

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 33 (1942)
Heft: 22

Rubrik: Mitteilungen SEV

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: 05.04.2026

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

nach allen Seiten verstellbar ist, um Spezialfälle, wie Beleuchtungsstärken in geraden Steigungen oder in steigenden Kurven und ähnliches messtechnisch zu erfassen.

Die Messeinrichtung muss an einer Stelle stehen, an der störende nächtliche Beleuchtungseinflüsse vermieden werden und sollte die Möglichkeit einer Schienenverlängerung in sich schliessen, um die Messeinrichtung universeller zu gestalten (z. B. zum Ausmessen von Scheinwerfern usw.).

Infolge des nötigen Geländes und der Ausmasse wird die vorgeschlagene Messeinrichtung relativ kostspielig. Es wird daher vorgeschlagen, dieselbe

auf gemeinsame Kosten der interessierten Industrien im Rahmen eines öffentlich anerkannten Laboratoriums, z. B. der Materialprüfanstalt des SEV, zu erstellen und zur Verfügung der Leuchtenhersteller zu halten.

Die nötige Normungsarbeit könnte das SBK leisten und zu gegebener Zeit zwecks internationaler Normung der Internationalen Beleuchtungs-Kommission unterbreiten.

Es sei an dieser Stelle der BAG Turgi bestens gedankt, die für die Errechnung des Lichtfleck-Beispiels freundlicherweise besondere Lichtverteilungsmessungen vornehmen liess.

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik¹⁾ — Télécommunications et haute fréquence

Rundfunk über die Lichtleitung

Nach P. P. Eckersley, Wireless World, Bd. 47 (1941), S. 298.
621.395.97.029.5

Wenn man an Drahtrundfunk denkt, stellt sich die Frage, ob man dazu das schon existierende Netz, Telefon- oder Licht- und Kraftnetz benutzen will, oder ob man daran denken wird, ein spezielles Netz für Rundfunk, Fernsehen und ähnliche Zwecke zu errichten. Gegen ein neues Netz wird der Einwand erhoben, es sei zu kostspielig. Es wird aber daran erinnert, dass die Kosten für England nicht höher wären als für drei Wochen Kriegführung. Immerhin ist in absehbarer Zeit nicht mit einem neuen Leitungssystem zu rechnen, so dass nur die Wahl zwischen Telefon- und Starkstromleitung besteht. Diese hat den ausschlaggebenden Vorteil, dass sie 5mal soviel Teilnehmer bedient als die Telefonleitung. Zum Zwecke der Uebertragung besteht dabei nur die Möglichkeit des Trägerwellensystems. Fig. 1 zeigt das Prinzip, wie man die Trägerwellen in die Leitung hineinbringt. Ph_1, Ph_2, Ph_3 seien die Sekundärwicklungen des Drehstromtransformators irgendeiner Unterstation, die irgendeinen Stadtteil mit niedergespanntem Strom versorgt. Dabei gehen vom neutralen Punkt N , der in der Unterstation geerdet ist, verzweigte Leiter in jedes Haus, während der Spannungsleiter jedes Hauses mit irgendeiner der drei Phasen so verbunden wird, dass die drei Phasen möglichst gleich belastet werden. Irgendwie sind deshalb alle Kupferleiter mit Einschluss der Sekundärwicklungen des Transformators untereinander verbunden. Dasselbe gilt für die Bleihüllen aller Kabel, die mit der Erde verbunden sind.

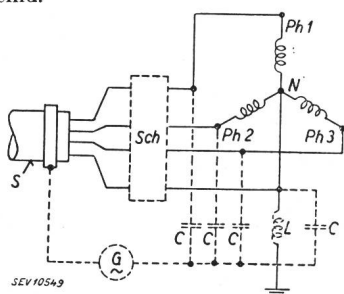


Fig. 1.

Methode zur Einführung hochfrequenter Ströme in das Verteilnetz bei einem Unterwerk.

- S Strassenkabel.
- Sch Schalttafel.
- L Drosselspule.
- C Kondensatoren.
- G Trägerfrequenz-generator.

