Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 44 (1953)
Heft: 18

Artikel: Öffentliche Beleuchtungsanlagen in der Schweiz
Autor: Leuch, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1058101

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: 14.12.2025

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

44e année N° 18 Samedi, le 5 Septembre 1953

BULLETIN

DE L'ASSOCIATION SUISSE DES ELECTRICIENS

Öffentliche Beleuchtungsanlagen in der Schweiz

Von *H. Leuch*, Zürich

628.971.6

Der Autor hat durch eine Umfrage bei den Eigentümern moderner öffentlicher Beleuchtungsanlagen Angaben über die strassenbauliche und beleuchtungstechnische Seite erhoben und weiter verarbeitet. In einer möglichst zweckmässigen Gruppierung sind diese Angaben zusammengestellt und mit den Richtwerten verglichen, die in den Schweizerischen Allgemeinen Leitsätzen [1]) *für elektrische Beleuchtung enthalten sind.*

Résultats d'une enquête entreprise au sujet de l'état des chaussées et de la technique de l'éclairage, auprès de propriétaires d'installations d'éclairage public modernes. Les indications obtenues sont groupées d'une manière appropriée et comparées avec les valeurs des Recommandations générales pour l'éclairage électrique en Suisse.

Die Entwicklung des über die Strassen gehenden und vor allem des rollenden Verkehrs machen es zur Notwendigkeit, die Sichtverhältnisse auch dann über einem Mindestmass zu erhalten, wenn die Natur das hierfür Notwendige nicht spendet. Dies führt zur künstlichen Beleuchtung der öffentlichen Verkehrsflächen bei natürlicher Dunkelheit. Zu Urgrossväterszeiten war dies anders; nach den damaligen Auffassungen und Verhältnissen genügten weit voneinander entfernte Leuchtstellen, vorwiegend Petrollampen. Sie spendeten einen matten Lichtschein von 250...600 Lumen. Wir sprechen diese, nur innerhalb der Ortschaften in grossen Entfernungen, meistens mittels Auslegern an Hausfluchten oder Hausecken angebrachten Lampen, heute eher als Richtlampen an, weil sie nur in unmittelbarer Nähe den Boden, wenn auch nur sehr bescheiden, beleuchteten. Die Chronisten berichten aus dem 17. Jahrhundert, dass man an die Verwendung von Lampen für die Beleuchtung von Strassen erst heranging, als es gelungen war eine Lichtquelle zu schaffen, die «einige Stunden sich selbst überlassen werden konnte» und die den Witterungseinflüssen nicht mehr unterlag. Das bezieht sich auf die Öllampe. Auf dieses Zeitalter folgte die Periode der Gasbeleuchtung, die in der Schweiz bis über den ersten Weltkrieg hinaus dauerte.

In der Schweiz hat man der Strassen- und Platzbeleuchtung, bald nachdem man begonnen hatte Elektrizität für diesen Zweck zu verwenden, grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Man war bestrebt, einerseits die Verhältnisse genau zu klären und durch systematische Untersuchungen richtig konstruierte Leuchten zu schaffen und anderseits diese richtig anzuwenden. Allmählich zeichnete sich das Bestreben ab, ganze Strassenzüge mit ihrem Verkehrscharakter angepassten Beleuchtungsanlagen auszurüsten. Mit der Verdichtung des Automobilverkehrs wuchsen diese Anlagen aus den Städten hinaus in die Landschaft. Das Streben nach der Schaffung besserer Sichtverhältnisse führte zu den Gasentladungslampen, und schon im Jahre 1932 zeigte man anlässlich der Zürcher Lichtwoche eine zwischen Schlieren und Zürich mit Natriumdampflampen eingerichtete ca. 1 km lange Versuchsstrecke. Jene noch mit einer Gleichstromzündung versehenen Lampen erweckten grosses Interesse in den Fachkreisen. Nachher folgten die Quecksilberdampflampen und die Anwendung gemischten Lichts von Hg-Dampf- und Glühlampen. Später, und zwar erst vor wenigen Jahren, fand die Fluoreszenzlampe auch in der öffentlichen Beleuchtung Eingang.

Der heute in Städten und Dörfern über die Verkehrsflächen gehende und rollende Verkehr verlangt gebieterisch bessere Sichtverhältnisse als sie zur Zeit der Öl- und der schwachen Gaslampen bestanden. Der Schnellverkehr stellt zusätzliche Anforderungen. Weil die Frage der blendungsfreien Kreuzung von Automobilen mit einfachen Mitteln noch nicht gelöst worden ist, wird dieser auf Strassen mit Zweirichtungsverkehr in seiner Entfaltung zeitweilig noch stark behindert. Im Hinblick auf die Verhütung von Unfällen besteht heute die Lösung für die Beleuchtung von Fernverkehrstrassen mit dichtem Zweirichtungsverkehr in der ortsfesten Beleuchtungsanlage.

Fachleute, die sich mit dem zweckmässigen Bau solcher Beleuchtungsanlagen zu befassen haben, sehen sich gerne um nach an andern Orten gewählten Lösungen. Die Gleichartigkeit der Problemstellung auf dem Gebiet der öffentlichen Beleuchtung ermöglicht die Übertragung guter Lösungen von Ort zu Ort im Sinne von Anregungen. Das Vorwort der Schweizerischen Leitsätze für die Beleuchtung von Fernverkehrstrassen (Publikation Nr. 168 des SEV, 1. Auflage 1941) drückt die Hoffnung aus, die Auswertung eines umfassenden Versuchsmaterials werde mit der Zeit ermöglichen, einwandfreie Kriterien zur Beurteilung der Strassenbeleuchtungen zu liefern. Schon seit längerer Zeit bestand die Absicht, Angaben über einige öffentliche Beleuchtungsanlagen aus neuerer Zeit zu sammeln und zusammenzustellen. Von verschiedenen Seiten befragt über solche Angaben und ermuntert, den Zusammenzug solcher Angaben durchzuführen, haben wir diese Arbeit verwirklicht. Trotz mög-

[1]) Publ. Nr. 144 des SEV, zu beziehen bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.

