

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 58 (1967)
Heft: 20

Artikel: Lichttechnische Aspekte zur Hochmastbeleuchtung
Autor: Roch, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-916286>

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: 08.01.2026

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

5. Ausblick

Beobachtet man die Errungenschaften der letzten Jahre, so zeigt sich, dass auf allen Gebieten der Isolationstechnik zwar grosse Erfolge zu verzeichnen waren, dass aber viele der als wünschenswert erscheinenden Ziele bei weitem noch nicht erreicht wurden.

Eines dieser Ziele auf dem Gebiet der gasförmigen Isolierstoffe wäre z. B. die Bereitstellung eines Gases, das bei gleicher oder besserer dielektrischer Festigkeit als das SF_6 und die Fluorkarbonate einen grösseren Temperatureinsatzbereich (gegeben einerseits durch die Kondensationstemperatur unter dem benötigten Druck, andererseits durch die thermische Stabilität) gewährleisten würde. Ein anderes Ziel auf weite Sicht wäre, die zwischen organischen und anorganischen Isolierstoffen bestehende Lücke zu schliessen, um so zu Werkstoffen zu gelangen, welche die Vorteile beider Stoffgruppen in sich vereinigen.

So wie die Dinge heute liegen, ist es nicht nur schwierig zu sagen, in welcher Richtung die Lösung dieser Probleme gesucht werden muss, sondern es ist sogar fraglich, ob eine Lösung im Sinne einer so kategorischen Problemstellung überhaupt möglich ist. Dies liegt nicht daran, dass mit den höheren Anforderungen auch die Schwierigkeiten, diese Anforderungen zu erfüllen, notgedrungen immer mehr steigen müssen. Bei dem riesigen, heute zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Potential kann man erwarten, dass jedes irgendwie zu lösende Problem über kurz oder lang auch einmal gelöst werden wird. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass für eine Verbesserung in einem Punkt in den meisten Fällen eine Verschlechterung in einem anderen Bereich in Kauf genommen werden muss. Immerhin gibt es Beispiele dafür, dass diese Regel gelegentlich auch durch-

brochen werden kann und in einzelnen Fällen nicht das Prinzip des «entweder oder», sondern dasjenige des «sowohl als auch» Geltung besitzt.

Literatur

- [1] Insulation Directory / Encyclopaedia Issue, Insulation 12(1966)6.
- [2] Symposium on Electrical Insulating Gases, ASTM Special Technical Publication No 346, Dec. 1963.
- [3] C. Camilli: Gaseous insulation goes to work. Power, Design and Equipment Application Section (1959) 62-66.
- [4] L. F. Kilham, R. R. Ursch: Liquid and Gas Dielectrics for Magnetic Component Miniaturization. Electrical Manufacturing, May 1957, 140-145.
- [5] Minnesota Mining and Manufacturing Company. 3 M Brand Inert Fluorchemical Liquids Technical Data.
- [6] K. Schneider: Ionisch polymerisierte Lactame, Kunststoffe 55(1965)315.
- [7] Du Pont de Nemours: Technical Information Bulletin N-195, Sept. 1965.
- [8] Ionische Äthylen-Polymerisate, Kunststoffe 55(1965)12, 952.
- [9] E. G. Driscoll: Rubber and Thermoplastic Power Cables, Insulation (1966)41.
- [10] Specialty Elastomers, Materials and Process Manual No 232 [in Materials Design Engineering 62(1965)119-134].
- [11] Der leichteste Thermoplast, Kunststoff-Berater 10(1965)797.
- [12] Eigenschaften von Polyfluorcarbonen, Kunststoffe 55(1965)9, 715.
- [13] Fluorcarbon Plastics. Materials and Process Manual No 215 [in Materials in Design Engineering 61(1964)93-104].
- [14] Wacker-Chemie GmbH: Kaltvulkanisierender Silikonkautschuk.
- [15] R. Stierli: Epoxydharze in der Elektrotechnik, ETZ-B (1965)20, 649.
- [16] K. Jellinek: Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Epoxydharze, Kunststoffe 55(1965)2, 74.
- [17] Epoxy-Plastics, Materials and Process Manual No 227 [in Materials Design Engineering (1965)111-122].
- [18] Einkristalle geben Kunststoffen hohe Festigkeit, Kunststoff-Berater 10(1965)12, 977.
- [19] PPO... new, high-heat Thermoplastic, Modern Plastics 42(1964)4, 95-97.
- [20] Noryl... a New Engineering Thermoplastic Insulation 12(1966)7, 31.
- [21] Polysulfon — bis 170 °C verwendbar, Kunststoff-Berater 10(1965)798.
- [22] J. F. Heacock, C. E. Berr: Polyimides — New High Temperature Polymers, SPE Transactions, April 1965, 105-110.
- [23] R. S. Mallouk: Polyimide-Film, Machine Design 36(1964)10, 232-37.
- [24] J. H. Freeman: New Amide-Imide Plastics, Mat. Design Engineering 64(1966)4, 80-82.
- [25] W. Hennig: Neuartiges Glas als Werkstoff der Elektronik, Elektronische Rundschau Nr. 6(1960), 233.
- [26] W. Hinz: Vitrokeram, Silikatechnik 10(1959), Nr. 3, 119.
- [27] The Carborundum Company: Boron Nitride.
- [28] C. H. Vondracek: Inorganic Potting Compounds for High Temperatures, Mat. Design Engineering 60(1964)7, 100-103.

