

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 55 (1964)

Heft: 15

Artikel: Überblick über die Anwendung der Elektrizität an der Expo 64

Autor: Spieser, R.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-916742>

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: 06.01.2026

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)

Überblick über die Anwendung der Elektrizität an der Expo 64

Von R. Spieser, Zürich

696.6 : 061.4 (494.451.1)

Unabhängig von der Elektrizitäts-Ausstellung in der Sektion «Energie» des Industrie- und Gewerbe-Sektors (Nr. 4) der Expo, die von der Gruppe «Elektrizität» im Bull. SEV, 1964, Nr. 6, beschrieben wurde, gibt der folgende Bericht eine kurze Übersicht der wichtigsten Massnahmen und Einrichtungen zur elektrischen Ausgestaltung der Gesamt-Expo.

Indépendamment du Groupe «Électricité» de la Section «Energie» du Secteur «Industrie et Artisanat» (n° 4) de l'Exposition Nationale Suisse, à Lausanne, qui a été décrit dans le Bull. ASE, 1964, n° 6, l'auteur donne un bref aperçu des dispositions et dispositifs les plus importants de l'équipement électrique de l'ensemble de cette Exposition.

1. Vorbemerkung

Im Verlauf einer 4jährigen Projektierungs-, Installations- und Montage-Zeit haben sich zwei Leitlinien im Bereich der elektrischen Anlagen abgezeichnet. Zuerst handelte es sich um den Einsatz der besten verfügbaren Mittel in einem zeitgemässen und möglichst zukunftweisenden Sinn. Nicht nur der «Stand der Technik» sondern auch ihre Entwicklungstendenz sollte zum mindesten für den Fachmann sichtbar werden. Zu diesem Zweck stand das Angebot unserer hochentwickelten Elektro-Industrie in einem reichlichen Ausmass zur Verfügung.

Als Zweites muss auf dem Bereich der menschlichen Beziehungen festgehalten werden, mit welch erfreulichem Grad an Bereitschaft zur Mitarbeit, Unterstützung, Hilfe und Information seitens unserer Firmen, Fachverbände, Verwaltungs-, Amts- und Militärstellen die Arbeiten an der Expo gefördert werden konnten. Die vielfachen neuartigen Kontakte und Dauerbeziehungen zwischen Mitarbeitern aus allen Landesgegenden und Fachgebieten sind — neben dem rein technisch-organisatorischen — sicher ein ebenso wertvolles Resultat der grossen Landesschau. Dass sie sich fast ausnahmslos auf gut kollegialem, ja freundschaftlichem Niveau ein- und abspielten, stellt unseren elektrotechnischen Fachkreisen ein sehr gutes Zeugnis aus. Die folgenden Beiträge wichtiger Mitarbeiter, die alle in mehr oder weniger enger Fühlung standen, sind als Dokument dieses Arbeitsgeistes anzusehen.

2. Rückblick

Ein Blick zurück auf die wichtigsten Arbeitsetappen für die Expo fällt zuerst auf Sondierungen nach zuverlässigen Grundlagen für das quantitative und qualitative Niveau der zu schaffenden Einrichtungen. Beobachtungen und Rückschlüsse aus näheren und weiteren Vorläufern (Landi 1939, Brüssel 1935 und 1958, Italia 1961, Hispa, Hospes und Mustermessen) gaben die Basis für sichere Verhandlungen ab Ende 1961 mit dem Service de l'Electricité de la Ville de Lausanne (SEL) und den örtlichen Organen der PTT, so dass die Liefer- und Abonnements-Verträge im Verlauf von 1962 abgeschlossen werden konnten. Für beide Unternehmen erga-