Öffentliche Beleuchtungsanlagen

Bezeichnung der Anlage	Ort	Baujahr	Strassen- oder Platzname	Objektcharakter a) Innerstädtisch b) städt. Wohnquart. c) dörfl. Wohnquart. d) ausserorts	Verkehr a) schwacher b) mittlerer c) starker d) stärkster	Objekt-Masse L Länge F Fahrbahnbreite Tr Trottoirbreite A Fläche Br Breite	Objekt-Oberfläche A Asphalt B Beton M Makadam Pf Pflästerung	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I[a]	Luzern	1951	Dreilindenstr.	a) Zufahrt zu gross. Wohnquartier	a)...b)	L: 150 m F: 6 m 2 Tr: 1,8 u. 2 m	F: B hell Tr: A dunkel	Gefälle 10 %
I[b]	Basel	1951	Spitalstr.	b) Einfallstr.	a)...b)	L: 245 m F: 8,5 m 2 Tr: je 3 m	F: M hell Tr: M hell	
I[c]	Zollikon	1950	Rebwiesstr.	c) Quartierstr.	a)	L: 480 m F: 5 m Tr: 2,5 m	F: A hell Tr: A dunkel	Strassenachse S-förmig
II[a]	Aarau	1951	Küttigen-Erlinsbacherstr.	b) Stadt Wohnquartier innerorts	b)	L: 520 m F: 8 m 2 Tr: 3 u. 1 m	F: A dunkel Tr: A dunkel	
II[b]	Aarau	1948	Entfelderstr.	b) Stadt Wohnquartier innerorts	b)	L: 700 m F: 8 m 2 Tr: 3,5 u. 2 m	F: A dunkel Tr: A dunkel	
III[a]	Luzern	1934	Seebrücke	a) Durchgangsstrasse innerstädtisch	c)	L: 150 m F: 14 m 2 Tr: 5 u. 7 m	F: A dunkel Tr: A dunkel	
III[b]	Bern	1947	Tiefenaustr.	d) Hauptverkehrsstr. Einfallstrasse	c)	L: 3100 m F: 7,5 m Tr: 1,5 m	F: A dunkel Tr: A dunkel	
III[c]	Zollikon	1951	Dufourstr.	c) Wohnquart. Hauptzufahrt Zch.-Zollikon	c)	L: 890 m F: 7,5 m 2 Tr: 2,4 u. 1,3 m	F: A dunkel Tr: A dunkel	
III[d]	Muri BE	1949	Thunstr.	c) dörflich, Einfallstr. n. Bern durch Dorf	c)	L: 1000 m F: 10,2 m Tr: 2 m	F: $^1/_2$ Pf. hell $^1/_2$ A dunkel Tr: A dunkel	
III[e]	Thun	1939	Allmendstr.	d) ausserorts	c) Militärverkehr	L: 700 m F: 8 m 2 Tr: 4 u. 3,75 m	F: B hell Tr: A dunkel	
III[f]	Emmenbrücke	1951	Neuenkirch- u. Rothenburgstr.	c) dörflich bis halbstädtisch Einfallstrasse nach Luzern	c)	L: 3200 m F: 6,6...8,5 m 2 Tr: 2 u. 1,55 m	F: A hell Tr: A hell	
IV[a]	Genève	1935 1937 1951	Route Suisse	d) ausserorts Einfallstrasse nach Genf	d)	L: 8800 m F: 12 m 2 Tr: je 4 m	F: B hell Tr: A dunkel	
IV[b]	Lausanne	1949	Avenue de Bellerive	d) ausserorts route de transit	d)	L: 900 m F: 11,5 m 2 Tr: 1,5 m	F: A dunkel Tr: A dunkel	
IV[c]	Zürich	1951	Alpenquai	a) innerstädt.	d)	L: 980 m F: 21 m 2 Tr: 4,1 u. 1 m	F: A hell Tr: A hell	
IV[d]	Zürich	1951	Limmatquai	a) innerstädt.	d)	L: 428 m F: 13,1 m 2 Tr: 5 u. 4,6 m	F: A hell Tr: A hell	
IV[e]	St. Gallen	1941	Fürstenlandbrücke und -strasse	d) Einfallstr.	d)	L: 1370 m F: 8,6 m 2 Tr: 2 × 2,7 m	F: B hell Tr: B hell	Die Fahrbahnbreite (8,6 m) schliesst zwei Radfahrstreifen von je 1 m Breite ein, deren Betonoberfläche rötlich gefärbt ist.
V[a]	Genf	1933	Place de Cornavin	a) innerstädt. vor Hauptbahnhof	c)	L: 200 m Breite: 70 m 3 Tr: je 7,5 m	F: Pf. dunkel Tr: Zem. hell	
V[b]	Aarau	1951	Kreuzplatz	a) innerstädt.	c)	A: 3100 m²	F: Pf. hell Tr: A hell bis dunkel	