Adresse des Autors:

Frau Dr. L. Hugi, AG Brown, Boveri & Cie., 5400 Baden.

Lichttechnische Aspekte zur Hochmastbeleuchtung

Von J. Roch, Erlangen

1. Allgemeines

In der letzten Zeit sind beim Ausbau der Verkehrswege weiträumige Anlagen erstellt worden. Zur Verminderung der Unfallgefahr und zur Erhöhung der Sicherheit wurden und werden diese Objekte beleuchtet. Bei derartigen grossflächigen Anlagen ist nun versucht worden, eine Beleuchtung mit einem oder wenigen hohen Masten anstelle vieler Maste der konventionellen Methode zu erstellen.

Hier, wo es jedoch vornehmlich um die Sicherheit des schnellen Verkehrsteilnehmers geht, sollten aber die beleuchtungstechnischen Probleme sehr genau untersucht werden, ohne dass selbstverständlich die Wirtschaftlichkeit und Ästhetik dabei ausser acht gelassen werden dürfen. Die beleuchtungstechnische Seite der Hochmastbeleuchtung zeigt nämlich einige Besonderheiten, die für die Güte der Beleuchtung entscheidend sind.

Gerade die besondere Anordnung mit wenigen hohen Masten schafft ganz andere Beleuchtungsverhältnisse, weshalb nur durch das Zusammenspiel besonderer Beleuchtungskörper und richtig gewählter Fahrbahndecken eine befriedigende Lösung erreicht werden kann.

Die folgenden Überlegungen verdeutlichen die mit der Hochmastbeleuchtung verbundenen Gesetzmässigkeiten und zeigen zugleich eine optimale Lösung auf.

2. Art der Lichtverteilung

Am besten lassen sich die Verhältnisse am Beispiel einer beleuchteten Strassenfläche A entsprechend Fig. 1 demonstrieren. Die Leuchte befindet sich über einem Eckpunkt in der Lichtpunkthöhe h und strahlt einen Lichtstrom $\Phi = 1$ lm derart aus, dass sich auf der Fläche A eine Beleuchtungsstärke $E_A = 1$ lx ergibt. In diesem Fall beträgt die Beleuchtungsstärke der darunterliegenden gleich grossen Fläche A' nur noch ein Viertel, wenn die Lichtpunkthöhe auf $2h$ erhöht wird. Bei unveränderter Lichtstärkeverteilung müsste daher der Lichtstrom vervierfacht werden, um wieder die Beleuchtungsstärke $E = 1$ lx zu erhalten.