ben sich daraus beträchtliche Konsequenzen im Ausbau der Netze. Der SEL wurde zur Errichtung der neuen Hauptstation «Vidy» 50/6 kV an der Expo-Peripherie mit 30 MVA Leistung und zur Ausdehnung des Kabelnetzes veranlasst. Die PTT verstärkte die naheliegenden Unterzentralen Ouchy und Valency und verlegte nach dem Expo-Areal ein Hauptkabel von 600 Adern für voraussichtlich 500 interne Teilnehmer. Hand in Hand damit gingen die Studien nach möglichst klaren «Richtlinien für Elektroinstallateure» mit den wichtigsten technischen und organisatorischen Anweisungen an alle zugelassenen schweizerischen Inhaber einer «Starkstrom- und Telephon-Installationsbewilligung»; diese standen vom Dezember 1962 an zur Verfügung. Für die Abgabe der von der Expo hochspannungsseitig bezogenen Energie an ihre «Abonnenten» innerhalb der Ausstellung entstand das einheitliche Reglement für den Bezug von Elektrizität, Wasser und Gas. Dabei wurde Wert auf möglichst einfache, übersichtliche Tarifverhältnisse gelegt und das Energiepreis-Niveau den Ortsverhältnissen angepasst.

Im Sommer 1962 begann das von der Sté Coopérative «Electro-Etudes» gegründete, dem beratenden Elektroingenieur unterstellte, Elektro-Bureau (BTE) seine Arbeit, das bis zuletzt neben dem leitenden Ingenieur mit zwei Elektrotechnikern und einer Sekretärin alle Gemeinschaftsanlagen zusätzlich der ausgedehnten «Sonderaufgaben» zu bearbeiten verstand. Die grossen Bauten der Aussteller (die Sektoren 2 bis 6) wurden auf Initiative der Expo in die Obhut von fünf privaten Ingenieurbureaus gestellt, die in Verbindung mit dem BTE einen kompakten «Elektro-Stab» bildeten. Frühzeitige Kontakte mit allen leitenden Architekten und ihren Bauführern hatten für Koordination in den wichtigsten Fragen der Anschluss-Verhältnisse, der Tages- und künstlichen Beleuchtung und der nötigen Kommunikationsmittel zu sorgen.

Zu Gunsten einer sorgfältigen Behandlung der Lichtprobleme entstand im Januar 1963 eine allgemeine «Orientierung» für alle lichttechnisch Tätigen. Unterstützt wurde diese Tendenz durch die rechtzeitig gegründete Fachgruppe 2 der Schweiz. Beleuchtungskommission, die den Organen

der Expo teils technisch beratend, teils Material beschaffend zur Verfügung stand.

3. Basisnetz

Der SEL verlegte im Auftrag der Expo das ganze 6-kV-Ring-Netz, basierend auf der Hauptstation Vidy, einschliesslich der 12 Transformatorstationen mit einer installierten Leistung von 15 MVA. Die noch in Zürich 1939 auf 9000 kW geschätzte und mit 4300 kW wirklich entstandene Spitze ist zur Zeit für die Expo mit etwa 7 MVA angenommen. Dabei beträgt die Anschlussleistung zur Zeit rund 20 MVA, verteilt auf rund 31 % Beleuchtung, 34 % industrielle Kraft und Wärme und 35 % Küchenwärme. Dabei ist gegenüber Zürich 1939 die Gesamtfläche der Ausstellung um 90 % grösser, jedoch die benützte Gebäudegrundfläche mit 160 000 m² ungefähr gleich geblieben.

Die Anschlusswert-Erhöhung markiert den gesteigerten Elektrifikationsgrad, der namentlich für Beleuchtung annähernd das 3fache beträgt.

Bau- und Ausrüstungsmittel des Basisnetzes sind durchaus konventionell, bedingt durch die Nutzung normalen SEL-Materials für Kabel, Transformatoren (500 kVA) und Schaltanlagen; Material, das weiter voll verwertbar sein wird.

Ausstellungsbedingt sind hingegen die Einrichtungen für Fernmessung und -steuerung innerhalb des SEL-Netzes mit entsprechenden Mess- und Kommandogeräten in der Sektion «Energie». Ferner ist für die gesamte Programm-Schaltung der Expo — z. B. der Aussenbeleuchtung — die im SEL-Netz vor kurzem eingeführte Netzkommandoanlage mit 485 Hz Steuerfrequenz als ausserordentlich zweckmässig erkannt und mit Leihmaterial realisiert worden. Sie erlaubt, für interne Schaltfunktionen 15 Programme zu benutzen; davon sind 4 Programme tageslichtabhängig gesteuert, entsprechend den verschiedenen Tageslichtfaktoren der Innenräume.