Um nun zwischen den Kupferleitern und der Gesamtheit der Kabelhüllen ein bestimmtes Potential in bezug auf die Trägerwellen, und nur für diese zu erzeugen, kann man das Schema Fig. 1 anwenden. Zwischen Erde und Mittelleiter wird eine Drosselspule L eingesetzt, deren Impedanz für die Trägerwellen genügend hoch ist, um die nötige Potentialdifferenz zu erzeugen, für die gewöhnliche Netzfrequenz hingegen kein Hindernis darstellt. Jedem einzelnen der Punkte N, Ph_1, Ph_2, Ph_3 wird die Trägerwellenspannung über einen Kondensator C zugeführt, da die in Fig. 1 gezeichneten Sekundärwicklungen des Netztransformators für die Trägerfrequenz eine

¹⁾ Wir ändern mit dieser Nummer den Titel der unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Tank stehenden bisherigen Rubrik «Hochfrequenztechnik und Radiowesen» in «Nachrichten- und Hochfrequenztechnik», um darin auch Artikel über allgemeine Nachrichtentechnik aufzunehmen.

hohe Impedanz darstellen. Auf diese Weise sind alle Phasen und der Nulleiter an den einen und die Bleihüllen an den anderen Pol des Trägerfrequenzgenerators H angeschlossen. Wie die Hausempfänger oder Programmwähler an die Netzleitung angeschlossen werden, zeigt Fig. 2. Diese Anschlussmethode soll eine möglichst grosse Störfreiheit bedingen. Es soll noch erwähnt werden, dass die Zuleitungskabel in bezug auf die Trägerfrequenz konzentrische Leiter darstellen, indem die ziemlich hohen Trägerfrequenzströme von ungefähr einem Ampere auf der Aussenseite der Kupferleitungen und auf der

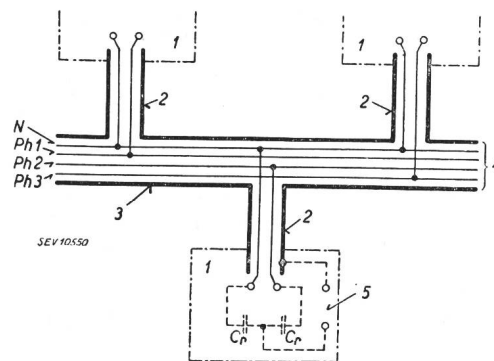


Fig. 2.

Anschluss der Empfänger und Programmwähler an das Strassenkabel (im Schnitt).
1 Haus. 2 Anschluss. 3 Abschirmung. 4 Strassenkabel. 5 Programmwähleranschluss.

Innenseite der Bleimäntel fliessen. Trotz der Erdung der letzteren hat man deshalb keine eigentliche Erdrückleitung. Die relativ hohen Ströme fliessen hingegen wegen der hohen Impedanz der Erdleitung nicht in die Hausinstallationsleitungen mit den angeschlossenen Verbrauchern, Licht, Heizung usw. hinein; sie dienen lediglich zur Aufrechterhaltung einer genügend hohen Spannung in den Kabelzuleitungen mit niedriger Impedanz.

Da eine Unterstation im Mittel kaum mehr als 500 Häuser mit Energie versorgt, wäre es unökonomisch, diese Unterstationen mit einzelnen Sendern zu versehen. Man könnte etwa daran denken, die den verschiedenen Programmen entsprechenden Trägerwellen über die Hochspannungsleitungen den einzelnen Unterstationen zuzuführen. Dies bedingt jedoch kostspielige Anschlussinstallationen, die gelegentlich zur Nachrichtenübermittlung längs Hochspannungsleitungen verwendet werden. Ebenso müssten die Unterstationen, bzw. ihre Transformatoren, durch kapazitive Nebenschlüsse überbrückt werden. Sehr oft werden aber die Hochspannungskabel von einer Telefonleitung begleitet, der die hochfrequenten Trägerwellen ohne Störung ihrer normalen Funktion überlagert werden können. In der Unterstation würden dann lediglich Verstärker aufgestellt, welche die einzelnen Trägerwellen samt ihrer Modulation auf das gleiche Niveau verstärken und gemäss der in Fig. 1 dargestellten Art und Weise auf die Versorgungskabel der Häuser überleiten.