in der Schweiz Tabelle I

Bezeichnung der Anlage	Leuchten: Anzahl	Leuchten: Anordnung	Leuchten: Abstand m	Leuchten: Höhe m	Lampen: Anzahl	Lampen: Art Leistung G Glüh- Na Natrium- Hg Quecksilber- Fl Fluoreszenz-	Elektrische Anlagen: Total Anschlusswert kW	Elektrische Anlagen: Schaltgrösse	Elektrische Anlagen: Kompensation	Elektrische Anlagen: Steuerung	Lichttechnische Resultate: E_{med} lx	E_{max} lx	E_{min} lx	$\frac{E_{min}}{E_{med}}$	$\frac{E_{min}}{E_{max}}$	Spezifische Leistung W / 10 lx m²	Wirkungsgrad der Anlage
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
I[a]	5	einseitig	37,5	9	1	G: 200 W	1	1	—	Uhr	2,3	4,8	1,1	2,1	4,4	2,9	0,3
I[b]	7	Querabsp. in Strassenachse	35	9	2	Fl: 40 W weiss	0,56	1	nein	Uhr	3,9	11,7	0,9	4,1	12,3	0,4	0,4
I[c]	12	Bogenmasten	36...40	8	1	G: 150 W	1,8	1	nein	Fernschalter	1,8	4,1	0,5	3,8	8,8	1,3	0,5
II[a]	13	einseitig	40	9,5	3	Fl: je 40 W	1,88	1	ja cosφ 0,9	Photozelle	2,5	4,7	1,0	2,5	4,2	1,2	0,2
II[b]	19	einseitig	38	8,3	1	G: 300 W ½matt	5,7	1	—	Photo zelle	3,1	8	0,8	3,6	9,4	1,4	0,5
III[a]	16	Querabsp. Je 2 Ausleger parallel zur	22	9,5	1	G: 300 W	4,8	2	—	Uhr-Fernst. ab UW	nur Hochlampen 8,9	15	4,6	1,9	3,3		
	32	Längsachse	2×20	9,5	1	G: 100 W	3,2	—	—		Hoch- u. Seitenlamp. 9,2	15,4	4,6	2	3,4	2,2	0,36
III[b]	20 90	Querabsp. Mittelachse einseitig	max 30	10	1	Na: 105 W	11,55	3	ja einzeln	1 Uhr steuert 3×2 Fernsch.	5,3	9,5	2,8	1,9	3,4	0,8	0,2
III[c]	1 23	Querabsp. Bogenmasten einseitig	35...38	9	2	G: 150 W Hg: 83 W		2	nein	Fernschalter	2,7	7,1	1,0	2,7	7,3	2,0	0,22
III[d]	35	einseitig	32	10	1	G: 300 W	10,05	3	—	Uhr	3,4	5,9	1,2	2,8	4,9	2,4	0,32
III[e]	23	einseitig	32	8	1	Na: 105 W		2	nein	Zentral (Actadis)	5,0	9,5	1,9	2,6	6,3	0,4	0,37
III[f]	80	z.T. eins. Bogenmast z.T. Querabsp.	42	10	2	G: 150 W	24	7	—	Uhr	3,0	5,9	1,2	2,5	4,9	2,4	0,31
IV[a]	264	einseitig	40	9,5	264	Na: 85 W		8	nein	Fern (Actadis)	3,5	9	1,4	2,5	6,4	0,4	0,41
IV[b]	26	einseitig Bogenmasten	34	8,5	1	G: 500 W	13	1	—	Uhr	9,5	27	1,0	9,5	27	1,1	0,65
IV[c]	26	Querabsp. 2 Leuchtenachsen	36	9,1	1	G: 500 W	15,08	1	—	Uhr	11,2	23	3,9	2,8	5,8	1,3	0,56
IV[d]	28	Querabsp. 2 Leuchtenachsen	33	10,4	1	G: 580 W	16,24	1	—	Uhr	9,9	16,2	4,7	2,1	3,4	1,7	0,53
IV[e]	40	Bogenmast. beidseitig versetzt	34,5	9,5	1	Na: 105 W	4,2	2	—	Uhr	5,8	13,7	2,1	2,7	6,6	0,4	0,45
V[a]	12	Masten	42,5	15	12 12	G: 1000 W Hg: 280 W	24,5	5	—	Zentral	3 bis 4	40 bis 28	6 bis 2	—	8,5	5,0	0,11
	8	Masten	15	9 9 6	8 8 8	G: 2×500 W Hg: 90 W G: 2×200 W											
	8	Masten	15	6	8	G: 2×200 W											
V[b]	1	Mast mit 5 Leuchten	—	11,5	5	Fl: 40 W	1,2	1	ja cosφ 0,9	Photozelle	11,5	20	3	3,8	6,5	0,5	0,68

