

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

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

**Band:** 44 (1953)

**Heft:** 5

**Artikel:** Diskussionsversammlung des VSE über den Bau von Transformatorenstationen

**Autor:** Binkert, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1059925>

#### 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:** 04.02.2026

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

$$I_0 = I_n \left(1 + a e^{-b I_n}\right)$$

$$I_c = I_n \left(C + \frac{I_n}{d}\right) \quad t_c = 0,001 \text{ s}$$

Durch Änderung der Parameter  $a, b, c, d$  ist es möglich, Schmelzeinsätze, welche während längerer Zeit mehr oder weniger grosse Überströme aushalten können, oder solche, welche während einer kurzen Zeitspanne mehr oder weniger flink oder träge sind, zu erhalten. Derartige Funktionen ergeben ein Bündel rationaler Charakteristiken auf solider Grundlage; sie sind relativ leicht durch den Konstrukteur realisierbar.

#### Normen der Publikation Nr. 182:

$$\begin{aligned} a_i &= 0,3 \\ a_m &= 0,45 \\ a_s &= 0,6 \\ b &= 0,002 \quad \left. \begin{array}{l} \text{Schmelzeinsätze der Typen 1 und 2} \\ \text{Schmelzeinsätze des Typs 1} \end{array} \right\} \text{für } t = \\ \psi &= \pi/4 \\ c &= 30 \quad \left. \begin{array}{l} \text{Schmelzeinsätze des Typs 1} \\ \text{Schmelzeinsätze des Typs 2} \end{array} \right\} 0,001 \text{ s} \\ d &= 20 \\ c &= 50 \\ d &= 12 \end{aligned}$$

#### Streuung der Sicherungseigenschaften

Der Aufbau und die Arbeitsweise der Sicherungen bedingen eine gewisse Toleranz in ihrem Verhalten. Die praktischen Möglichkeiten und die Ausführungs-kosten sind eine direkte Funktion dieser Toleranz.

#### Das Problem des Selektivschutzes

Die Selektivität kann ohne grosse Schwierigkeiten durch entsprechende Wahl der Parameter für die verschiedenen Sorten Sicherungen, d. h. für:

Niederspannungs-Schwachstromanlagen  
Niederspannungs-Starkstromanlagen  
Hochspannungsanlagen

erzielt werden.

Unter anderem müssen die verschiedenen Varianten der Stromkreisschaltungen und der gewünschte Flinkheits- oder Trägheitsgrad berücksichtigt werden.

#### Schlussfolgerungen

Wir haben in diesem Rahmen die Arbeitsbedingungen der Sicherungen besprochen und den Weg zur Normung der Schmelzcharakteristiken in seinen Grundlinien dargelegt. Es wird selbstverständlich vorweggenommen, dass das Abschaltvermögen entlang der ganzen Schmelzcharakteristik gewährleistet ist. Die Dimensionierung der Sicherungen hängt von den Spannungen und den Nennströmen ab. Eine Normung dieser Abmessungen muss auf ähnlicher Basis vorgenommen werden. Wir haben angenommen, dass die Behandlung dieser Frage aktuell sei, da die Anforderungen des Installierens und des Ersatzes die Fachleute auf regionalem, nationalem und sogar internationalem Gebiet beschäftigt.

#### Adresse des Autors:

R. Widmer, Dipl. Ing. EPL, Chef des Studienbüros der Gardy S. A., Case postale 13-Jonction, Genève.

### Diskussionsversammlung des VSE über den Bau von Transformatorenstationen<sup>1)</sup>

Einführungsreferat (gekürzte Fassung), gehalten an der Diskussionsversammlung des VSE vom 6. März 1952 in Bern,  
von E. Binkert, Luzern

621.316.262

Der Verfasser gibt einen Überblick über die verschiedenen Arten von Transformatorenstationen und streift kurz die sich stellenden Bau- und Rechtsfragen.

L'auteur donne un aperçu sur les différentes sortes de stations de transformation et touche brièvement les questions de construction et de droit qui se posent.

#### Einleitung

Über die Bedeutung des Baues von Transformatorenstationen wird man orientiert, wenn man deren Kosten aus den Bauaufwendungen für ein Verteilnetz ausscheidet. Für das Versorgungsgebiet der Stadt Luzern z. B. betragen die Aufwendungen für den Bau von Transformatorenstationen bis Ende 1950 rund 2,7 Millionen Franken, was mehr als den vierten Teil der Gesamtaufwendungen für die Verteilanlagen ausmacht. Der gerechnete Mittelwert pro Station (inkl. Transformatoren) beläuft sich auf Fr. 26 000. Die Kosten der einzelnen Anlagen sind sehr verschieden und betrugen z. B. in Luzern bei den zuletzt ausgeführten Anlagen (inkl. Ausstattung):

Stangenstation	Fr. 10 800
Kabinenstation	Fr. 16 500
eingeschossige oberirdische Anlage	Fr. 28 700
halbunterirdische Anlage	Fr. 42 500
unterirdische Anlage	Fr. 49 000

<sup>1)</sup> vgl. Bull. SEV Bd. 44(1953), Nr. 3, S. 97...101.  
<sup>2)</sup> Statistik der Elektrizitätswerke der Schweiz, nach dem Stand auf Ende 1948 (Ausgabe August 1950), bearbeitet vom Starkstrominspektorat des SEV.

Nach der Statistik des Starkstrominspektorates<sup>2)</sup> bestanden Ende 1948 in der Schweiz über 13 000 Transformatorenstationen. Das in sämtlichen Stationen der Schweiz investierte Kapital dürfte auf rund 200 Millionen Franken zu schätzen sein. Diese Zahl zeigt mit aller Deutlichkeit, dass dem Stationsbau alle Sorgfalt gewidmet werden muss.

#### A. Stangenstationen

Besonders die Überlandwerke besitzen zahlreiche Stangenstationen, während sie bei städtischen Werken beinahe ganz verschwunden sind. So weisen z. B. die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) als ein typisches Überlandwerk bei insgesamt 767 Stationen nicht weniger als 447 Stangenstationen (58 %) auf; im Gebiet der Stadt Luzern dagegen besteht nur eine einzige solche Station, wobei aber auch dort der Boden für ein Gebäude bereits gekauft ist.