Die für ein Versorgungskabel nötige Leistung beträgt etwa 1 W pro Programm. Der grösstenteils induktive Widerstand eines nicht abgeschlossenen Versorgungskabels liegt in der Grössenordnung von 1Ω , die Stromstärke dementsprechend bei 1 A. Zur Sendung von 6 Programmen schlägt der Verfasser die Frequenzen von 26, 39, 52, 65, 78 und 91 kHz vor. Diese Frequenzen können als Harmonische einer Grundfrequenz aus einem einzigen Steuergenerator gewonnen werden. Der Vorteil liegt darin, dass man auf diese Weise zwischen den einzelnen Trägerwellen bestimmte Phasenbeziehungen hat, die so eingestellt werden können, dass die Spitzenspannung des ganzen Tonmisches nur etwa das 2,5fache derjenigen der einzelnen Trägerwellen beträgt. Bei separater Erzeugung der Trägerwellen müsste man mit einer 6fachen Spitzenspannung rechnen, und die Verstärker müssten deshalb für die 36fache Leistung gebaut werden, während man auf die angegebene Weise mit einer 6fachen Leistung auskommt.

Für den Empfang ist das Einseitenbandprinzip vorgesehen. Bei einem Trägerfrequenzabstand von 13 000 Hz lässt sich noch gut eine Tonfrequenz von 8000 Hz übertragen. Es wird bezweckt, die Empfänger möglichst billig herzustellen. Es sollen zweistufige Superheterodyneverstärker verwendet werden. Die erste dient der Herstellung der Zwischenfrequenz und die zweite als zweiter Detektor und Ausgangsstufe. Vor der ersten Stufe wird ein Filter verwendet, das auf die 6 verschiedenen Trägerfrequenzen mit gleicher Bandbreite eingestellt werden kann. Die Einstellung geschieht mit einem Stufenschalter, der bei jeder Trägerfrequenz auf einen bestimmten Kontakt einschnappt. Man hat demnach keine Abstimmung vorzunehmen, sondern nur das gewählte Programm auf dem Stufenschalter einzustellen. Ein zweites Filter für die Zwischenfrequenz liegt wie üblich hinter der Mischröhre.

Der Verfasser sieht in dem üblichen drahtlosen Rundfunk, der weniger störfrei, und dessen Empfänger viel teurer sind, nur Nachteile gegenüber dem Drahtfunk. Immerhin sei doch erwähnt, dass die Zahl von 6 Programmen gerade für den anspruchsvolleren Hörer sehr beschränkt ist. *Hdg.*

Mesure subjective de la qualité des circuits téléphoniques

(H. Panzerbieter und A. Rechten: Subjektive Bestimmung der Güte von Fernsprechverbindungen, Definition, Grundsätzliches. Arch. Techn. Messen V 3719—1)

621.395.8.0014

I.

Plusieurs méthodes de mesures objectives ont été développées pour déterminer les diverses caractéristiques d'un circuit téléphonique (distorsion linéaire et non linéaire, atténuation, temps de propagation, etc.) et des recommandations ont été formulées quant à leur application afin que les résultats obtenus en des endroits différents soient sans autre comparables. La connaissance de ces caractéristiques ne permet néanmoins pas de déterminer si en définitive le circuit téléphonique remplira avec toute la perfection voulue son rôle essentiel qui est une transmission rapide et facile de la pensée d'un correspondant à l'autre. De même l'influence du circuit sur l'abonné lui-même n'apparaîtra pas dans ces mesures, comme c'est le cas par exemple si l'attention de l'abonné est détournée de la conversation échangée par les imperfections du système de transmission. Les méthodes de mesure pour déterminer la qualité réelle des circuits téléphoniques doivent tenir compte de la réaction réelle ou probable de l'abonné lui-même vis-à-vis du système de transmission; à ce point de vue la mesure des caractéristiques primaires n'est pas suffisante.