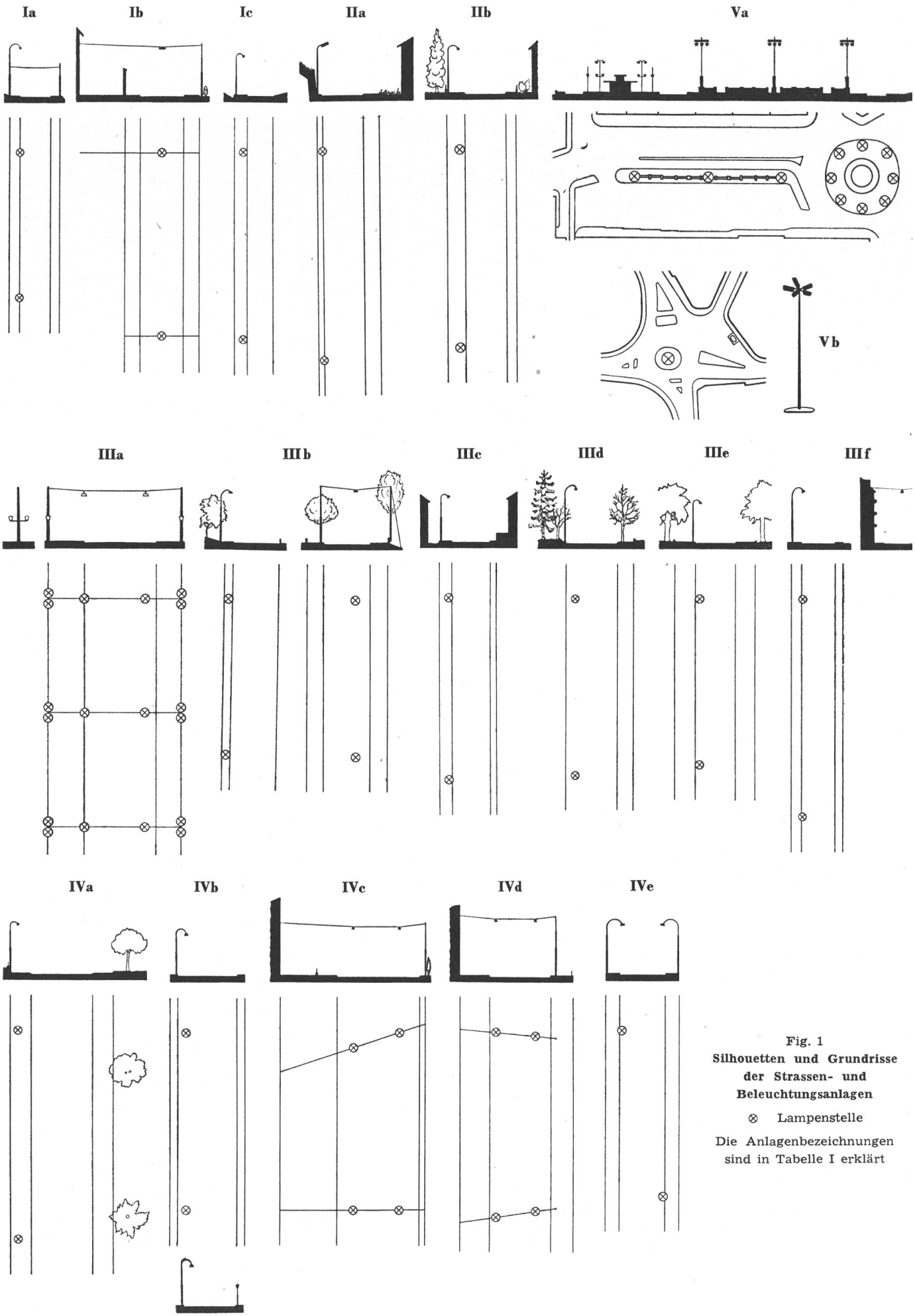

Fig. 1
Silhouetten und Grundrisse der Strassen- und Beleuchtungsanlagen

⊗ Lampenstelle

Die Anlagenbezeichnungen sind in Tabelle I erklärt

Gegenüberstellung der empfohlenen und der gemessenen Werte
(Runde Werte)

Tabelle II

Bezeichnung der Anlage	Verkehr[1]) Gruppe	Beleuchtungsstärke: Richtwert[2]) E_{med} lx	Beleuchtungsstärke: Richtwert[2]) E_{min} lx	Beleuchtungsstärke: Messung E_{med} lx	Beleuchtungsstärke: Messung E_{min} lx	Gleichmässigkeit[3]): Richtwert[4]) $\frac{E_{min}}{E_{med}}$	Gleichmässigkeit[3]): Messung $\frac{E_{min}}{E_{med}}$	Gleichmässigkeit[3]): Messung $\frac{E_{min}}{E_{max}}$	Spezifische Leistung $\frac{W}{10\ lx\ m^2}$	Wirkungsgrad
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ia	a...b	3...8	0,5...1,5	2,3	1,1	5,5	2,1	4,4	2,9	0,3
b	a...b	3...8	0,5...1,5	3,9	0,9	5,5	4,1	12,3	0,4	0,4
c	a	3	0,5	1,8	0,5	6	3,8	8,8	1,3	0,5
IIa	b	8	1,5	2,5	1,0	5,3	2,5	4,2	1,2	0,2
b	b	8	1,5	3,1	0,8	5,3	3,6	9,4	1,4	0,5
IIIa	c	15	4	9,2	4,6	3,7	2,0	3,4	2,2	0,4
b				5,3	2,8		1 9	3,4	0,8	0,2
c				2,7	1,0		2,7	7,3	2,0	0,2
d				3,4	1,2		2,8	4,9	2,4	0,3
e				5,0	1,9		2,6	6,3	0,4	0,4
f				3,0	1 2		2,5	4,9	2,4	0,3
IVa	d	30	8	3,5	1,4	3,7	2,5	6,4	0,4	0,4
b				9,5	1,0		9,5	27	1,1	0,6
c				11,2	3,9		2,8	5,8	1,3	0,6
d				9,9	4,7		2,1	3,4	1,7	0,5
e				5,8	2,1		2,7	6,6	0,4	0,4
Va	c	15	4	3...4	6...2	3,7	—	8,5	5,0	0,1
b	c	15	4	11,5	3,0	3,7	3,8	6,5	0,5	0,7

E_{med} Mittlere Beleuchtungsstärke
E_{min} Beleuchtungsstärke an der dunkelsten Stelle
E_{max} Beleuchtungsstärke an der hellsten Stelle
$\frac{E_{min}}{E_{med}}$ Dunkel-Mittel-Gleichmässigkeitsgrad
$\frac{E_{min}}{E_{max}}$ Dunkel-Hell-Gleichmässigkeitsgrad