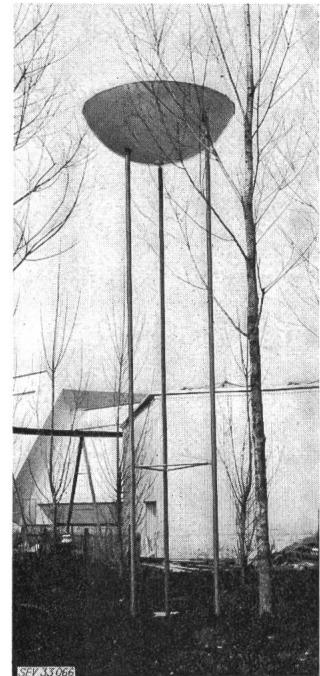
4. Verteilnetz

Prinzipiell, als Novum für die SEL-Zone, wurde mit dem 5-Leiter-Netz (System I) installiert und als weitere Neuerung das Kupfer-Wellmantelkabel mit Lackpapier-Isolation erstmals in grösserem Ausmass benutzt. Damit sollte vor allem das Endverschlussproblem möglichst vereinfacht und anderseits doch ein ausreichender Schlagschutz beibehalten werden; dies im Vergleich zum unbewehrten Kunststoffmantel-Kabel, dessen Wiederverwendung nach der Expo zu riskant erschien.

In Verbindung mit den Vertretern der Installationsverbände konnte, auf Initiative der Expo, für die Tarifierung der Stark- und Schwachstrom-Arbeiten eine Einheitspreisliste geschaffen werden. Sie umfasst in gestaffelter Form einerseits Material-Lieferung und -Rücknahme, sodann Auf- und Abbau der Installationen und trägt den besonderen baulichen Verhältnissen der Expo Rechnung. Der vorhandene, normale Tarif des VSEI für Installationsarbeiten in Bauten für Dauerbenützung erwies sich als ungeeignet für Ausstellbauten mit Holz- und Metall-Konstruktionen, überdeckt mit Segeltuch und Kunststoffen verschiedenster Fabrikation.

Auf eine zentrale Notbeleuchtungs-Einrichtung war bei dem minimalen Ausfallrisiko und der ausgedehnten Anlage zu verzichten. Immerhin haben etwa 40 Raumgruppen feste

Fig. 1
Lichtschale aus Polyester
als Träger für grosse Leuchten
zur Anstrahlung von Gebäuden
und Baumgruppen. Sie dient auch
der Weg- und Platzbeleuchtung



SEV 3506

örtliche Notlichtbatterien und Ladegeräte von etwa 70 kWh Speichervermögen; zudem sind in Form von tragbaren Bleiakkumulatoren von 6 V, 16 Ah, etwa 60 weitere Notlichtquellen vorhanden. Einrichtungen für Blitzschutz wurden in vereinfachtem Masse nach den Empfehlungen der örtlichen Kontrollstelle ausgeführt, meist unter Benutzung vorhandener Metall-Bauelemente und deren

Fortleitung zu den metallenen Rohrsystemen der Wasserversorgung. Sonder-Elektroden wurden nur ausnahmsweise verlegt. Korrosionsschutz-Anlagen waren hingegen nirgends erforderlich.

5. Beleuchtung

Den Problemen der künstlichen Innen- und Aussenbeleuchtung sowie der Tagesbeleuchtung wurde durch enge Kontakte mit allen gestaltenden Personen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Als ausserordentlich nützlich erwiesen sich für alle Ausstellungszwecke einmal die kleinen, röhrenförmigen Glühlampen in Jod-Atmosphäre (Jodlampen) von 500 und 1000 W Leistung; sodann die 20-kW-Xenonlampe für Grossflächenbeleuchtung und die zahlreichen Varianten der «Spot»-Lampen, alle in abgeschirmter Form.

Für dekorative Anwendung kamen drei Anlagen farbiger und weisser Hochspannungs-Leuchtstoffröhren zur Ausführung, vor allem der 8farbige Leuchtwürfel am Hafeneingang (s. Titelblatt).