On peut par exemple se baser sur le jugement de l'abonné lui-même en observant son attitude vis-à-vis d'un système de transmission ou vis-à-vis de changements effectués sur un système donné; on notera alors chaque fois que l'abonné exprimera son mécontentement durant la conversation. Un autre procédé consiste à compter le nombre de répétitions durant la conversation du fait que des mots ont été mal compris. Plus ces répétitions par unité de temps sont nombreuses, moins bonne sera la qualité du circuit téléphonique. L'observation du «taux de répétition» qui est appliqué dans certains réseaux n'est pas utilisé en Allemagne.

D'autres méthodes utilisées dans les laboratoires pour déterminer la qualité de systèmes téléphoniques sont mentionnées: comme par exemple la transmission d'une suite de phrases ou de syllabes qui sont écoutées à l'autre extrémité du système à l'essai. Du pourcentage exactement compris on déduit la netteté du système en question. Le manque d'accord entre les divers pays ne permet pas de comparer sans ambiguïté les résultats obtenus avec les divers procédés de mesure.

Il faut éliminer autant que possible les influences étrangères agissant sur l'observateur et capables de fausser les résultats des mesures (influences imputables aux observateurs mêmes, telles que prononciation défectueuse, volume de la voix, intelligence de celui qui écoute). Suivant le procédé de mesure (taux de répétition ou netteté) leur importance sera très différente. La technique des mesures appliquée en Allemagne sera décrite par la suite.

Méthodes de mesures

a) Mesure des répétitions (durant le service)

L'avantage de la méthode est qu'on se sert de la réaction de l'abonné lui-même par rapport au système mesuré pour en fixer la qualité. Le jugement de l'abonné est déterminé en notant au cours de la conversation ce qu'il n'a pas compris et qu'il est obligé de répéter. Le «taux de répétition» par unité de temps (100 secondes en général) en donnera la mesure.

La notion de répétition doit être clairement définie; il faut qu'on puisse vraiment en déduire un défaut du système. Plus la transmission de la parole est imparfaite plus les correspondants auront de la peine à se comprendre et plus le taux de répétition sera élevé.

Il ne faut pas que les abonnés soient gênés dans leur conversation par les observations et d'autre part qu'ils ne s'habituent pas non plus à un certain type de communication. C'est pourquoi en Amérique on distribue les communications à observer à des bureaux dont le trafic est très fort afin d'englober un très grand cercle d'abonnés. Cette méthode qui est applicable en collaboration avec les administrations des téléphones n'est pas utilisée en Allemagne.

Sur proposition de C. A. Hartmann une 2^e méthode a été développée par Siemens et Halske. Dans celle-ci on n'observe qu'un certain pourcentage des communications d'un groupe de plusieurs centaines d'abonnés avec tous les abonnés d'un grand central domestique. Le 10 % ou le 20 % des communications est relié automatiquement aux circuits d'observation sans que l'abonné en ait connaissance.

Le procédé basé sur l'observation du taux de répétition est très long, car pour obtenir une moyenne juste des résultats statistiques il faut qu'il s'étende sur un très grand nombre d'observations. Il faut éliminer autant que possible les différences trop grandes provenant des abonnés, du volume de la voix, du bruit de local, etc. Un seul point de mesure ne nécessita par exemple pas moins de 270 000 secondes de conversation. Cela ne se justifie que lorsqu'il s'agit de transformations importantes et coûteuses à effectuer sur les systèmes de transmissions (introduction d'un nouveau poste d'abonné ou élargissement de la bande de fréquences transmises par les circuits).

Le taux de répétition par unité de temps ne peut pas être considéré comme absolu car il dépend des deux abonnés et du genre de conversation échangé.

La comparaison du taux de répétition d'une conversation directe avec celui obtenu sur une liaison téléphonique à mesurer n'est pratiquement pas possible pour juger de la qualité de cette liaison, car les valeurs obtenues dans le 1^{er} cas seraient très au-dessus de la qualité normale d'une communication téléphonique. On choisit par conséquent comme étalon une communication type avec des caractéristiques moyennes.

Le taux de répétition ne peut se déterminer que jusqu'à un certain minimum de qualité des communications téléphoniques car les abonnés se refusent en général de causer sur les circuits trop mauvais.