[1]) Verkehr, Gruppeneinteilung gemäss Schweizerische Allgemeine Leitsätze für elektr. Beleuchtung, 3. Auflage, Publikation Nr. 144 des SEV, S. 9, Tabelle III.
[2]) Soll der Beleuchtungsstärke nach Publikation Nr. 144 des SEV, S. 9, Tabelle III.
[3]) Örtliche Gleichmässigkeit, siehe SEV-Publikation Nr. 144, S. 10, 11, Ziffer 21, S. 11, Ziffer 26, und S. 9, Tabelle III. Sämtliche Werte sind zu verstehen als 1 : X.
[4]) Dunkel-Mittel-Gleichmässigkeitsgrad, Richtwerte nach Publikation Nr. 144 des SEV, S. 9, Tabelle III.

lichst gleichartigem Aufbau der Zusammenstellung lässt sie Vergleiche unter verschiedenen Anlagen nur bedingt zu, denn es gibt eine Reihe von Beurteilungselementen, die subjektiv eingeschätzt werden müssen.

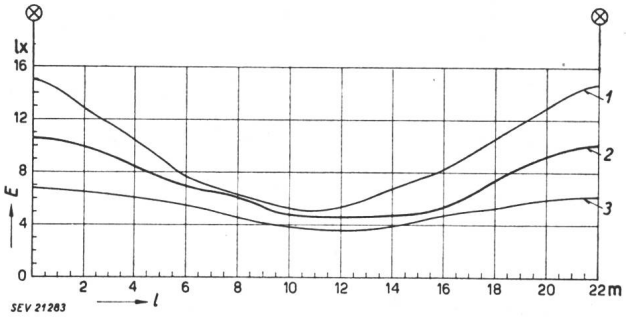

Fig. 2
Luzern, Seebrücke (III a)
Beleuchtungsstärke in 3 Längsschnitten; Seitenbeleuchtung nicht eingeschaltet
1 Lampenachse; *2* Fahrbahnmitte; *3* Trottoir aussen; *E* Beleuchtungsstärke; *l* Leuchtenabstand

Die vorliegende Arbeit verfolgt nicht den Zweck, aus einer weitgespannten Umfrage auf die Verbreitung der öffentlichen elektrischen Beleuchtung zu schliessen, sondern einige typische Beispiele moderner Anlagen aufzuzeigen, wobei auf die Vervollständigung durch Angabe von Messresultaten besonderer Wert gelegt wurde (siehe Tabelle I).

Eine erste Sorge in der systematisch möglichst gleichförmigen Gruppierung war das Finden eines Kriteriums für die Gleichartigkeit der Anlagen und ihrer Zweckbestimmung. Als solches wählten wir den Verkehr, für den die Anlage gebaut und bestimmt ist, selbst wenn der heutige Verkehr dem zukünftigen noch nicht entspricht. Diese Gruppie-

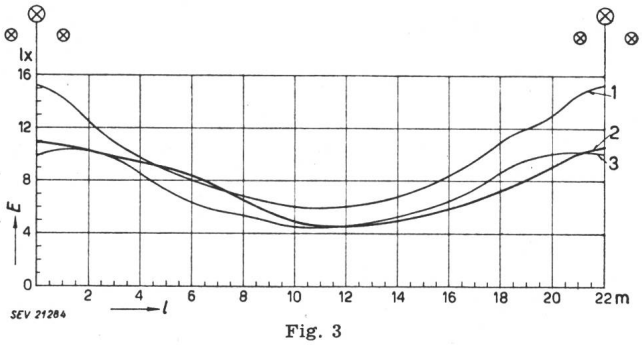

Fig. 3
Luzern, Seebrücke (III a)
Beleuchtungsstärke in 3 Längsschnitten; Seitenbeleuchtung eingeschaltet
1 Lampenachse; *2* Fahrbahnmitte; *3* Trottoir aussen; *E* Beleuchtungsstärke; *l* Leuchtenabstand

rung erfasst nicht nur die Beleuchtungsanlage als solche, sondern insbesondere auch das beleuchtete Objekt, die Strasse, in richtiger Weise, selbst wenn sie für einen zukünftigen, im allgemeinen grösseren Verkehr angelegt ist, als er zur Zeit des Baues der Beleuchtungsanlage oder der Durchführung der Beleuchtungsmessungen wirklich vorhanden war. Auf diese Art entstehen die vier Gruppen I...IV für Strassen und Gruppe V für Plätze. Diese Gruppen

entsprechen der in den Schweizerischen Allgemeinen Leitsätzen für elektrische Beleuchtung, Publ. Nr. 144 des SEV, 3. Auflage, S. 9, Tabelle III, umschriebenen Gliederung des Verkehrs nach seiner Intensität, nämlich in schwachen (I), mittleren (II), starken (III) und stärksten (IV) Verkehr.

Wenn man die den Schweizerischen Allgemeinen Leitsätzen entnommenen Richtwerte der Beleuchtungsstärke mit den gemessenen Werten vergleicht (Tabelle II), so erkennt man, dass kaum eine dieser modernen Anlagen diese Richtwerte vollumfänglich erreicht; einzig die Spitalstrasse in Basel (Ib) weist in der mittleren Beleuchtungsstärke einen über dem Richtwert für schwachen Verkehr (I) liegenden Wert auf. Dieses Resultat ist aber etwas zufällig, weil der Verkehr vom Anlageneigentümer als schwach (I) bis mittel (II) bezeichnet wird und deshalb die Richtwerte des schwachen und mittleren Verkehrs als Grenzen angegeben werden. Dieses Ergebnis führt zur Frage, ob die Richtwerte der Schweizerischen Leitsätze zu hoch gegriffen oder berechtigt sind und ob es weiterer und stärkerer Anstrengungen der Anlagenbauer bedarf, bis die Richtwerte auch in die Praxis Eingang finden.

