom - Saalverdunkler, der von der Beleuchtungsanlage aus gesteuert werden kann. Um die Zeitspanne der Verdunkelung bzw. Aufhellung des Zuschauerraumes je nach Bedarf länger oder kürzer zu gestalten, wurde für dessen Antrieb ein Motor mit regulierbarer Drehzahl gewählt. Ferner ist ebenfalls in der Beleuchtungsanlage ein Umschalter

fall eines Kabelstranges die Gesamtlast übernehmen kann. Die Hauptverteilung mit den Messeinrichtungen befindet sich im ersten Untergeschoss, wo der Energieverbrauch je nach Verwendungszweck durch Zähler gemessen wird (Fig. 12).

Die Verbraucher werden in folgende drei Zählergruppen aufgeteilt:

Licht

Beleuchtung: Zuschauerräume; Garderoben; Foyer; Künstlergarderoben; Nebenräume mit Treppenhäusern usw.

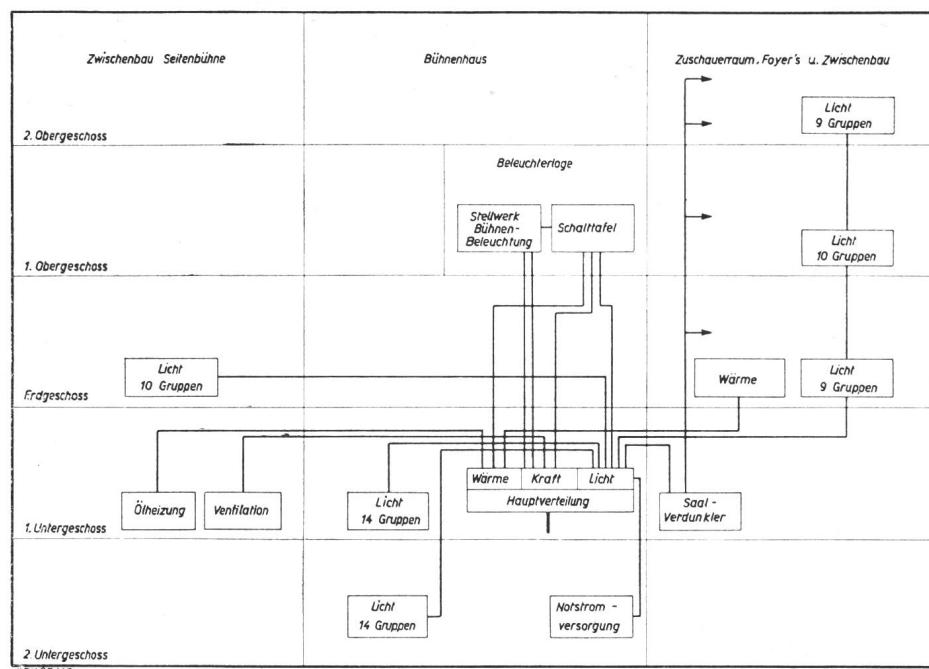


Fig. 12

Elektrische Installationen

(Licht-Kraft) in die Zuleitung des Saalverdunklers eingebaut, der bei Ausfall der Lichtspeisung eine Umstellung des Saallichtes auf das Kraftnetz gestattet. Um beim Begehen des Zuschauerraumes zu Kontroll- oder Reinigungsarbeiten nicht die volle Saalbeleuchtung einschalten zu müssen, sind in die Saalkuppel, kaum sichtbar in die Stukkatur eingebaut, 16 kleine Reflektoren eingelassen, die von drei Saaleingängen her mittels Druckknopfsteuerung eingeschaltet werden können. Diese Kleinreflektorenlampen dienen zugleich als Notbeleuchtung, da sie bei Ausfall des Wechselstromes automatisch durch die Notstromanlage gespiesen werden.

## 8. Energieversorgung des Theaters

Die Energieversorgung erfolgt durch zwei Kabelanschlüsse des Sekundärnetzes  $3 \times 380/220$  V, die so bemessen wurden, dass jeder Anschluss bei Aus-

Kraft

Technische Bühnenbeleuchtung; Ventilationsanlage (Motoren); Lift; Ölheizung; Hebelebühne; Motorantriebe auf der Bühne; Sprinkler-Anlage usw.

Wärme

Warmwasserversorgung (Heisswasserspeicher); elektr. Zusatzraumheizung; Rechaud; Leimkocher.

Der Gesamtanschlusswert sämtlicher elektrischen Einrichtungen des Stadttheaters setzt sich folgendermassen zusammen:

Regelbare Bühnenbeleuchtung . . . .	$\approx 222$ kW
Regelbare Zuschauerraumbeleuchtung . .	$\approx 11$ kW
Allgemeinbeleuchtung . . . . .	26 kW
Kraftanlage (Motoren) . . . . .	55 kW
Wärmeanlagen . . . . .	32 kW
	Total <u>346 kW</u>

### Adressen der Autoren:

A. Zeindler, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Schaffhausen; D. Leserf, Installationschef des Elektrizitätswerkes der Stadt Schaffhausen; E. Hug, Chefbeleuchter des Stadttheaters Schaffhausen.