Si l'appréciation de la qualité d'une liaison téléphonique par l'abonné lui-même en se basant sur le taux de répétition présente de grands avantages, par contre, le temps que cela demande est un désavantage très grand, car l'ingénieur de télécommunication dans le développement de certains détails ne peut attendre si longtemps pour continuer ses recherches.

C'est pourquoi on utilise des procédés plus rapides, tels que les mesures de netteté.

b) Mesures de netteté (Mesures de laboratoire)

On peut transmettre par l'intermédiaire du système mesuré de courtes phrases exprimant une seule idée. Le pourcentage des phrases exactement comprises déterminera l'«intelligibilité». Cette méthode est favorable lorsqu'on est à la limite de l'intelligibilité et que l'observateur doit prêter une attention plus grande. Dans des conditions normales du fait de la capacité de combinaison de l'observateur les valeurs de netteté trouvées dans les mesures d'intelligibilité sont très grandes. On préfère décomposer par conséquent la parole dans ses composantes élémentaires, dont la plus petite est le «son», mais ne se prête pas dans tous les cas à la transmission. On composa alors des syllabes sans aucun sens, qu'on réunit en des textes contenant les sons dans une distribution identique à celle que l'on trouve dans la parole. Pour avoir une concordance dans les mesures au point de vue international on s'est mis d'accord sur une langue artificielle qui dans sa composition correspond à la majorité des langues européennes. Ces syllabes ou «logatomes» se composent d'une première consonance, d'une voyelle intermédiaire et d'une consonance finale. Les consonances elles-mêmes peuvent être formées d'une ou de plusieurs consonnes mais au point de vue timbre ne formant qu'un son. Le pourcentage des sons ou des logatomes correctement reçus sur un circuit téléphonique donné est appelé «netteté pour les sons» ou «netteté pour les logatomes». La netteté pour les logatomes est égale au carré de la netteté pour les sons. Par des mesures on peut également déterminer la relation entre la netteté pour les sons et l'intelligibilité.

Les méthodes utilisées pour effectuer les mesures, sont décrites ainsi que les conditions que doivent remplir les équipes de mesure et les raisons pour lesquelles on n'obtient pas toujours des mêmes résultats avec une même équipe à des périodes différentes ou avec des équipes différentes. Les deux méthodes qui permettent d'étalonner les équipes sont indiquées et expliquées. La 1^{re} est basée sur le fait que les principales composantes qui permettent de reconnaître un son, sont toujours groupées ensemble dans une ou plusieurs

petites bandes de fréquences. La probabilité avec laquelle un observateur percevra correctement un son dépendra donc de la probabilité avec laquelle il percevra correctement les bandes caractéristiques individuelles. Cette probabilité est appelée «netteté pour les bandes». La manière d'attribuer à une équipe quelconque un facteur de correction lorsqu'on la compare à une équipe idéale est expliquée.

La 2^e méthode est basée sur un procédé tout à fait empirique. On admet qu'une équipe parfaite arrivera au bout d'un temps d'entraînement suffisant à mesurer une valeur finale pour la netteté caractérisant le système mesuré. En répétant les mesures avec la même équipe ou avec d'autres équipes on obtient en définitive le «coefficient de pratique expérimentale» de l'équipe qui caractérisera son habileté et son entraînement. Pour l'étalonnage de l'équipe on prend un système de transmission dont les caractéristiques sont bien déterminées et contrôlées. La netteté de ce système est mesurée en même temps que les autres systèmes dont la netteté doit être déterminée. On déduit ainsi sans autre le coefficient de pratique expérimentale de l'équipe à ce moment-là.

Autres procédés

D'autres procédés de mesure plus simples sont à citer tels que: la mesure de l'équivalent de référence qui faute d'autres procédés universellement reconnus est encore utilisée aujourd'hui pour l'étude des projets des réseaux téléphoniques; mesure de l'effet de la limitation de la bande de fréquences transmise sur la qualité de la transmission de la parole mais qui peut être influencée par des facteurs étrangers tels que: distorsion non linéaire, bruits de salle, bruits de ligne, équivalent trop faible de l'effet local, etc. On peut aussi déterminer la qualité d'une communication téléphonique par comparaison avec un circuit de référence ou par l'attribution d'une note (1 à 7 par exemple). Ces procédés sont très rudimentaires et on arrive à la conclusion que dans l'état actuel de la technique les seules méthodes permettant de déterminer avec suffisamment de précision la qualité des circuits téléphoniques sont la mesure du taux de répétition et la mesure de la netteté.