Die einfachste Lösung mit nur einem Betonmast zeigt Fig. 1. Es handelt sich um eine Station von

**6 kV, 1 × 220 V, 20 kVA, ohne feste Leiter und ohne Bedienungsplattform.** Für die Auswechselung der

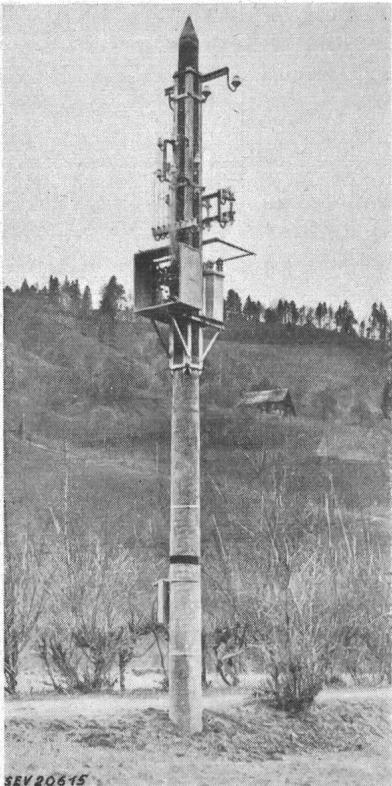


Fig. 1  
Stangenstation  
auf einem Beton-  
mast ohne Leiter  
und ohne  
Bedienungs-  
plattform

Niederspannungs-Sicherungen ist bei neueren Stationen auf Kopfhöhe ein Verteilkasten angebracht.

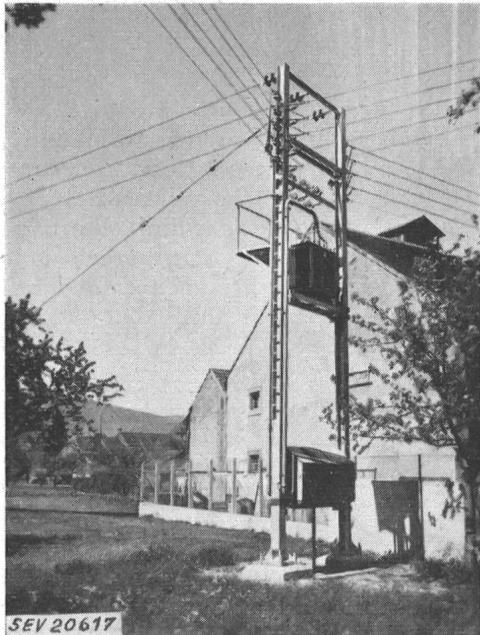


Fig. 3  
Stangenstation auf Differdingerträgern

Schon die auf zwei Holzstangen montierte Anlage erlaubt bedeutend höhere Leistungen, d. h. bis zu 200 kVA, unterzubringen. Beim Bau solcher Stationen ist darauf zu achten, dass die Ableiter kontrolliert und die Hochspannungssicherungen ersetzt

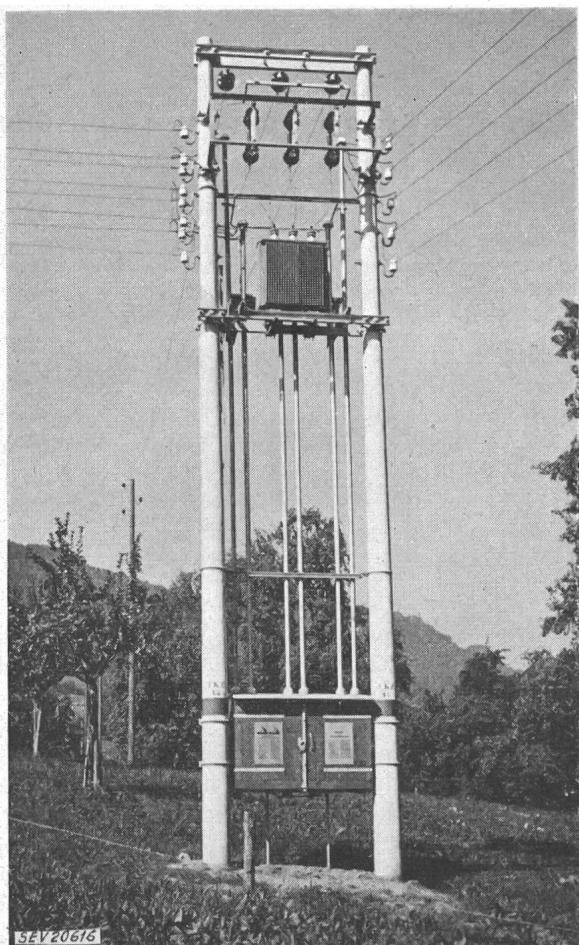


Fig. 2  
Stangenstation auf Betonmasten

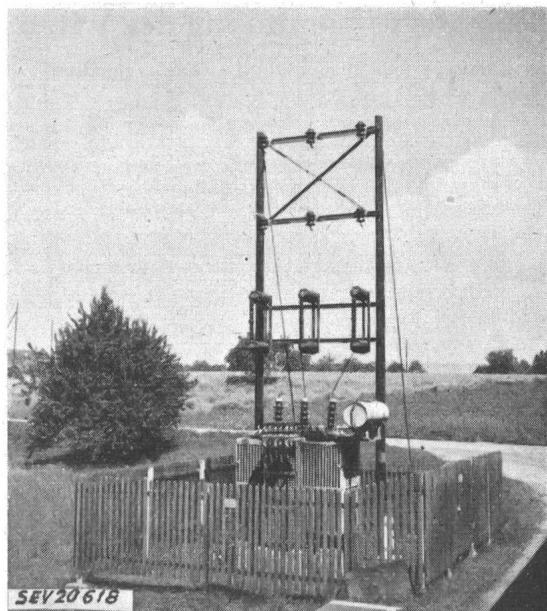


Fig. 4  
Stangenstation mit Anordnung der Transformatoren  
auf dem Boden

werden können, ohne dass das Personal gefährdet wird. Der Transformator kann bei solchen Stationen quer oder parallel zu den Stangen aufgestellt werden.