In Formeln ausgedrückt bedeutet dies:

Unter der Voraussetzung, dass die Form der Lichtverteilung konstant bleibt und der Lichtstrom $\Phi = 1$ lm beträgt, ist:

$$E_A = 1 \text{ lx}$$

und

$$E_{A'} = \frac{1}{4} \text{ lx}$$

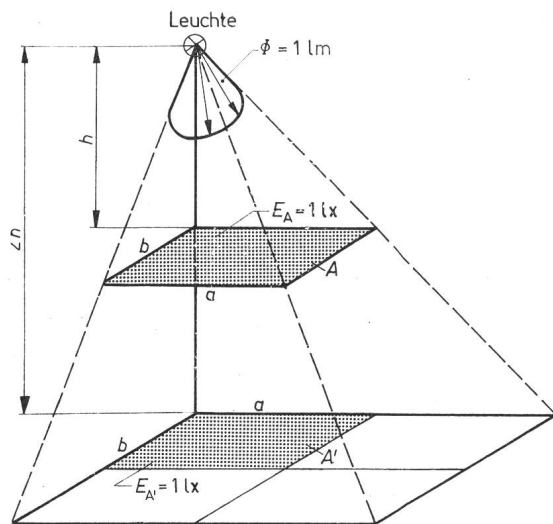


Fig. 1
Beleuchtungsstärke- und Lichtstromverhältnisse innerhalb des gleichen Raumwinkels, jedoch verschiedener Höhe

Für $E_{A'} = 1 \text{ lx}$ muss $\Phi = 4 \text{ lm}$ aufweisen.

Übersetzt man diese Gesetzmässigkeit auf eine Beleuchtungsanlage entsprechend Fig. 2, so erhält z. B. die Fläche A_1 von der Leuchte a_2 die Beleuchtungsstärke 1 lx . Verdoppelt man bei gleichbleibendem Leuchtenabstand die Lichtpunkthöhe auf $2h$ und vervierfacht entsprechend dem erwähnten Ergebnis den Lichtstrom pro. Leuchte, dann liefert sowohl Leuchte a'_2 wie auch a'_1 jeweils die Beleuchtungsstärke 1 auf der Fläche A_2 , so dass diese Fläche die Beleuchtungsstärke $E = 2 \text{ lx}$ erhält. Daraus folgt, dass man auf jede zweite Leuchte verzichten kann, um auf die gleiche Beleuchtungsstärke wie bei der Lichtpunkthöhe h zu kommen; mit anderen Worten, man kann das Abstandsverhältnis beibehalten. Gleichzeitig zeigt die Lichtstrombilanz, dass mit doppelter Lichtpunkthöhe, je-

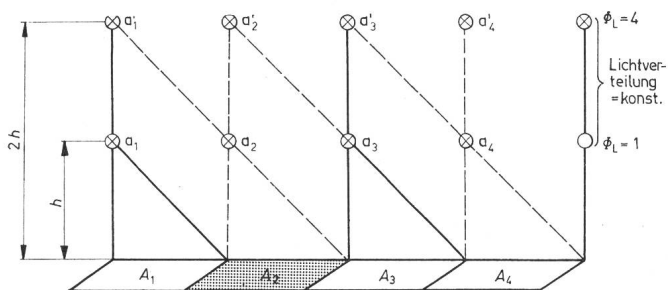


Fig. 2
Anteil der Beleuchtungsstärke der Leuchten a'_1 und a'_2 auf die zu beleuchtende Strecke A_2

doch gleichem Abstandsverhältnis der gesamte Lichtstrombedarf verdoppelt werden muss. Entsprechendes gilt bei drei- und vierfacher Lichtpunkthöhe.

