

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 107/108 (1936)
Heft: 4

Artikel: Zürcher Strassenbeleuchtungsanlagen mit Gasentladungslampen
Autor: Grossmann, K.H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-48340>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 18.03.2025

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

räumen, Höfen usw. in Frage. Werden an die Lichtfarbe hohe Anforderungen gestellt, so kann auch hier Glühlampenlicht beigemischt werden. In manchen Fällen, wie z. B. bei der Metall-Verarbeitung und -Prüfung ist die Lichtfarbe des Quecksilberdampfes sogar sehr erwünscht.

Zur Beleuchtung von Büros und Aufenthaltsräumen, wo gute Farbtreue gefordert wird, soll, um ein dem Tageslicht angenähertes Licht zu erhalten, ein Mischungsverhältnis der Lichtströme von 1:1 eingehalten werden. Die Lichtausbeute dieses angenäherten Tageslichtes beträgt 25 lm/W gegenüber 8 lm/W bei den üblichen Tageslicht-Lampen grösserer Leistung. Zur Erzielung der gleichen Beleuchtungsstärke ist daher nur $\frac{1}{3}$ der Stromkosten der bisherigen Lichtquellen nötig. Grosse Oberlichter können durch hinter der lichtstreuenden Glasfläche gleichmässig verteilte Tiefstrahler, die mit Glüh- und Quecksilberdampf-Lampen bestückt sind, durchleuchtet werden. Die indirekte Beleuchtung grosser Räume ist ebenfalls gut lösbar. Natürlich sind auch für die Schaufenster-Beleuchtung Quecksilberdampf-Lampen allein, und wo Farbtreue bewahrt werden muss, in Verbindung mit Glühlampen sehr geeignet.

In der Bühnen-Beleuchtungstechnik hat die Quecksilberdampf-Lampe ebenfalls Eingang gefunden, einerseits weil in weitaus billigerer Art als mit Glühlampen eine himmelblaue Ausleuchtung des Rundhorizontes möglich ist und andererseits, weil sich unter Verwendung bestimmter Filter neuartige Farbstimmungen schaffen lassen.

Diese Lichtquelle erschliesst auch der Lichtreklame und den Anleuchtungen neue Wirkungen. Das weissliche Licht ermöglicht eigenartige Effekte bei Anleuchtung von Gebäuden und sonstigen Flächen. Da in der Strahlung mehrere Farben enthalten sind, ist man in der Wahl der Anstrichfarben kaum beschränkt. Die rote Farbe muss allerdings aus dem bereits erwähnten Rhodamin bestehen. Durch Verwendung von Gelb- oder Grünfiltern kann ferner eine wirtschaftlichere farbige Beleuchtung, als mit den bisherigen Mitteln möglich, erzeugt werden. Die neuen Lampen sind aber auch für die Anleuchtung von Park-Anlagen und Grünflächen, wo neuartige Wirkungen mit geringen Kosten möglich sind, geeignet. Von eigenartigem Reiz sind mit Quecksilberdampf-Licht angeleuchtete Wasserspiele und Springbrunnen, wie sie z. B. erst probeweise anlässlich der Lichtfest-Veranstaltungen in Bern, St. Gallen und Lugano und seither definitiv am Wagenbachbrunnen in Luzern eingerichtet worden sind.

Mit den Natrium- und Quecksilberdampf-Lampen werden fortwährend Beleuchtungs-Versuche unternommen, um ihre praktische Eignung zu erproben und um ihnen neue Anwendungsgebiete zu erschliessen.

Zürcher Strassenbeleuchtungsanlagen mit Gasentladungslampen.

In Ergänzung zu dem vorstehenden Aufsatz von Ing. J. Guanter mögen einige technische Einzelheiten über die vom E. W. der Stadt Zürich bei zwei modernen Strassenbeleuchtungsanlagen verwendeten Gasentladungslampen interessieren, die er, wie die Abbildungen, einer eingehenden Beschreibung von E. Erb, Zürich, im «Bulletin S. E. V.» 1935, Nr. 25 entnehmen.

Zur Beleuchtung der *Industriestrasse* in Zürich-Altstetten, einer Ausfallstrasse, wird die in Abb. 1 schematisch dargestellte *Philora-Natriumdampf-Lampe* verwendet. Das Lampenglas *L* enthält eine Füllung aus Neon gas nebst einer kleinen Menge metallischen Natriums. Bei Anlegen der Netzspannung von 220 V an den Spartransformator, d. h. von 440 V Zündspannung zwischen die Elektroden *E*₁ und *E*₂, mit deren einer die Zündelektrode *Z* verbunden ist, wird das Neon ionisiert und damit der Stromdurchgang eingeleitet. Infolge der entwickelten Wärme verflüssigt sich das Natrium und verdampft; das anfänglich rote Neonlicht geht zusehends in das gelbe Natriumlicht über. Nach geschehener Zündung fällt wegen der negativen Charakteristik der Gasentladung die Lampenspannung sofort ab; ihr stationärer Wert ist 165 bis 170 V.