Als Beispiele moderner Stangenstationen können diejenigen in den Fig. 2 und 3 betrachtet werden.

Bei der Station Fig. 2 sind das Fehlen der Leiter und die vielen Gasrohre für die getrennte Führung der Niederspannungsleitungen auffallend. Fig. 3 zeigt

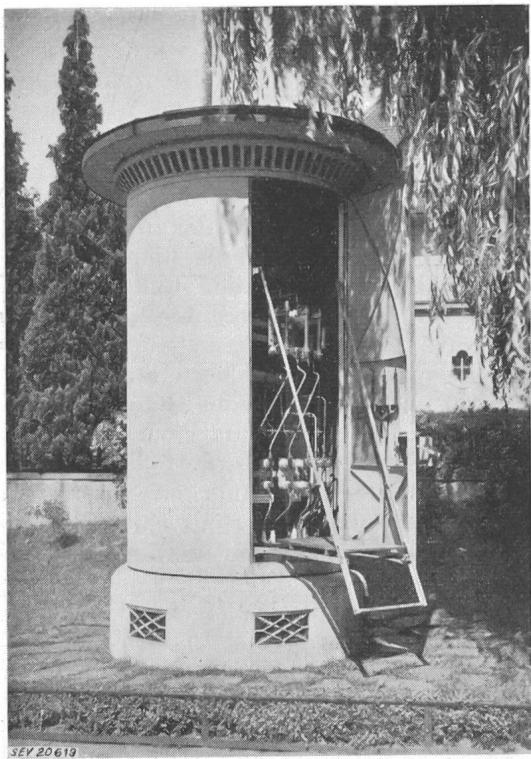
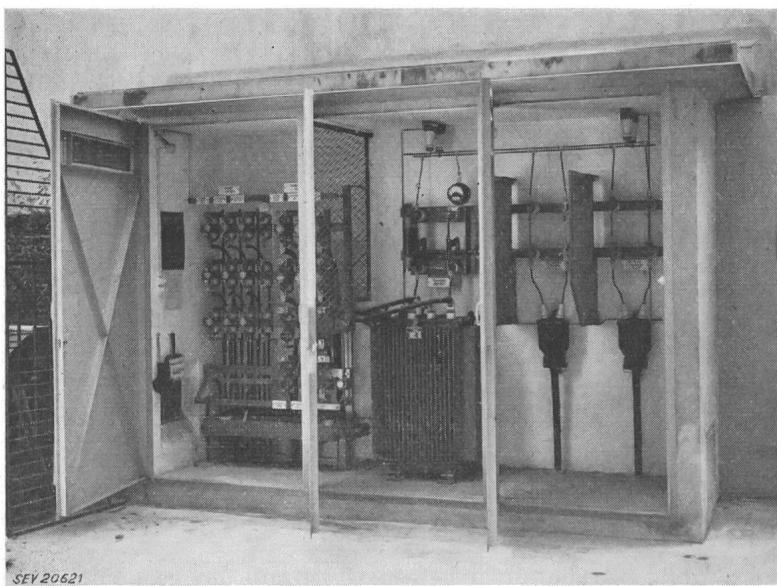


Fig. 5  
Kiosk mit heruntergeklapptem, isoliertem Podest

eine Station auf Differingerträgern mit zahlreichen Abgängen. Bemerkenswert sind die tiefe Lage des Transformatoren, bzw. die Höhe des Podestes, sowie die durch eine Türe abschliessbare Leiter.



Unter die Stangenstationen kann auch die Anlage in Fig. 4 eingereiht werden; der Transformator ist hier einfach auf den Boden heruntergerutscht. Er weist 1300 kVA auf und dient der Versorgung einer daneben stehenden Gastrocknungsanlage. Diese Lösung ist bemerkenswert.

## B. Kabinenstationen

Als solche werden nicht oder nur teilweise betreibbare Stationen bezeichnet. Sie werden wegen der niedrigen Kosten, wegen Platzmangels oder als Provisorien erstellt. Da die Leistung gewöhnlich nicht hoch ist, bietet die Ventilation nicht besondere Schwierigkeiten. Dies gilt besonders für

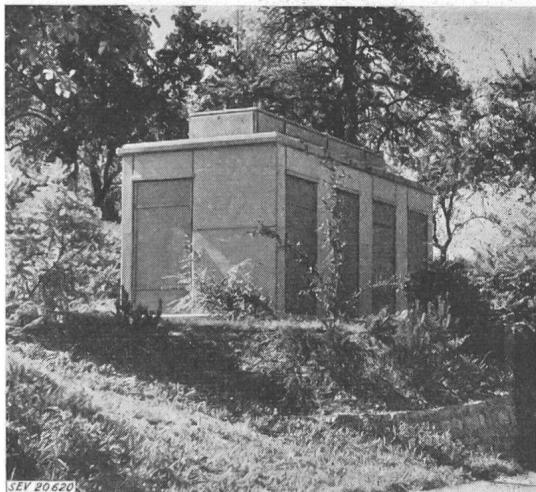


Fig. 6  
Kabinenstation aus genormten Elementen

die Kioske, die reichlich mit Öffnungen versehen werden können. Als Nachteil wird bezeichnet, dass die Bedienung von aussen erfolgen muss und das Personal dadurch nicht geschützt ist.

Als Beispiel der früher besonders weitverbreiteten Kioske ist die Anlage Fig. 5 anzusehen, bei der für die Bedienung ein isolierter Podest heruntergeklappt werden kann. Andere Werke haben den ganzen Boden ihrer Stationen mit einem Holzrost versehen. Es wäre abzuklären, ob dies tatsächlich erhöhte Sicherheit gibt oder nur eine Illusion ist und zu unvorsichtigen Hantierungen verleitet. Bemerkenswert sind die gute Ventilation und die Verwendung von luftgekühlten Transformatoren, von denen ohne weiteres zwei zu 225 kVA eingebaut werden können. Diese Stationen sind für ihre Grösse sehr leistungsfähig.