Die Voraussetzung einer gleichbleibenden Lichtstärkeverteilung ist natürlich unrealistisch. Man wird versuchen, die Lichtstärkeverteilung bei einer Lichtpunkterhöhung so zu verändern, dass trotz gleichen Lichtstromes je Leuchte die Beleuchtungsstärke unverändert bleibt. Hat daher im Beispiel von Fig. 1 bei der Lichtpunkthöhe h der Raumwinkel die Grösse ω , dann umschliesst die Fläche A' bei doppelter Lichtpunkthöhe den Raumwinkel $\omega/4$. Soll der gleiche Lichtstrom $\Phi = 1 \text{ lm}$ in diesem Raumwinkel vorhanden sein, dann muss die Lichtstärke auf das Vierfache erhöht werden. Da $\Phi = I\omega$ muss $\Phi = 4 \cdot \frac{1}{4} = 1 \text{ lm}$ werden.

Die Erfahrung zeigt, dass hier die Schwierigkeiten bei der Leuchtentechnik einsetzen, da sich Lichtstärke und Ausstrah-

lungsbereich quadratisch zur Höhenänderung verhalten müssen. Bei konventionellen Beleuchtungsmethoden kann mit einem Beleuchtungswirkungsgrad von ca. 30...40 % gerechnet werden. Für die in der Literatur beschriebenen Hochmastanlagen lassen sich aber nur Wirkungsgrade von ca. 20 % — oft sogar noch viel weniger — ermitteln. Das bedeutet also in jedem Fall einen nicht unerheblich höheren Lichtstromaufwand als bei konventioneller Beleuchtung (Wirtschaftlichkeitsfrage), um jeweils auf gleiche Beleuchtungsstärke zu kommen, abgesehen von den vermutlich wesentlich höheren Erstellungskosten.

3. Fahrbahnleuchtdichte und Horizontalbeleuchtungsstärke

Die Beleuchtungsstärkeverhältnisse lassen sich leicht überblicken. Die für Sehverhältnisse entscheidenden Fragen der Fahrbahnleuchtdichte sind nicht ganz so bekannt. Sie sollen im folgenden genauer untersucht und aufgezeigt werden.

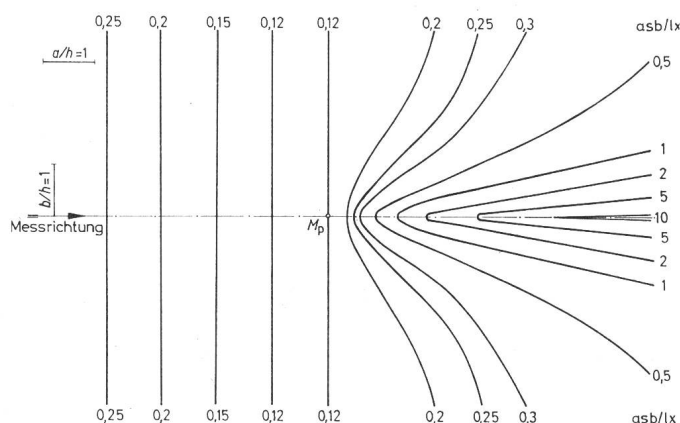


Fig. 3

EP-Diagramm für eine Asphalt-Feinbeton-Fahrbahn

Hier wird die Leuchtdichte von links im Punkt M_p gemessen. Für die Leuchten werden deren Standorte auf den Kurven angenommen

3.1 Gerade Fahrbahnen

Die heute übliche Berechnung der Leuchtdichte geschieht mit sog. EP-(equivalent position)- bzw. CP-(constant position)-Diagrammen (Fig. 3 und 4). Beide geben die Reflexionseigenschaften einer bestimmten (meist trockenen) Strassendecke für eine festgelegte Beobachtungsrichtung wieder. Masseinheit ist meist der Leuchtdichtefaktor, z. B. in asb/lx , welcher für 10° Blickrichtung zur Waagerechten die bei einer vorhandenen Horizontalbeleuchtungsstärke von 1 lx erzielte Leuchtdichte in asb angibt. Der Unterschied der beiden Diagramme liegt darin, dass bei dem EP-Diagramm der Beobachter auf einen