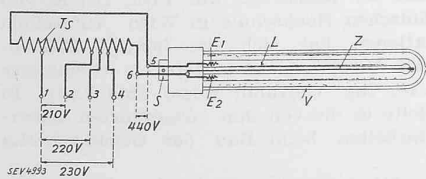


Abb. 1. 105 W-Philora-Natriumdampf-Lampe. L Lampe, V Vakuumglas, E₁, E₂ Hauptelektroden, Z Zündelektrode, T₅ Streutransformator, S Bajonettsockel.

Die Bauart des Sparals Streutransformator begrenzt den Betriebsstrom auf primär 1,25 A, sekundär 0,6 A. Bei einer Totalleistung (einschliesslich Transformatorverluste) von 105 W liefert die Lampe einen Lichtstrom von 5450 lm,

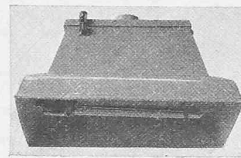


Abb. 3 (oben). Belmag-Breitstrahler mit Natriumdampf-Lampe.

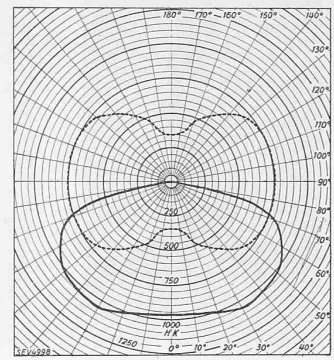


Abb. 2 (rechts). Lichtverteilungskurven des Belmag-Breitstrahlers mit 105 W-Natriumdampf-Lampe. — Armatur, ---- Lampe allein.

Lampe: 6050 Hlm, 57,6 Hlm/W.
Armatur: 4540 Hlm, 43,2 Hlm/W, 75% Wirkungsgrad.

entsprechend einer Lichtausbeute von 51,8 lm/W.¹⁾ Damit die nötige Betriebstemperatur von 300° unabhängig von der Aussentemperatur möglichst rasch erreicht wird, und zur Verminderung der Wärmeverluste, ist über die eigentliche Lampe ein evakuiertes Isolierglas *V* gestülpt. Abb. 2 gibt die Lichtverteilungskurven in einer Ebene senkrecht zu der horizontalen Röhrenachse wieder, und zwar sowohl der Lampe allein, wie auch der Lampe mit dem Belmag-Breitstrahler (Abb. 3), mit dem sie in dieser Anlage ausgerüstet ist.

Der Leistungsfaktor der Lampe mit Transformator beträgt nur 0,38. Zur Verbesserung des Leistungsfaktors der Anlage, bei der 73 Lampen in Parallelschaltung auf die 3 Phasen der Drehstromleitung verteilt sind, dient eine Kondensatorbatterie (400µF/Phase). Ein Zeitschalter sorgt für Ein- und Ausschaltung der 3 Phasen bei Sonnenunter-, bzw. Aufgang, sowie für die Ausschaltung zweier Phasen zwischen 0 h 30 und 5 h. Die 73 Lampen sind in Zickzackanordnung in 10 m Brennpunkthöhe und 60 m Abstand (einseitig gemessen) längs der 2190 m langen, 9,75 m breiten Strasse aufgestellt. Gemäss Berechnung ergeben sich 1 m über Boden folgende Beleuchtungsstärken: mittlere Horizontalbeleuchtung 5,31 Lux (Gleichmässigkeit 1:4,4), mittlere Vertikalbeleuchtung 2,25 Lux²⁾ (Gleichmässigkeit 1:7,7). Dies bei einem Totalleistungsaufwand von 8,67 kW, d. h. von 3,96 kW pro km Strasse. Bei trockener Strasse kann die Strecke mit ausgelöschten Scheinwerfern und 80 km/h durchfahren werden.