Unter den Gleichmässigkeitsgraden lässt sich ein Vergleich mit Richtangaben der Leitsätze nur hinsichtlich dem Dunkel–Mittel-Verhältnis der Beleuchtungsstärken ziehen. Hier zeigt sich, dass im allgemeinen die praktischen Werte etwas günstiger sind als die Richtzahlen. Das bedeutet, dass in diesen Anlagen die Leuchtenabstände tatsächlich nicht zu gross gewählt wurden.

Der auf 10 Lux Beleuchtungsstärke und auf die Einheit der beleuchteten Grundfläche bezogene Leistungsaufwand ist aus der ganzen gemeldeten Streckenlänge und unter Einrechnung der Verluste der Vorschaltgeräte für Entladungs- und Fluoreszenzlampen ermittelt. Die Werte dieser spezifischen Leistung liegen in den weitgespannten Grenzen von 0,4...5,0 $\frac{W}{10\ lx\ m^2}$, doch kann eine gewisse Gesetzmässigkeit aus der Fülle der Werte doch herausgelesen werden. Die Anlagen mit Natriumdampf- und mit Fluoreszenzlampen weisen wegen ihrer beträchtlichen Lichtausbeute eine spezifische Leistung von 0,4...1,2 $\frac{W}{10\ lx\ m^2}$ auf, wogegen sie in Anlagen mit Glühlampen höher ist. So liegt sie z. B. für Gruppe III und für Anlagen mit Glühlampenlicht allein bei 2,2...2,4 bzw. bei 2,0 $\frac{W}{10\ lx\ m^2}$ in der Anlage IIIc mit der Kombination von Glüh- und Quecksilberdampflampen. In den Anlagen mit Glühlampenlicht der Gruppe IV ist die spezifische Leistung geringer (1,2...1,7), weil die breiteren Strassen grössere Bezugsflächen ergeben.

Bei der vergleichsweisen Bewertung der spezifischen Leistung verschiedener Anlagen ist stets Vor-

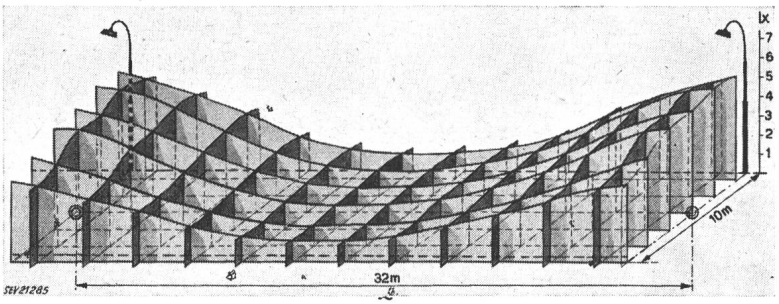

Fig. 4
Muri, Thunstrasse (III d)
Axiogramm der Beleuchtungsstärke, Lichtpunkthöhe 10 m

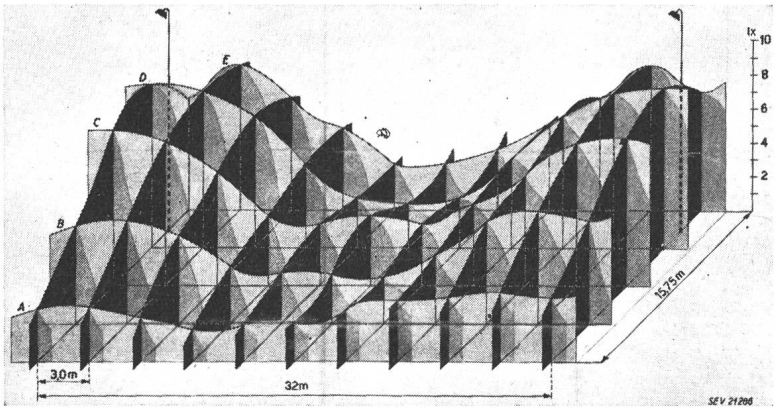

Fig. 5
Thun, Allmendstrasse (III e)
Axiogramm der Beleuchtungsstärke; Lichtpunkthöhe 8 m

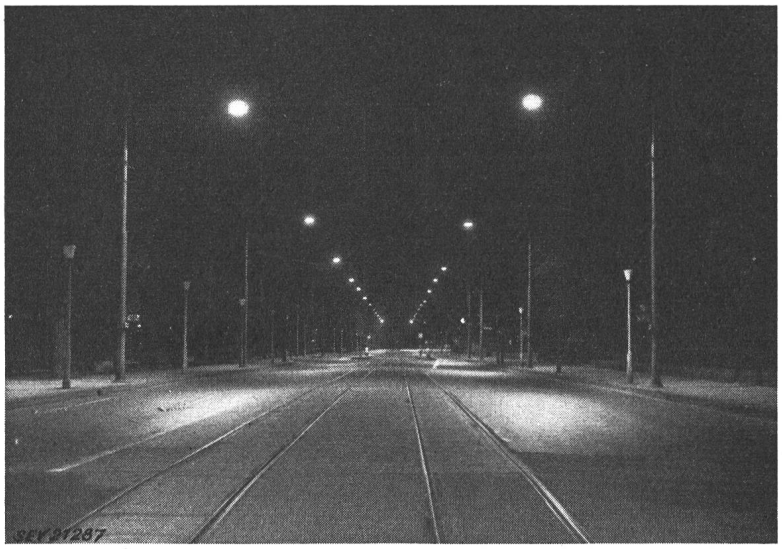

Fig. 6
Zürich, Alpenquai (IV c)
Nachtaufnahme Dezember 1951
Die Seitenbeleuchtung ist nicht eingeschaltet

sicht am Platz, weil stark abweichende Werte ähnlicher Anlagen oft auf die durch die unterschiedlichen Strassenbreiten bedingten Bezugsflächen zurückzuführen sind. Das ist auch hier einer der Gründe, weshalb der Bereich der Beleuchtungswirkungsgrade so gross ist. Dazu kommt noch, dass sie unter Zugrundelegung des Lichtstromes neuer Lampen errechnet sind und dass die Verschmutzung nur bei der Messung der Beleuchtungsstärken berücksichtigt ist. Die errechneten Wirkungsgrade sind deshalb zu günstig und dürften in Wirklichkeit etwa 20...30 % tiefer liegen und für normale Anlagen im Mittel 0,2...0,4 betragen.