Fig. 6 zeigt einen anderen Typ einer Kabinenstation. Diese Station hat sicher viel gewonnen, indem man sie in einen Sträuchergarten stellte. Das

Fig. 7  
Innenansicht einer Kabinenstation  
(Aufnahme O. Pfeiffer, Luzern)

Innere einer Kabine ist in Fig. 7 dargestellt: Kabelendverschlüsse nebeneinander, nicht hintereinander; Zellentrennung teilweise durch Gitter, teilweise aus Eternit; Transformatoren mit Hochspannungs-Durchführungen hinten. Die Sicherungen des alten Einphasennetzes  $1 \times 220$  V sind so angeordnet, dass

später daraus Vierleiterstränge gemacht werden können.

Ein grosser Vorteil der Kiosk- und Kabinenstationen besteht darin, dass sie ohne grosse Schwierigkeiten versetzt werden können. Dabei können für kurzzeitige Provisorien Balkenunterlagen als Fundamente dienen. Theoretisch können Kabinenstationen beliebig gross gebaut werden; vom ästhetischen Standpunkt aus dürfen sie dagegen eine gewisse Grösse nicht überschreiten.

### C. Gemauerte Turmstationen

Zu jedem Dorfbild gehört eine gemauerte Turmstation als Ergebnis des Wunsches, die Transformatoren zu ebener Erde unterzubringen und für die

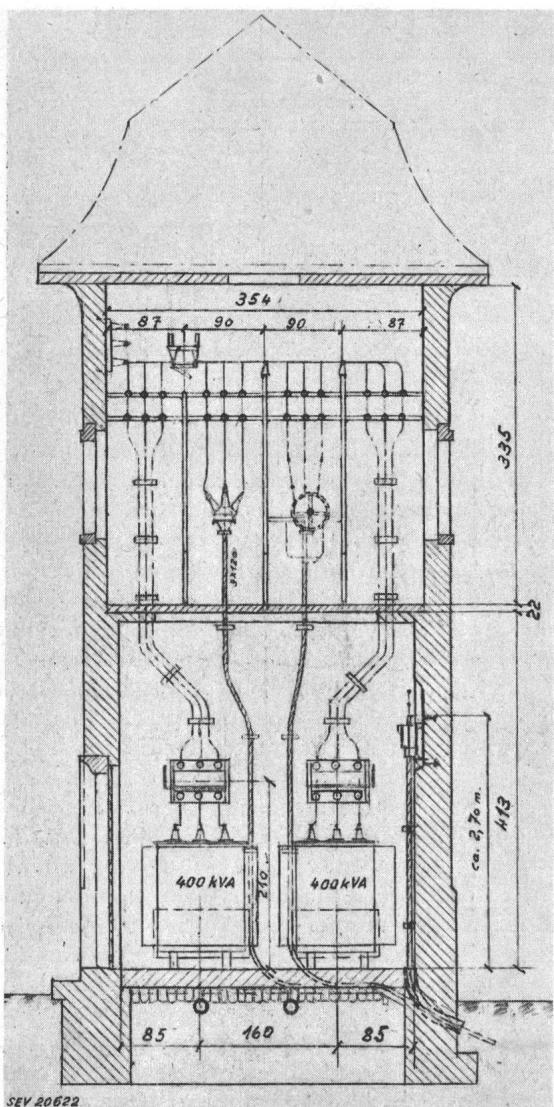


Fig. 8  
Schnitt durch eine umgebauten, gemauerte Turmstation

abgehenden Freileitungen die erforderliche Höhe über Boden zu gewinnen.

Die Anlage Fig. 8 stammt aus dem Jahre 1923 und wies seinerzeit nur zwei Einphasenlichttransformatoren von 40 kVA, total also 80 kVA auf, ferner 2 Hochspannungskabel von 2800 V und eine grössere Zahl von Sekundärleitungen. Der obere Raum enthielt nur die Durchführungen. Ein be-

reits vorhandener Absatz auf rund 4 m Höhe erlaubte in einfacher Weise das Einziehen eines Betonbodens, auf dem dann die Hochspannungsanlage eingerichtet wurde mit 4 Kabeln, davon 2 mit Schaltern, und 2 Trennerzellen für die Transformatoren, die zu ebener Erde aufgestellt wurden. Als Schutz dienen Lasttrennsicherungen. Die zahlreichen verkabelten Abgänge hatten auf einer Wand natürlich nicht mehr Platz, besonders da eine Ecke noch für die Treppe in den obern Stock reserviert werden musste. Es wurde deshalb an der Aussenwand ein Kunststeinkasten eingelassen, der zur Vergrösserung der Niederspannungsverteilung dient.

Der Umbau dieser Station inkl. Vergrösserung auf 800 kVA Transformatorenleistung und Erweiterung um 2 Hochspannungskabelfelder und mehrere Niederspannungskabel kostete nur rund Franken 11 000, während die vom Quartierverein und den Baubehörden gewünschte Verlegung unter den Boden rund Fr. 50 000 erfordert hätte.

Auf Fig. 8 ist gut sichtbar, wie in Luzern die Hochspannungsanlage unterteilt ist. Die Stationen sind mit einigen Ausnahmen in Ringen eingeschaltet. Das normal der Speisung dienende Kabel weist nur einen Trenner auf, das abgehende einen Schalter mit 2 Maximalstromrelais. In der Sammelschiene ist zwischen ankommendem und abgehendem Kabel ein Trenner eingebaut, so dass jede Hälfte, auf welche je auch ein Transformator entfällt, in Zeiten schwacher Belastung ausser Betrieb genommen und revidiert werden kann. In der Anlage Fig. 8, bei der 2 Kabel ankommen und 2 abgehen, ist die Unterteilung auch durchgeführt; die zwei weiteren



Fig. 9  
Gemauerte Turmstation

Während des Umbaues Anordnung der Transformatoren auf dem Dach

Kabelfelder befinden sich auf der gegenüberliegenden Seite der Station. Als Verbindungen von Sammelschienen im obnen Stock und Transformatoren im untern Stock leisten Polyäthylenkabel gute Dienste.