Zur Beleuchtung der *Bahnhofstrasse* kommt neben Glühlampen die in Abb. 4 skizzierte *Osram-Quecksilberdampf-Lampe* zur Verwendung. Das wiederum durch Vakuum isolierte Entladungsrohr *L* enthält neben einer Gasfüllung aus Argon etwas Quecksilber. Da hier die Zündspannung unter der Netzspannung von 220 V liegt, entfällt der Transformator, und die Drosselspule *D* übernimmt die wegen der negativen Gasentladungskarakteristik notwendige Strombegrenzung. Bei der erwähnten Netzspannung beträgt die Betriebsspannung der Lampe 115 V, der Strom 2,6 A. Das Einschalten bewirkt eine schwache Glimmentladung. Mit zunehmender Verdampfung des Quecksilbers leuchtet die Lampe bläulich-weiss, bei rd. 400° Betriebstemperatur. Bei dem dieser Temperatur entsprechenden Quecksilberdampfdruck übersteigt die Zündspannung jene der kalten Lampe; nach einem Stromunterbruch bedarf deshalb die Lampe einer Abkühlungspause von 5 bis 8 min, ehe sie wieder gezündet werden kann. Der Leistungsverbrauch der 9000 lm aussendenden Lampe einschliesslich Drosselspule beträgt 275 W, die Lichtausbeute somit 32,8 lm/W; der Leistungsfaktor 0,48.³⁾ Die Röhre ist vertikal in einem Belmag-Freistrahler montiert (Abb. 5); die Lichtverteilungs-

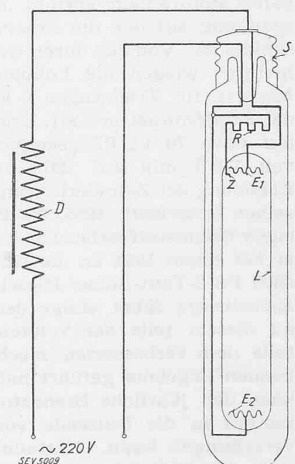


Abb. 4. 275 W-Osram-Quecksilberdampf-Lampe. L Lampe, E₁, E₂ Hauptelektroden, R Vorschaltwiderstand, Z Zündelektrode, D Drosselspule, S Goliath-Sockel.

¹⁾ Ein neuer Typ mit den gleichen elektrischen Daten weist 6500 lm Lichtstrom und 62 lm/W Lichtausbeute auf.
²⁾ Internation. Einheiten. In Hefereinheiten sind die Beleuchtungsstärken und Lichtströme 1,1 mal grösser.
³⁾ Diese Lampe ist inzwischen durch den in dem vorangehenden Aufsatz erwähnten Typ HgH 1000 mit 10000 lm Lichtstrom und 36 lm/W Lichtausbeute überholt werden.

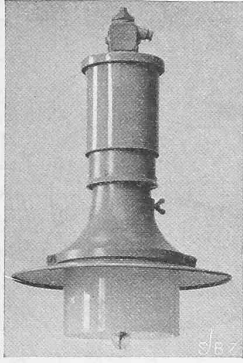


Abb. 5. Belmag-Freistrahler mit Quecksilberdampflampe.

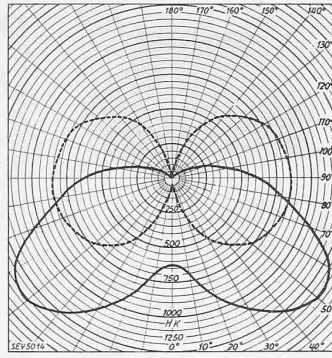


Abb. 6. Lichtverteilungskurven des Belmag-Freistrahlers mit 275 W-Quecksilberdampflampe. — Armatur, ---- Lampe allein.

Lampe: 10 000 Hlm, 36,4 Hlm/W.
Armatur: 8860 Hlm, 32,2 Hlm/W, 88,6% Wirkungsgrad.

kurven Abb. 6 mit und ohne Freistrahler verstehen sich in einer Ebene durch die Röhrenaxe.

Diese Quecksilberdampflampen sind in Abständen von durchschnittlich 40 m als Ueberspannungslampe in 10 m Höhe längs der Axe der 1200 m langen, 24 m breiten, mit doppelter Baumreihe bestanden, durch Schaufenster erhaltenen Bahnhofstrasse verteilt zur Ergänzung einer beidseitigen Reihe von 300 W-Glüh-Ständerlampen von 3,8 m Brennpunkthöhe, und 20 m Längsabstand, deren Spektrum durch das fahlblaue Quecksilberlicht ergänzt wird. Die Sichtverhältnisse, bei trockener Fahrbahn vorzüglich, werden bei Regenwetter durch den schwarzglänzenden Asphaltspiegel der Strassenoberfläche beeinträchtigt. Die Quecksilberdampflampen werden mit Einphasenstrom gespiesen; eine primärseitige Zusatzwicklung der Lichttransformatoren ermöglicht es, die Betriebsspannung von 220 auf 190 V herabzusetzen. Von einem Zeitschalter werden sämtliche Lampen mit Tages- bzw. Nachtanbruch aus-, bzw. eingeschaltet; zwischen 0 h 30 und 5 h ist die eine Hälfte ausgeschaltet, während die andere mit reduzierter Spannung brennt.