Die Kennwerte für die Beleuchtung von Plätzen dürfen nicht direkt mit jenen von Längsstrassen verglichen werden, da die Voraussetzungen voneinander sehr stark abweichen können. Die Place Cornavin z. B. weist den höchsten Wert der Beleuchtungsstärke (E_{max} bis 40 lx) auf und hat einen sehr geringen Wirkungsgrad. Das rührt davon her, dass sehr viel Licht auf die Fassaden der angrenzenden Gebäude fällt und durch die Messung nicht erfasst wird. Der Kreuzplatz in Aarau hat dagegen eine hohe mittlere Beleuchtungsstärke (E_{med} = 11,5 lx) und einen sehr guten Wirkungsgrad aufzuweisen. Es handelt sich um einen Platz von ungefähr kreisförmiger Umgrenzungslinie, wo etwa im Zentrum ein Mast mit 5 Leuchten und je 5 Fluoreszenzlampen steht, deren Licht zur Hauptsache auf die Messfläche gelangt.

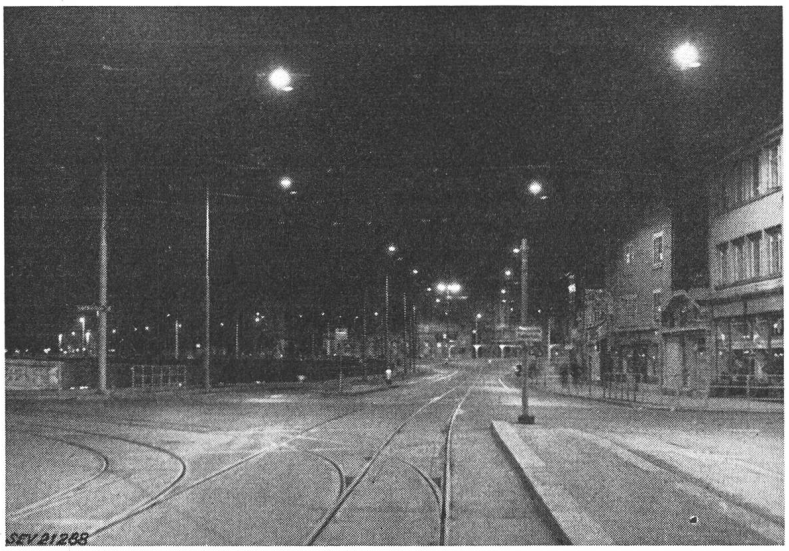

Fig. 7
Zürich, Limmatquai (IV d)
Nachtaufnahme Dezember 1951

In der vorliegenden Arbeit sind die Reflexionsverhältnisse der Strassenoberflächen messtechnisch nicht erfasst. Das Auge bewertet aber das von der Strassenoberfläche reflektierte Licht. Deshalb ist es wichtig, dass die Strassenoberfläche hell ist, und zwar sind zur Erzielung einer guten Strassenbeleuchtung die Leuchtdichte und ihre Verteilung auf der Strassenoberfläche von ebenso grosser Bedeutung wie die Vermeidung direkter Blendung durch Strassenlampen und Autoscheinwerfer. Leider werden im Strassenbau für die Herstellung der Beläge Baustoffe verwendet, die naturnotwendigerweise zu dunklen Oberflächen führen. Viele werden zwar durch den Gebrauch aufgehellt, wenn auch nicht im wünschbaren Mass. Das Gesagte gilt für trockene Strassen; die nasse Strasse bildet einen noch nicht befriedigend gelösten Fragenkomplex für sich.

Eine unter verschiedenen Lösungen zur Aufhellung der Strassenoberfläche kann z. B. im Aufbringen einer Deckschicht von Kalkstein und Wasserglas liegen, aus dem eine harte Kruste von Kalziumsilikat entsteht, die vermutlich auch im nassen Zustand heller bleibt als der bekannte Alphaltbelag. Es ist wohl der Mühe wert, die Strassenbauer auf die Wünsche der Beleuchtungsfachleute aufmerksam zu machen. Das Schweizerische Beleuchtungs-Komitee hat deshalb in seine Fachgruppe «Öffentliche Beleuchtung» ausser den Vertretern des «Verkehrs» auch einen Strassenbauspezialisten gewählt.

Fig. 8
Aarau, Kreuzplatz (V b)
Lichtpunkthöhe 11,5 m

Dem Verfasser bleibt die angenehme Pflicht, den Werken, die durch Beantwortung der Umfrage die vorliegende Arbeit ermöglicht haben, hierfür den Dank auszusprechen. Leider lagen nicht für alle Anlagen, die wir gerne in die Zusammenstel-

lung aufgenommen hätten, lichttechnische Messungen vor. Die Arbeit dürfte immerhin die wichtigsten Vertreter neuzeitlicher öffentlicher Beleuchtungsanlagen erfasst haben. Es sind zwar fortlaufend weitere im Entstehen, aber die Arbeit musste mit dem Jahr 1952 abgeschlossen werden. Besonderen Dank schuldet der Verfasser Herrn Dipl. Ing. J. Guanter für seine Mitarbeit.