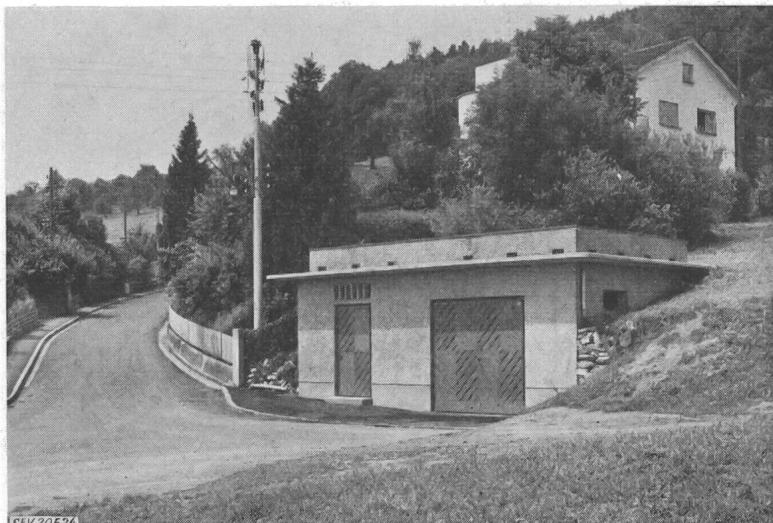
Eine besondere Lösung stellt Fig. 9 dar; bei dieser Station wurden die Transformatoren während des Umbaues auf das Dach gestellt.

#### D. Eingeschossige oberirdische Stationen

Solche Stationen können meist besser der Umgebung angepasst werden als Turmstationen und erlauben leicht den Einbau von 1200 bis 1500 kVA, ohne unförmig zu wirken. Die Türe wird zweckmässigerweise an eine Stirnwand verlegt, wo sie weniger wertvollen Platz in Anspruch nimmt als an einer Längsseite. Auch bei neuen Stationen sollte der reichlich vorhandene Platz so eingeteilt werden, dass ein späterer Ausbau ohne Schwierigkeiten möglich ist.

Fig. 10 zeigt, wie Stationen mit Vorteil an Abhängen untergebracht werden können. Besonders in locker gebauten Quartieren ist die Bewilligung für die Aufstellung kleiner Häuschen oft kaum zu erhalten, während der Einbau in eine Halde, besonders im Zusammenbau mit einer Garage, meist leichter zu erreichen

Fig. 10  
Eingeschossige oberirdische Station im Zusammenbau mit einer Garage  
(Aufnahme O. Pfeiffer, Luzern)



SEV 20624

ist. Bei der Station Fig. 10 bildet das Dach eine gehbare Terrasse. Dem Garagetor zuliebe musste eine Eichentüre gewählt werden, die durch das Wetter mehr leidet als eine Eisentüre, wie sie vom Techniker vorgezogen wird. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob darauf Wert gelegt wird, dass sich die Türe gegen die Niederspannungsanlage und nicht gegen die Hochspannung öffnet, so dass diese geschützt hinter der Türe liegt.



SEV 20625

Nach unserer Aufassung sollten die Elektrizitätswerke Hand dazu bieten, ihre Anlagen so weit als möglich an die Umgebung anzupassen. Eine solche Lösung zeigt Fig. 11. Die Station wurde hier in eine Stützmauer mit Treppenaufgang eingelassen und mit einem Brunnen mit Bronzefigur verziert. Diese An-

lage hat allerdings den Nachteil, dass eine Erweiterung nur mit grossen Kosten möglich ist. Auch die Ventilation befriedigt nicht ganz. Der Lufteintritt erfolgt rechts unten, d. h. an einem Ort, der oft an der Sonne liegt, der Luftaustritt links oben an der Wand, nach dem Grundsatz, dass die Luft auf der einen Seite unten einströmen und auf der gegenüberliegenden Seite oben austreten soll.

#### E. Unterirdische Stationen

Unterirdische Stationen werden gezwungenemassen immer mehr gebaut. Im überbauten Gebiet sind sie nur zu oft die einzige Möglichkeit, um überhaupt eine Station einzurichten zu können oder eine vermehrte Leistung unterzubringen. Bei verschiedenen Werken wurden Kioske zu unterirdischen Stationen umgebaut, wobei der Kiosk selbst heute als Einstieg benutzt wird. Es gibt Stationen, die als Normalzugang nur einen Schachtdeckel mit Leiter aufweisen, doch sollte dies mit Rücksicht auf die Sicherheit des Personals vermieden werden. Bedeutend besser lässt sich der Einstieg ausführen, wenn ein kleines Terraingefälle vorhanden ist (Fig. 12). Der Einstieg (mit Luftaustritt) befindet sich rechts, wobei die Höhe der fünf Treppenstufen ausgenützt wurde. Weitere Ventilationsöffnungen befinden sich in der Treppe direkt über dem Transformator, während die Luftzufuhr durch ein Zementrohr von 30 cm lichtem Durchmesser erfolgt, in welches bei Bedarf ein Ventilator eingebaut werden kann.

Fig. 11  
In eine Stützmauer eingebaute Station  
(Aufnahme O. Pfeiffer, Luzern)

Für den Einbau der Transformatoren in die unterirdische Kammer ist ein entsprechend grosser Einlass vorzusehen. Seit über 20 Jahren werden die Stationen mit gusseisernen Elkington-Deckeln versehen. Rahmen und Deckel weisen geschliffene Passflächen auf, die mit einem Spezialfett bestri-

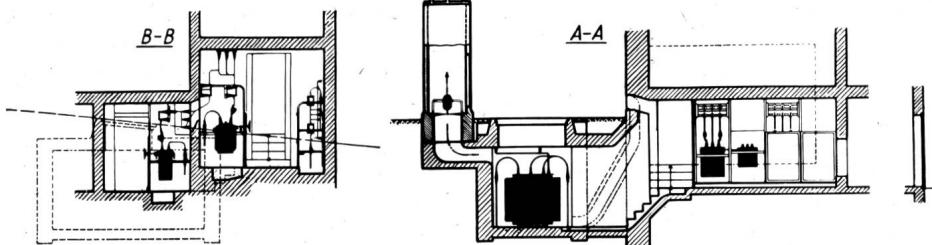
chen, vollständig dicht sind und auch den Lastwagenverkehr über sich ergehen lassen können. Bei



Fig. 12  
Unterirdische Station unter einer Treppe  
1, 2 Ventilationsöffnungen

Fig. 13

Schnitt durch eine  
unterirdische Station  
1 Frischluft; 2 Warmluft



grossen mehrteiligen Deckeln muss das Versetzen sehr sorgfältig vorgenommen werden.