K. H. G.

MITTEILUNGEN

Ueber die Entwicklung des Sulzer-Dieselmotors in den letzten Jahren gibt die «Revue Technique Sulzer» 1936, Nr. 1 einen Ueberblick. Bei den *ortsfesten* Dieselmotoren kennzeichnen folgende Zahlen den Fortschritt in den letzten 10 Jahren: 1925 betrug das Gewicht eines Viertaktmotors, bezogen auf seine effektive Leistung, noch etwa 80 kg/PS, und 1 l Brennstoff lieferte 1,3 PSh. 1935 war der Gewichts Aufwand auf rd. 40 kg/PS gesunken, und die Brennstoffausbeute auf 3,3 PSh/l gestiegen. Die häufige Verwendung des Dieselmotors als Reserve in Kraftwerken hat zur Ermöglichung des automatischen Ingangsetzens von Schmierung und Kühlung, Anlassluft und Brennstoffpumpen geführt: Die ganze Motoranlage springt dann selbständig ein, sobald die Netzspannung auf den die Reserveleistung erheischenden Betrag gesunken ist. Von den durch Gebr. Sulzer heute hergestellten Bahnmotoren wiegen die Lokomotivmotoren etwa 10 kg/PS_{eff}, die Motoren für Triebwagen 8 kg/PS_{eff} und darunter. Das Gewicht der *Schiffsdiesels* pro eff. Leistung ist seit 1925 von rd. 120 kg/PS auf etwa 70 kg/PS gesunken, die durchschnittliche Tourenzahl von 100 U/min auf 120 U/min gestiegen, unter entsprechender Erhöhung der Zylinderleistung. Prof. Dr. G. Eichelberg hat in der selben Zeitschrift, 1935, Nr. 2 auf den bis dahin unerreicht niedrigen Brennstoffverbrauch von rd. 150 gr. PSh_{eff} hingewiesen, den er bei einem 1934 an die New Zealand Steamship Co gelieferten 5500 PS-2-Takt-Sulzer-Diesel festgestellt hat. Der Bericht Prof. Eichelbergs führt einige der technischen Massnahmen auf, die zu diesem teils der vollkommenen und raschen Verbrennung, teils dem verbesserten mechanischen Wirkungsgrad zuzuschreibenden Ergebnis geführt haben, dessen Gewicht daraus erhellt, dass der jährliche Brennstoffverbrauch eines solchen Schiffsdieselmotors in die Tausende von t geht und leicht 1/4 Million Fr. verschlingen kann. Erstaunlich kurz waren auch die zur Umkehr der Drehrichtung nötigen Zeiten: 4 bis 6 sec! Dies dank einer eleganten Lösung der durch die notwendige Dissymetrie des oberen Totpunkts zum Einspritz-Anfang und -Ende geschaffenen Umsteuer-Schwierigkeit: Ohne die das Brennstoffventil kommandierende Nockenscheibe unsymmetrisch und damit nur für eine Drehrichtung brauchbar zu machen, wird der ge-

nannten Dissymetrie einfach durch eine entsprechende Länge der Brennstoff-Zuleitung Rechnung getragen: Dadurch verzögert sich, unabhängig von der Drehrichtung, die Ankunft der von der Brennstoffpumpe ausgehenden Druckwelle gegenüber dem Nadelhub um den gewollten Betrag. Es versteht sich, dass eine solche Feinregulierung nur nach genauester experimenteller Kontrolle der in der Brennstoffleitung auftretenden Vorgänge durch Oszillograph und Quarzindikator möglich ist.

Leichte Fahrbahndecken auf stählernen Strassenbrücken.

An der Materialprüfanstalt der T. H. Stuttgart sind Versuche über die Gestaltung der leichten Fahrbahndecken für Strassenbrücken durchgeführt worden, deren Ergebnisse K. Schächterle und Fr. Leonhardt in der «Bautechnik» vom 25. April 1936 mitteilen.