Einige markante Aufnahmen zeigen die Fig. 1 und 2.

6. Bahnen

Beide Bahnsysteme (Monorail und Télécanapé) gaben Anlass zu elektrotechnischen Sonderproblemen: Das erste durch die störempfindliche Führung der Drehstromschienen von 380 V gegen Masse bei einem geerdeten Phasenleiter. Das zweite System besitzt eine neuartige Steuerung der unbesetzten fahrenden Züge, mit automatischer Geschwindigkeits- und Abstandsregelung.

7. Telefon

Die PTT benutzt die 600er Zentrale im Sektor 3 «Verkehr» als bestausgerüstete Demonstrationsanlage für alle Besucher. Sie zeigt dort unter anderem einen neu entwickelten, schnurlosen Vermittlerplatz für Blinde, die individuelle Taxverrechnung mittels Lochkarten, den automatisierten Fernverkehr mit 60 europäischen Großstädten. Die Taxeraffassung ist hier auf Zeitintervalle von 3,6...6,0 s reduziert, statt der üblichen 3minuten-Intervalle. Kabeltechnisch be-

merkenswert ist auch eine permanente Isolations-Überwachung der Hauptstränge in dem Sinne, dass in Bruchteilen von Minuten jeder einzelne Strang überwacht und ein Isolationsrückgang, der unterhalb von $10 \text{ M}\Omega$ liegt, angezeigt wird. Dem telephonierenden Besucher werden auch die neuen offenen Telephonkabinen mit Sitzplatz willkommen sein.

8. Ansage und Musik

Ein zentrales Sonorisations-Studio in einem Untergeschoss des allgemeinen Sektors, in der Nähe der «Axe Central» versorgt aus 3 Grossverstärkern ($1,2 \text{ kW}$) ein 8fach gegliedertes Netz von Innen- und Aussen-Lautsprechern. Die Gliederung ist sektormässig getroffen zur Beschränkung auf notwendige Ausrufbereiche. Musik wird zeitlich beschränkt und nur längs der Haupt-Verkehrsachse Ost-West dargeboten, gemäss der allgemeinen Tendenz nach akustischer Ruhe und Gelassenheit des örtlichen Ton-Klimas z. B. in den Ausstellzonen, den Kinos, den Restaurants. Das gesamte Tonfrequenznetz steht auf 110-V -Pegel und speist die Expo-Bereiche mit zentral regelbarer Tonstärke; die örtlichen Tongeber sind zudem einzeln einzupegeln. Bei Netzunterbruch steht eine benzinelektrische Einheit als Notquelle zur Verfügung.

9. Verkehrsbeobachtung

(Fernsehen, Radar)

Die Expo 64 gab den Polizeiorganen der Stadt Lausanne Gelegenheit zur Ausrüstung des innenstädtischen Verkehrsnetzes mit vorerst 9, später insgesamt bis höchstens 24 Fernseh-Kameras an den wichtigsten Knotenstellen. Damit verbunden ist ein ebenfalls neues Verkehrssignalnetz, das aus der Empfangszentrale im Polizei-Hauptgebäude (Av. Flormont) ferngesteuert wird. Vorbildliche Anlagen dieser Art konnten vorher in Frankfurt und München auf Betriebsart und Erfahrung kontrolliert werden. Unter Voraussetzung späterer Verwendung im Stadtbereich (2. Etappe) konnten 6 Kameras und Empfänger innerhalb des Expoareals an

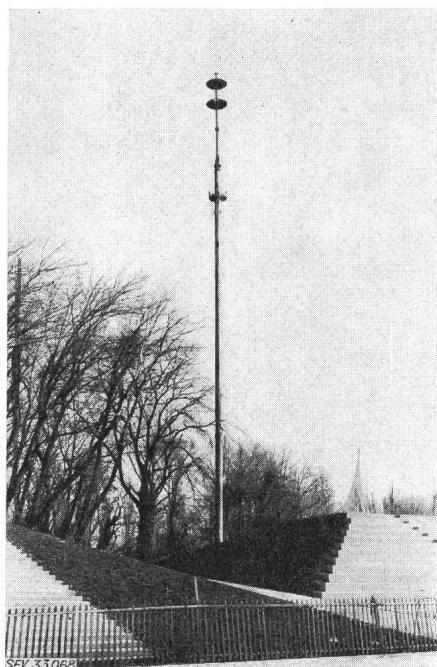


Fig. 2

Xenon-Mast zur Beleuchtung des grossen Hauptplatzes am See
Auf ca. 70 m Höhe kommen 2 Xenon-Leuchten von je 20 kW in Spiegel-Reflektoren