Schwierig ist es, unterirdische Stationen zu erweitern. Hier scheint ein Anwendungsgebiet für das gekapselte Material zu liegen, das den Platz ratio-

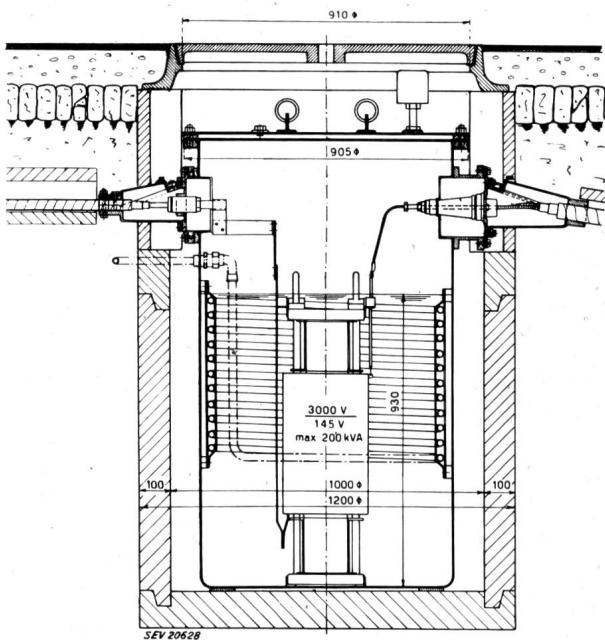


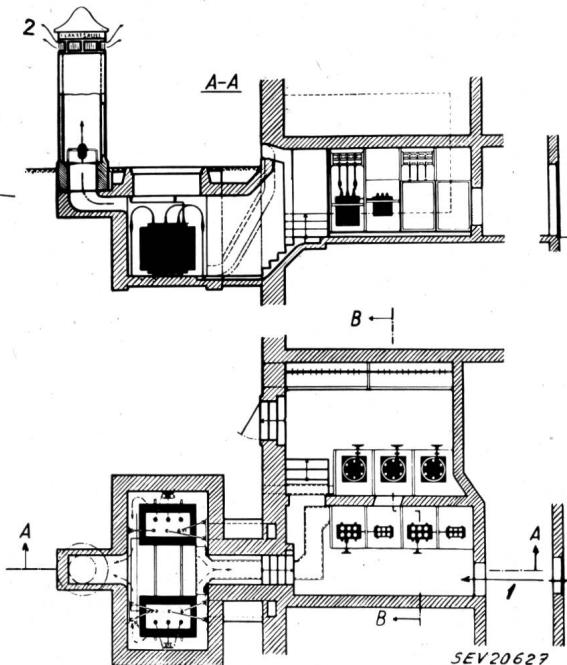
Fig. 14  
Schnitt durch eine Kesselstation

neller ausnützt als die offene Bauart. Eine glückliche Lösung konnte bei einer der wichtigsten Stationen im Innern der Stadt Luzern getroffen werden, wo in einem rund 30 m entfernten Neubau

ohnehin eine neue Station erstellt werden musste. Dort wurde so viel Transformatorenleistung aufgestellt, dass diese auch für die alte Station ausreicht, aus welcher die entsprechenden Transformatoren entfernt wurden und der von ihnen beanspruchte Platz für weitere Niederspannungsschienen und Abgänge benutzt werden konnte. Die bisherige Station stellt also nur noch die Niederspannungsverteilung der ganzen Anlage dar.

Als Muster einer unterirdischen Station kann die Anlage in Fig. 13 betrachtet werden, die zum Teil unter einem Wohnhaus und zum Teil unter dem Trottoir angelegt wurde. Die Frischluft gelangt durch Öffnungen in der Hausmauer in die Station, während die Warmluft durch eine Plakatsäule auf dem Trottoir austritt.

Besonders wichtig bei unterirdischen Stationen ist die Bauausführung, namentlich wenn die Stationen,



wie an vielen Orten in Luzern, direkt im Grundwasser stehen. In Luzern wurden z. B. bei einer Station, die mit aller erdenklichen Vorsicht gebaut wurde (Betonkammer mit 30 cm Wandstärke, aussen Kalksteinmauerwerk mit Dichtungseinlage aus dachpappenartiger Isolation, die mit heissem Asphalt verlegt wurde), einzelne Feuchtigkeitsflecken festgestellt. Wahrscheinlich wäre die Ausmauerung mit einem besonders hochwertigen dichten Beton mit Zuschlagstoffen besser gewesen. Als dicht haben sich auch Wände und Decken mit 2 cm Sikaüberzug erwiesen.

#### F. Halbunterirdische und in die Erde versenkten Stationen

Fig. 14 zeigt einen in Luzern als «Kesselstation» bezeichneten Typ einer in die Erde versenkten Station. In einem Betonrohr von 1 m lichter Weite ist ein Transformatorm eingesetzt. Die 3000-V-Einphasen-Zuleitung befindet sich rechts, die Abgänge 1×220 V links. Die Leistung dieser Anlage beträgt maximal

200 kVA. Die Kühlung erfolgt durch Wasser aus dem Stadtnetz, das links unten eintritt und die im Öl liegenden Schlangen durchfliesst. Die ganze Station befindet sich unter einem Schachtdeckel im Trottoir, die Niederspannungsverteilung unter einem gleichen Schachtdeckel dicht daneben. Der Vorteil solcher Anlagen ist, dass sie leicht zu plazieren und von langer Dauer sind. Als Nachteile sind zu betrachten: die begrenzte Leistung und die schlechte Zugänglichkeit bei Störungen.