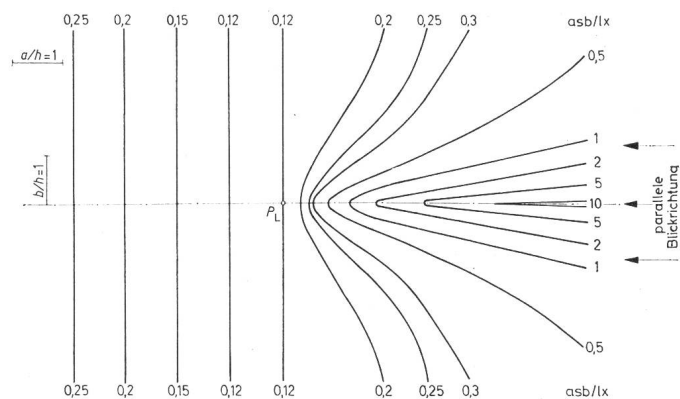


Fig. 4

CP-Diagramm für eine Asphalt-Feinbeton-Fahrbahn

Hier befindet sich die Leuchte am Standort P_L und die Blickrichtung kommt von rechts

	Diffuser Reflexionsgrad in asb/lx für Fahrbahn	
	trocken	nass
Gussasphalt	0,08	0,01
Asphalt-Feinbeton	0,12	0,02
Beton	0,25	0,05
Guss-Asphalt mit Aufheller	0,18	0,01
Asphalt-Feinbeton mit Aufheller	0,22	0,02

bei nasser Fahrbahn einer von 0,05 erzielt werden kann, sofern eine Betondecke vorliegt. Bei anderen, glatteren Strassendecken liegen die Werte erheblich tiefer. Für diese Betrachtungen ist es aber auch wichtig, den Mittelwert zwischen trockener und nasser Fahrbahn für den Zeitraum eines Jahres in Betracht zu ziehen.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn man die Aussenmastanordnung — in diesem Beispiel mit 3 Masten von $h = 20$ m — im CP-Diagramm untersucht. Infolge der Gültigkeit des CP-Diagrammes, dass für alle Werte die Blickrichtungen parallel verlaufen, muss man die Fahrbahnen des Kreisels in Fig. 9 als Ortskurven zum Leuchtenpunkt einzeichnen. Damit kann für jeden Punkt der kreisförmigen Fahrbahn der äquivalente Wert der parallelen Blickrichtung für die tangential zur Kreisbahn verlaufende Blickrichtung abgelesen werden. Da eine Leuchte in diesem Fall massgeblich nur den Bereich von 120° des Kreisels beleuchtet, sieht man aus dem Teil der Ortskurven der Fig. 9, dass die Leuchtdichtefaktoren vor allem in dem Bereich höherer Werte liegen. Das ergibt einen grösseren Mittelwert als dem Diffusanteil von 0,12 entsprechen würde. Wichtig ist jedoch, dass die Lage der Fahrbahnen im CP-Diagramm auch bei nasser Fahrbahn höhere Werte gewährleistet als bei Mittelanordnung, da der Bereich der höheren Werte auch im CP-Diagramm für nasse Fahrbahn in der Nähe der Leuchtenachse liegt. Wenngleich die Charakteristik des CP-Diagrammes etwas schmalere Kurvenscharen aufweist, so wird dies durch den höheren Wert dieser Kurven wieder ausgeglichen.

4. Die Blendfreiheit

Bei der Betrachtung der lichttechnischen Merkmale einer Hochmastbeleuchtung sollte auch die Blendfreiheit in die Überlegungen miteinbezogen werden. Zwar wird auf internationaler Basis in den CIE-Empfehlungen zur Gewährleistung einer gewissen Blendfreiheit der Abschirmgrad «cut-off» vorgegeben, doch wird es in nicht allen Fällen, vor allem wenn