Adresse des Autors:
Dipl. Ing. *H. Leuch*, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.

Heutiger Stand der Radioentstörung von Leuchtstoffröhren

Gekürzter Vortrag, gehalten an der Vollversammlung des Schweiz. Lichttechniker-Verbandes vom 4. Dezember 1952 in Bern,

von *W. Rüegg*, Bern

621.396.828 : 621.327.43

Die Klagen über gestörten Radioempfang durch Leuchtstoffröhren sind in letzter Zeit derart angestiegen, dass nun weite Kreise stark beunruhigt sind, besonders da bis heute kein allgemein gültiges Entstörungsrezept angegeben werden konnte. In Fig. 1 ist die Anzahl der bei der Telegraphen- und Telephonverwaltung (TTV) eingegangenen Klagen über Störungen durch Leuchtstoffröhren zusammengestellt.

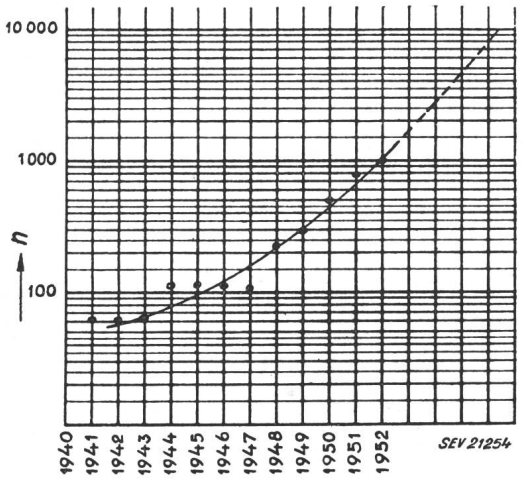

Fig. 1
Anzahl Klagen über Störungen durch Leuchtstoffröhren
n Anzahl Klagen im Jahr

Die TTV konnte bisher im Jahr ca. 10 000 Störfälle behandeln. Aus Fig. 1 geht hervor, dass, wenn nicht dringend vorbeugende Massnahmen getroffen werden, diese Leistungsgrenze schon in einigen Jahren allein durch Klagen über gestörten Radioempfang durch Leuchtstoffröhren überschritten würde. Dabei ist noch zu beachten, dass Entstörungsversuche an Leuchtstoffröhrenanlagen durchschnittlich wesentlich mehr Zeit benötigen als die übrigen Fälle.

Bei Entstörungsversuchen fällt vor allem folgendes auf:

1. Auch bei Röhren gleicher Fabrikation stören einzelne sehr stark, andere weniger.
2. Die Störintensität ein und derselben Röhre schwankt stark mit der Brenndauer, Umgebungstemperatur und dem Einschaltvorgang.
3. Die Frequenz des Störmaximum ist von Röhre zu Röhre verschieden.

Diese und andere Beobachtungen zeigen, dass es möglich sein sollte, den Fabrikationsvorgang der Röhren so zu verbessern, dass inbezug auf Störfähigkeit gleichmässigere Fabrikate hergestellt werden, die zudem wesentlich weniger stören als die momentan auf dem Markt erhältlichen. Da dies aber sicher noch einige Zeit dauern wird, wandte sich der Referent nur der Entstörung der gegenwärtig erhältlichen Röhren zu:

Versuche haben ergeben, dass bei Leuchtstoffröhren mit unsymmetrischer Starterdrosselspule (Fig. 2) selbst mit einer zusätzlichen Symmetrierungsdrosselspule und mit einem zusätzlichen sym-

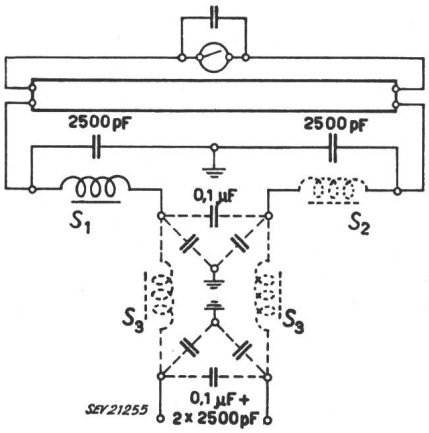

Fig. 2
Entstörungsschaltungen für Anlagen mit unsymmetrischer Starterdrosselspule
S_1 unsymmetrische Starterdrosselspule; S_2 zusätzliche Symmetrierdrosselspule (ca. 2,5 mH); S_3 Entstörungsfilter

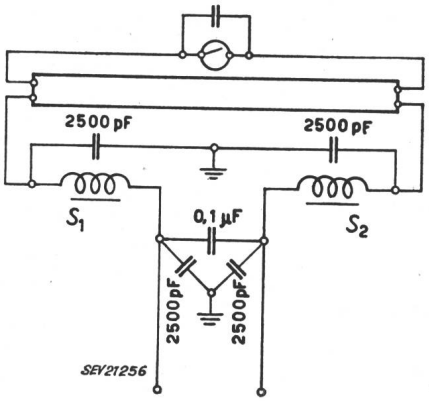

Fig. 3
Wirksame Entstörung mit symmetrierter Starterdrosselspule
S_1—S_2 symmetrierte Starterdrosselspule

metrischen Entstörungsfilter (in Fig. 2 punktiert gezeichnet) die mit symmetrierter Starterdrosselspule (Fig. 3) erzielte Entstörung nicht erreicht wird.

Versuche mit einem zusätzlichen Filter in Fig. 3 und einem Metallstrumpf aus feinem Drahtgeflecht