Der erste Versuch galt dem Vergleich des Haftvermögens der Asphaltdecken auf verschiedenen Unterlagen: Glatte Bleche, Blech mit aufgeschweisstem Streckmetall und Blech mit auf Abstandklötzen aufgeschweißtem Baustahlgewebe. Die Bleche erhielten vor Aufbringen der Gussasphaltschicht einen Anstrich von Kaltasphalt. Die Gussasphaltschicht bestand aus 4 cm starker Binderlage und einer 3 cm starken Verschleisschicht, mit je 52 % Asphaltgehalt und Basaltsplitt, Brechsand und Quarzsand in total 4 Komponenten. Nachdem die Beläge auf dem Rundlauf mit 2,6 Mill. t befahren und Frost-, Wärme- und Benetzungsversuchen unterworfen worden waren, zeigten einzig die Versuchsfelder mit aufgeschweisstem Streckmetall keinerlei Lösung des Belages von der Tragkonstruktion, so dass für den zweiten Versuch nur noch diese Ausführung verwendet wurde. Dieser galt dem Vergleich verschiedener Belagsarten: Hartasphaltplatten verschiedener Abmessungen und Herkunft, die auf Gussasphaltunterlage in Asphaltmörtel verlegt wurden, und Hartgussasphaltschichten mit verschiedenem Bitumengehalt. Die Belagplatten bewährten sich allgemein nicht so gut, wie die Gussasphalte, und unter diesen war jener mit 10,4 % Bitumen nach den Warmversuchen am besten erhalten. Beim Anschluss der Beläge an Randbleche wurde Rostbildung festgestellt, so dass es sich empfiehlt, solche Anschlüsse mit Fugenvergussmasse abzudichten. Die Haftung des Asphaltes auf der Unterlage war in allen Fällen gut.

Im dritten Versuch wurde auf Vorschlag der I. G. Farbenindustrie eine nur 6 mm starke, aus Bitumenemulsion und Feinsplitt in drei Lagen hergestellte Decke untersucht. Zwei der im vorgehenden Versuch verwendeten, ausgefahrenen Felder wurden ebenfalls mit dem neuen Belag versehen, um seine Eignung zu Reparaturzwecken zu bestimmen. Auf den neuen Feldern kam die Schicht direkt auf das glatte Blech zu liegen. Die geringe Stärke des Belages führte auf einer Unterkonstruktion mit geringer Deckblechstärke wegen schlechter Lastverteilung zu bleibenden Deformationen und damit zur Rissbildung im Belag, die ihrerseits Rosten des Fahrbahnbleches zur Folge hatte. Im übrigen war die Haftung und die Griffigkeit des Belages auf jeder Art Unterbau dauernd vorzüglich. Durch Verwendung von Quarzitsplitt als Zuschlag konnte auch eine dauernd helle Färbung der Decke erreicht werden, die jener eines Betonbelages gleicht.

Internat. Konferenz über Bodenmechanik und Fundationsprobleme, 22. bis 26. Juni 1936, Harvard Universität, Cambridge, Mass., U. S. A. Die erste Konferenz über diese jüngste Ingenieurwissenschaft war ein voller Erfolg; welche Bedeutung ihr zugeschrieben wird, sah man aus der großen Beteiligung von über 200 Teilnehmern aus 20 verschiedenen Ländern und über 100 abwesenden Konferenzmitgliedern aus 23 verschiedenen Ländern. Die zwei kurz vor dem Kongress herausgekommenen «Proceedings», stattliche Bände von je über 300 Seiten, enthalten über 150 verschiedene Artikel aus allen Gebieten der Erdbaumechanik (Laboratoriumsberichte, Beschreibung neuer Versuchsapparate, Entnahme von Bodenproben, Druckverteilung im Baugrund, Setzung von Bauwerken, Pfahlfundationen, Erd-druckprobleme, Grundwasserbewegung, Frostscha-den, Bodenverfestigung usw.); ihnen wird der eigentliche Kongressbericht, der alle Diskussionen der Konferenz enthält, als dritter Band folgen. Aktiver Präsident der Konferenz war Prof. Dr. K. von Terzaghi von der Technischen Hochschule in Wien. Auf seinen grundlegenden Publikationen hat sich die heutige Erdbaumechanik aufgebaut. Als Vizepräsident amtierte ein ehemaliger Studierender der E. T. H., Ing. Giovanni Rodio (Mailand). In seinem Vortrag behandelte er die von ihm ausgeführten bemerkenswerten Fundationsarbeiten beim Bau des Gebäudes «La Baloise» in Lugano.

Die Gründung eines Internationalen Verbandes aller an Bodenmechanik interessierten Fachleute ist geplant, und wird nach Rücksprache mit den Ingenieur-Organisationen der verschiedenen Länder stattfinden. Es ist zu bedauern, dass an die-