#### G. Besonders grosse Stationen und Stationen im Zusammenhang mit andern Gebäuden

Als gutes Beispiel einer Station, die mit einem anderen Gebäude zusammengebaut ist, kann die Anlage Fig. 15 betrachtet werden. Die Station passt zum Wohnbau, mit dem sie durch eine Pergola ver-

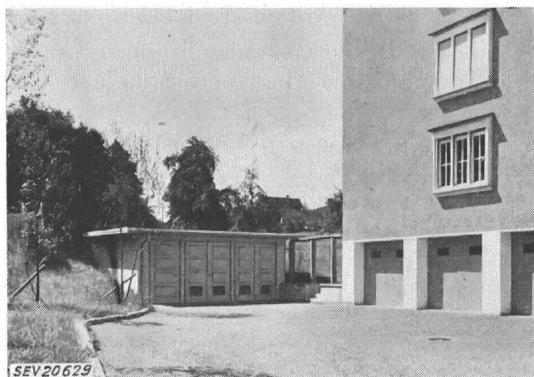
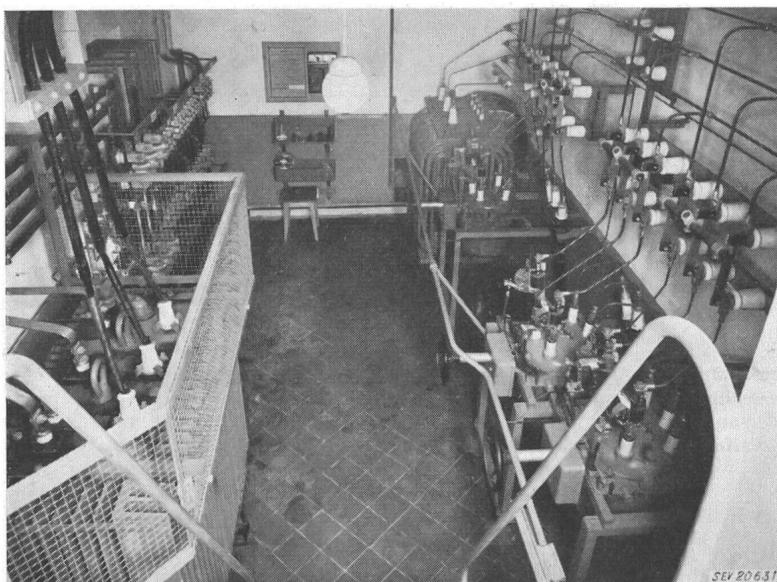


Fig. 15  
Station bei einem Wohnhaus

bunden ist, ebenso gut wie die Garagen. Ebenfalls eine sehr schöne Anlage zeigt Fig. 16.

Noch schwieriger als der Zusammenbau mit anderen Gebäuden gestaltet sich der Einbau von Stationen in bewohnte Gebäude. Fig. 17 zeigt eine An-



sicht einer im Keller eines Hotels eingebauten Station. Als Zugang zu dieser Station dient eine ehemalige Türe zum Hotel-Office. Da sich über dieser Station Bureaux befinden, stört der Lärm nicht.

Was könnte vorgekehrt werden, wenn die Transformatorengeräusche stören würden? Liegen Erfahrungen vor über das Aufstellen der Transformatoren auf Gummi, Kork oder Metallgeflecht-Unterlagen oder die Absorption des Luftschalles durch Wandauskleidungen? So viel bekannt ist, wurden mit Pavatexplatten gute Erfolge erzielt; solche Platten



Fig. 16  
Anbau einer Station an ein Wohnhaus

sind jedoch wegen der Feuergefahr nicht zulässig. Es wäre evtl. zu prüfen, ob nicht Auskleidungen aus Glaswolle den gleichen Dienst leisten. Auf Fig. 17 ist hinten rechts eine Luftertrittöffnung sichtbar; der Austritt der Luft erfolgt durch die durchbrochenen Türfüllungen ins Freie. Eine Brandgefahr für das Gebäude erscheint in diesem Fall äußerst gering, wobei noch zu bedenken ist, dass Brände in Transformatorenstationen selbst selten sind.

Da der Raum gegeben war, mussten die Einrichtungen weitgehend diesem angepasst werden. Schalter und Transformatoren sind ohne eigentliche Felder in den Raum hineingestellt. Der ungenügenden Distanzen wegen wurde der Transformator links vergittert, während rechts nur ein Gasrohr als Abschrankung dient. Während des Krieges wurde die Frage aufgeworfen, ob bei solchen Anlagen die entstehende Wärme im Winter nicht zur Heizung des Gebäudes verwendet werden könnte. Dies war jedoch wegen der hiefür notwendigen Verbindung von Station und Gebäude durch Luftkanäle nicht möglich, da die Brandgefahr dagegen ins Feld geführt wurde.

#### H. Provisorische und fahrbare Stationen

Wo für Baustellen und Festanlässe für einige Wochen bis Monate eine Station notwendig ist, dürfte die Einrichtung von besonderen Baracken

Fig. 17  
Unterirdische Station im Keller eines Hotels  
(Aufnahme O. Pfeiffer, Luzern)

oder die Verwendung von Baracken von Bauunternehmern genügen. Ist dies aus ästhetischen Gründen nicht möglich, können provisorische Kioske oder Kabinen aufgestellt werden. Für wenige Tage oder

Stunden genügt auch eine fahrbare Station. Für den Umbau ihrer Netze besitzen einzelne Werke Kuppelstationen.