wichtigen Beobachtungsstellen eingesetzt werden. Beobachtungsrichtung, Bildgrösse und Optik-Brennweite der Aufnahmegeräte sind ferngesteuert und ermöglichen den Funktionären in der Nachrichtenzentrale (Feuer, Polizei, Sanität) die Überwachung der am stärksten frequentierten Innen- und Aussen-Plätze (Parking) und der Strassen. Als Folge ergehen Anweisungen über die Ansage-Lautsprecher an die Verkehrsstellen.

Zur nächtlichen Überwachung der 1 km langen Seezone westlich des Flon-Einlaufes beim Pyramidenplatz, wo die Überwachung des flachen aber bewaldeten Ufers sehr mühsam und kostspielig wäre, dient die Radaranlage der Polizei mit Sendeantenne auf dem Dach des Rundbaues im Sektor 5 «Schweizer Unternehmer im Ausland». Die Beobachtungsstelle liegt im selben Baukörper ebenerdig, mit Ausblick auf den See und mit direkter Sprechverbindung zur Nachrichtenzentrale.

10. Telephonalarm

Etwa 60 einfache, rote Telephonstationen ohne Wählscheibe sind an den Hauptportalen der Sektorbauten verfügbar. Sie dienen für raschste Meldungen der Sicherheitsorgane nach ihrer Zentrale; auch sind sie den Ausstellungsbesuchern nützlich für Auskünfte, Wegleitung und Meldungen, die der Telephonzentrale zur Erledigung überwiesen werden. Die Verwendung von Polizei-Rufsäulen erwies sich als zu kostspielig.

11. Feuer-, Einbruch-, Überfall-Alarm

Ein kombiniertes System dieser Alarmmöglichkeiten ist sektorweise eingeführt und erlaubt an jeder Bedarfsstelle den Einsatz des erforderlichen Signalgebers z. B. des Rauchgasdetektoren, Einbruchmelders und von Sicherheitsgläsern. Die Meldungen werden sowohl im störungshaltigen Bautrakt wie an den Zentralstellen registriert und zu Weisungen an die zuständigen Organe benutzt. Das erforderliche Signalnetz ist in den Telephonkabeln enthalten.

12. Versuche

Zur Lösung wichtiger Einzelprobleme wurden u. a. im Verlauf der Vorarbeiten folgende Versuche als notwendig durchgeführt:

- Modellversuche an grossen Sektorbauten für natürliche Beleuchtung (z. B. Sektor «Industrie», Festhalle, Sektor «Waren und Werte»).
- Durchlass- und Reflexionsmessungen an Konstruktions-Materialien (z. B. diverse Zelttücher, Polyesterdecken, Sarnafilüberzüge).
- Farbwiedergabe-Versuche an Personen und Parkanlagen mit Fluoreszenzlampen und Quecksilberlampen verschiedener spektraler Lichtverteilung.
- Unter- und Überwasser-Beleuchtung mit Glühlampen und Hochspannungs-Leuchtstoffröhren, speziell Reflexbeobachtungen in variablen Montagehöhen über Niveau.
- Übertragungsversuche mit neuartigen, leichten Kurzwellengeräten, z. B. aus 2 km Distanz (Château St. Maire bis Expo-Gebäude).
- Vergleichende Versuche mit einer Muster-Kollektion von Gross- und Mittellautsprechern hinsichtlich akustischer Qualität für Innen- und Aussen-Beschallung.

Adresse des Autors:

Prof. Robert Spieser, Beratender Elektro-Ingenieur der Expo 64, Zürichbergstrasse 81, Zürich 7/44.