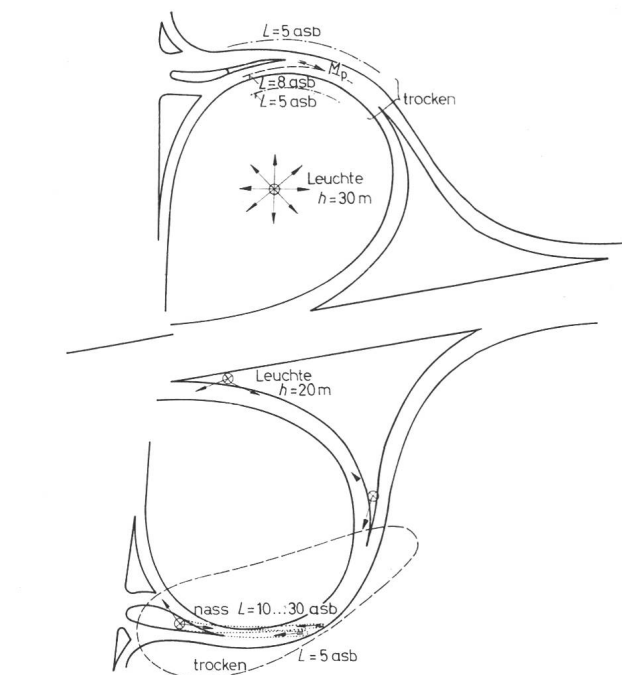


Fig. 8
Zwei Möglichkeiten zur Beleuchtung einer Autobahnschleife durch Hochmaste

Im oberen Teil der Leuchtdichteverlauf bei der Mittelmastanordnung. Der untere Teil zeigt den Verlauf der Leuchtdichte für einen Aussenmast

nung kaum noch Leuchtdichten auf der Fahrbahn aufweist. Liegt der Leuchtdichtegewinn bei der Aussenmastanordnung bei trockener Fahrbahn etwa bei dem 1,5- bis 2-fachen der Mittelmastanordnung, so steigt er bei nasser Strasse auf das 3- bis 5-fache an. Lediglich bei einer Betonfahrbahn (z. B. Fig. 7) oder einer ähnlich rauen, hellen Strassendecke ist der Unterschied geringer. Die grundlegenden Betrachtungen lassen diese Zusammenhänge besser erkennen, wie nachfolgend gezeigt wird.

Zunächst vergleiche man in Fig. 9 die Lage der für Mittelanordnung eingezeichneten Fahrbahnänder in dem CP-Diagramm einer Asphalt-Feinbeton-Fahrbahn. Infolge der vorausgesetzten parallelen Blickrichtung kann man hier nur ein kleines, eben noch als gerade anzusehendes Teilstück des Kreisels in das CP-Diagramm eintragen. Der Radius des Kreisels geht als Verhältnis zur Lichtpunkthöhe r/h in die Zeichnung ein. Für dieses Teilstück ergibt sich ein mittlerer Leuchtdichtefaktor, der jedoch auch für jeden anderen Punkt der Kreislinie der gleiche ist, da für jeden Punkt die Blickrichtung tangential zur Kreisbahn und damit parallel zur Abszisse des CP-Diagramms verläuft (im Abstand r/h). Dieser Wert von 0,12 aus Fig. 9 entspricht jedoch jenem Wert, der ebenfalls im Fusspunkt der Leuchte P_L vorhanden ist.

Daraus folgt, dass der Leuchtdichtefaktor für eine gekrümmte Fahrbahn — unabhängig vom Krümmungsradius — gleich dem diffusen Anteil unter der Leuchte ist, d. h., er entspricht dem diffusen Reflexionsgrad des jeweiligen CP-Diagrammes.

3.3 Folgerungen

Demnach ist eine Mittelanordnung der Leuchten nur dort zu vertreten, wo ein hoher Diffusanteil der Fahrbahnindikator gegeben ist. Einige Werte für den Reflexionsgrad zeigt Tabelle I.