### I. Ästhetische Fragen, Heimat- und Naturschutz

Neben dem rein Technischen ist beim Bau von Transformatorenstationen unbedingt auch dem Aussehen und der Anpassung an die Umgebung Aufmerksamkeit zu schenken. Die Schwierigkeiten auf diesem Gebiete liegen darin, dass der Begriff, was als «schön» angesehen wird, zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Leuten anders ist. Leider kommt es dabei oft zu Kompromissen, an denen man nicht nur Freude haben kann. Im allgemeinen empfiehlt es sich, bei Bauten in Verbindung mit anderen Gebäuden oder in Siedlungen den betreffenden Architekten zuzuziehen. Man schafft dadurch Schwierigkeiten mit ihm und seiner Bauherrschaft aus dem Wege und darf doch in den meisten Fällen erwarten, dass eine Station entsteht, die zum Übrigen passt. Womöglich sollte eine gewisse Übereinstimmung mit den umgebenden Gebäuden bestehen. Dann veraltet alles miteinander und unsere Bauten fallen dann nicht besonders unangenehm auf. Das schliesst natürlich nicht aus, dass auch Stationen nach bestimmten Typen genormt werden; sie können dort aufgestellt werden, wo sie nicht stören oder gerade passen. Auch die Typisierung unterliegt jedoch der Änderung des Geschmackes.

### K. Rechtsfragen

Der Bau einer Transformatorenstation erfordert einen Aufwand, der es rechtfertigt, dass deren Sicherstellung alle Sorgfalt gewidmet wird. Abgesehen von Provisorien wird eine Station nur in äußerst seltenen Fällen später wieder aufgegeben. Der Kauf des nötigen Grundstückes ist daher die zweckmässigste Lösung. Sollte die Station später dennoch aufgehoben werden, so kann das Land wieder verkauft werden, während ein Baurecht einfach dahinfällt. Über den Preis einer Parzelle etwas Verbindliches zu sagen, wäre heute vermessen. Wenn man für eine Turm- oder Gebäudestation das Land (rund 100 m<sup>2</sup>) für Fr. 1000 erhält, so kann man in Luzern zufrieden sein. Natürlich ist der Preis von Quartier

zu Quartier und von Ort zu Ort verschieden. In stark überbauten Quartieren oder bei An- oder Einbau von Stationen wird ein Landkauf überhaupt nicht möglich sein. Hier gilt es, ein Baurecht zu erwerben, das dem Landkauf fast gleichwertig ist, wenn die Sicherstellung durch Eintrag eines dinglichen Rechtes im Grundbuch erfolgt. Wo dies nicht möglich ist, beispielsweise bei eidg. Verwaltungen, kann im Vertrag festgelegt werden, dass die Station so lange belassen wird, als für die Liegenschaft Energie abgegeben werden muss. Für ein Baurecht mit Grundbucheintrag wird ungefähr der gleiche Betrag bezahlt wie für den Ankauf der benötigten Landparzelle. Eine Miete sollte wo immer möglich vermieden werden.

In Luzern werden, soweit möglich, alle Rechte ins Grundbuch eingetragen, so auch z. B. bei Verteilkasten. Dadurch werden klare Verhältnisse geschaffen, welche die Ausgaben sicher wert sind.

Für die Form der Bauausschreibung sind die Bauverordnungen der einzelnen Gemeinden massgebend. Was uns immer wieder in die Quere kommt, ist die strikte Einhaltung dieser Bedingungen, auch wenn dadurch bessere Lösungen verhindert werden. So müssen die Gebäudeabstände gewahrt oder die Baulinien eingehalten werden. Dies verunmöglicht jedoch oft das Ausnützen eines Landzipfels oder die Zustimmung eines Gartenbesitzers. Wir haben Verständnis dafür, dass die Baubehörden Ritzungen ihrer Paragraphen ungern sehen. Man kann sich jedoch fragen, ob nicht in die Bauverordnungen Erleichterungen für Anlagen, die der Öffentlichkeit dienen, eingefügt werden sollten.

Es sei daran erinnert, dass die Stationen als Gebäude obligatorisch gegen Brand versichert sein müssen. Die bewegliche Ausrüstung dagegen muss nicht in allen Kantonen versichert sein. Sowohl gegen Brand wie gegen Maschinenbruch ist unseres Erachtens eine Versicherung nicht wirtschaftlich, da Brände in Transformatorenstationen äusserst selten vorkommen. In Luzern hat die Gemeinde einen Selbstversicherungsfonds, bei welchem die Inneneinrichtung gegen Feuerschaden versichert ist.

#### Adresse des Autors:

E. Binkert, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Luzern, Stadthaus, Luzern.

### Bericht über die Diskussion

Von G. Gass, Basel

anlässlich der Diskussionsversammlung des VSE vom 6. März 1952 in Bern

Nach dem Einführungsreferat, das für Deutsch- und Französischsprechende getrennt gehalten wurde, versammelten sich die Teilnehmer beider Sprachen zur gemeinsamen Diskussion, an der mehrere Werkvertreter an Hand von zahlreichen Bildern über den von ihnen betriebenen Stationsbau orientierten.

Die

#### Stangenstationen

bieten mit ihren vom Boden weggehobenen, zwischen zwei Holz- oder Betonmasten befestigten Transformatoren keinen schönen Anblick. Sie wirken im Landschaftsbild um so störender, je grösser ihre Transformatorenleistung ist. Ein wesentlich gefälligeres Aussehen zeigen Stationen mit nur einem Betonmast, ohne feste Leiter und Bedienungsplattform und mit Niederspannungs-Sicherungskasten in Bodennähe; diese Bauart ist jedoch nur für kleinere Leistungen von etwa

20...30 kVA verwendbar. Auch die Lösung mit einem auf dem Boden zwischen zwei Stangen aufgestellten Transformatoren ergibt viel unauffälligere Stationen und gestattet zudem, mit der Transformatorenleistung weit höher zu gehen, als bei Stationen mit vom Boden weggehobenen Transformatoren, bei denen Leistungen bis 300 kVA eingesetzt werden.

Die Diskussion über die gezeigten Bilder von

#### Kabinenstationen

ergab, dass der Vorteil solcher Stationen weniger in einer grossen Kostenersparnis, als vielmehr in der Möglichkeit liegt, eine Station rasch und mit geringem Platzaufwand aufzustellen und sie jederzeit leicht versetzen zu können. Die ihnen zugesprochenen Nachteile der Unübersichtlichkeit, der schlechteren Zugänglichkeit für die Bedienung und der Wetterabhängigkeit für die Revisionen sollten nicht überschätzt