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass bei trockener Fahrbahn bei Mittelmastanordnung ein Maximalwert von 0,25 und

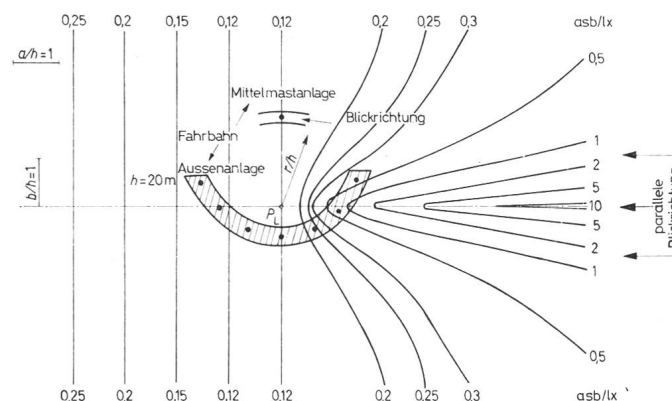


Fig. 9
Lage der Ortskurven für die kreisförmig gekrümmten Fahrbahnen im CP-Diagramm für eine Mittelmast- und eine Aussenmastanlage entsprechend den Abmessungen der Anlage nach Fig. 8

Scheinwerfer verwendet werden, möglich sein, oberhalb der 80°-Linie eine kleinere Lichtstärke als 30 cd/1000 lm zu gewährleisten. Hier macht sich ein Vorteil der Hochmastbeleuchtung geltend, der darauf basiert, dass die Fahrbahnleuchtdichte bezogen auf gleiche Horizontalbeleuchtungsstärke in den erwähnten speziellen Fällen oft einen höheren Wert zeigt. Bekanntlich beurteilt man die Blendfreiheit einer Anlage nach dem physiologischen Blendungsgrad φ , der sich wie folgt berechnen lässt:

$$\varphi = \frac{L_S}{L_S + L_A}$$

worin

L_S Schleierleuchtdichte und L_A Adaptationsleuchtdichte.

Die in der Praxis vorkommenden Blendungsgrade φ liegen zwischen 5 und 25 %. In der vorigen Formel wird für L_A mit hinreichender Genauigkeit die Fahrbahnleuchte eingesetzt. Die Schleierleuchtdichte L_S lässt sich berechnen aus der bekannten Formel von *Holladay-Stiles*:

$$L_S = 30 \frac{E_V}{\theta^2} \text{ asb}$$

In dieser Formel wird die vertikale Beleuchtungsstärke am Auge E_V in lx und der Winkel θ von Augenachse zur Licht-Einfachse in Grad eingesetzt. Daraus lässt sich nachweisen, dass für zwei Anlagen mit verschiedenen Lichtpunkthöhen bei gleichem Horizontalbeleuchtungsstärkeniveau und gleichem Abstandsverhältnis die Schleierleuchtdichten in beiden Fällen gleich sind. Da jedoch die Fahrbahnleuchtdichte und damit die Adaptationsleuchtdichte bei der Hochmastbeleuchtung bei

Anordnung der Maste in Fahrbahnnähe, bezogen auf gleiche Beleuchtungsstärke, grössere Werte zeigt, wird der Blendungsgrad in diesem Fall um den Leuchtdichtegewinn geringer. Somit ist es demnach möglich, einen um 1,3...1,5-fachen kleineren Blendungsgrad zu gewährleisten. Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass dieser unter Umständen nur bei trockener Fahrbahn gegeben ist.

5. Schlussbetrachtung

Zusammengefasst ergibt sich demnach, dass bei Hochmastbeleuchtung die Mastanordnung, die Form der Lichtverteilung und die Beschaffenheit der Fahrbahn von weitaus grösserem Einfluss auf die Güte der Beleuchtung ist, als bei konventionellen Anlagen. Es sollte jedoch die Wirtschaftlichkeit, vor allem auch in den laufenden Betriebskosten, nicht vernachlässigt werden, wobei diese Betrachtung immer auf die gegebenen Leuchtdichteverhältnisse abgestimmt werden müsste. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, die selbstverständlich auch die Erstellungskosten derartiger Anlagen beinhalten müsste, würde den Nachweis einbringen, dass im allgemeinen die Hochmastbeleuchtung und sogar der eventuell erzielte Leuchtdichtegewinn mit nicht unerheblichen Mehrkosten für Anlage und Betrieb erkauft werden muss. Die Entscheidung zur Errichtung einer Hochmastbeleuchtung muss daher diese Faktoren einkalkulieren, um neben der Qualität der Beleuchtungsanlage auch deren betriebswirtschaftliche Seite optimal gestalten zu können.

Adresse des Autors:

J. Roch, Ingenieur der Siemens AG, Postfach 325, D - 8520 Erlangen 2.

Eine 1,3-m-Hochfeld-Helmholtz-Spule mit forcierter Heliumkühlung

Von H. Brechna, Stanford (USA)

621.318.4 : 537.312.62

Die Arbeit beschreibt Versuche mit verschiedenen harten Supraleitern (Typ II), supraleitenden Kabeln und Hohlleiterkonfigurationen. Querschnitteffekt der Supraleiter, Strom-Feld-Charakteristik, und das Verhalten von supraleitenden Kabeln und Leitern im Querschnitt, stabiles Verhalten von supraleitenden Magneten wird besprochen. Eine 70-kG-Helmholtz-Spule mit einem Innendurchmesser von 30 cm befindet sich zur Zeit in Stanford im Bau. Die Spule weist eine Feldenergie von $6 \cdot 10^6$ J auf. Der Übergang vom supraleitenden zum normalen Zustand, und Störeffekte und Abhilfmassnahmen werden diskutiert. Neue Leiterkonfigurationen und Wicklungsanordnungen werden vorgestellt. Ein Blasenkammermagnet der wassergekühlte Hohlleiter aufweist, soll in nächster Zeit in einem supraleitenden Magneten so umgebaut werden, dass das Zentralfeld von 20 kG (jetzige Bauart) auf mindestens 60 kG erhöht werden kann.

L'exposé décrit les essais exécutés à l'aide de divers supraconducteurs durs (type II), de câbles et de guides d'ondes supraconducteurs. L'effet de section transversale des supraconducteurs, la caractéristique du champ électrique, le comportement des câbles et des conducteurs supraconducteurs dans le champ magnétique transversal, ainsi que le comportement stable d'aimants supraconducteurs sont discutés. Une bobine de Helmholtz de 70 kG et d'un diamètre intérieur de 30 cm est actuellement en voie de construction à Stanford. La bobine accuse une énergie de champ de $6 \cdot 10^6$ J. L'auteur discute en outre le passage de l'état supraconducteur à l'état normal, ainsi que les effets perturbateurs et les moyens d'y remédier. Il présente de nouvelles configurations de conducteurs et de nouvelles dispositions d'enroulement. Un électro-aimant de soufflage, comportant des guides d'ondes refroidis à l'eau, serait prochainement transformé en aimant supraconducteur de telle sorte que le champ central de 20 kG (de la construction actuelle) pourra être élevé à 60 kG au moins.

(Übersetzung)

Verwendete Buchstabensymbole ¹⁾

A_n, s	Leiterquerschnitt
$2a_1$	Spulen-Innendurchmesser
$2a_2$	Spulen-Aussendurchmesser
$2b$	achsiale Spulenlänge
$2b_1$	achsiale Länge des Spulenabschnittes
c_p	spezifische Wärme
d	Leiter- oder Teilleiterdurchmesser

¹⁾ Ein Teil dieser Buchstabensymbole entspricht nicht den internationalen und nationalen Normen. Um aber die Ableitungen nicht verändern zu müssen, haben wir die normwidrigen Symbole belassen.
Red.

f	Faktor, der Leiterquerschnitt mit Kühlungsfläche verbindet
$2g$	achsialer Spalt zwischen Spulenteilen
h	Wärmeübergangszahl
i	Strom
k	Wärmeleitzahl
K	Faktor
N	Windungszahl
S	Stromdichte
s	Kühlfläche per Einheitslänge
T	Temperatur