Une très vaste littérature relative au sujet traité est indiquée à la fin de l'article. H. Jt.

(A suivre.)

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Tagung über Landesplanung an der ETH

1. bis 3. Oktober 1942

621.311(494) : 061.3 : 711.3(494)

Im Bulletin SEV 1942, Nr. 21, S. 601 wurde allgemein über den wesentlichen Inhalt der an der Tagung über Landesplanung vom 1. bis 3. Oktober gehaltenen Vorträge berichtet. Von besonderem Interesse war für unsere Leser der dritte Halbtag, der unter dem Titel «Energie, Wasserbau und Wirtschaft» stand. Hierüber referierten die Professoren Bauer, Meyer-Peter, Honegger, Böhler, sowie Ingenieur Blattner und Direktor Zipfel, Delegierter des Bundesrats für Arbeitsbeschaffung.

Es sei hier unter Hinweis auf den genannten allgemeinen Bericht über diese Vorträge besonders referiert:

Nach einer kurzen Einleitung von Prof. Meyer-Peter legte zunächst Prof. Bauer die Grundlagen der Energiewirtschaft dar, wobei er in seiner bekannten, umfassenden und klaren Weise auch dem Teil der Zuhörer, dem die Einzelheiten wenig bekannt waren, den Aufbau der Energiewirtschaft im weitesten Sinne erläuterte. Er gedachte kurz der Studienkommission für Schweizerische Energiewirtschaft (SSE), deren Bestrebungen und ihrer Arbeiten. Dann legte er einige volkswirtschaftlich wichtige Begriffe fest. Dabei führte er aus, dass die Energiewirtschaft in eine Bedarfs- und Produktionswirtschaft zerfalle, wobei die zweite prinzipiell als sekundär zu betrachten sei, da die Energie in jeder Form für die Wirtschaft und insbesondere für die Industrie das nötige tägliche Brot für ihre Existenz darstelle. Da andererseits die Produktionswirtschaft bedarfsfördernd ist, legt

sie sich Verpflichtungen gegenüber dem Gemeinwohl auf, die häufig fühlbare Schranken ihrer Entwicklung bedeuten. Dieses Spiel der Kräfte hat naturnotwendig ein Ueberangebot an Energie zur Folge. Alle Bestrebungen, in die Energiewirtschaft und die Verteilung der Energieträger einzugreifen, sind daher mit Vorsicht aufzunehmen, denn für den Bezüger ist es, von seinem Standpunkt aus betrachtet, gleichgültig, ob die benötigte Energie durch Wasserkraft, Kohle oder Oel gedeckt wird. Er hat also ein Interesse an der Konkurrenz der Energieträger und beurteilt diese lediglich nach der Wertschätzung für seinen Bedarf, woraus sich die grossen Differenzen der Preise elektrischer Energie für Licht, Kraft und Wärme erklären, die übrigens auch in der Gaswirtschaft nicht unbekannt sind. Diese Preise stehen zunächst nicht im Zusammenhang mit den Produktionspreisen; man ersieht also, dass der oft erhobene Vorwurf einer Monopol-Wirtschaft besonders auf dem Gebiete der elektrischen Energie jeglicher Grundlage entbehrt.

Es zeigt sich, dass der Anteil einer Nutzenergieform am Gesamt-Energiebedarf sich ungefähr umgekehrt proportional zum Preis einstellt. So verhält sich der Bedarf an Energie für Licht, motorische Zwecke und Wärme wie 1 : 6 : 60, während für den Preis das Verhältnis 15 : 5 : 1 beim Gesamt-Landesbedarf der Elektrizitätsversorgung für den allgemeinen Verbrauch beträgt.

Als weitere Grundlagen der Energiewirtschaft stellte Prof. Bauer fest, dass vor dem Krieg am Gesamt-Rohenergiebedarf der Schweiz

| | |
|---|------|
| die elektrische Energie mit | 13 % |
| die Gasversorgung mit | 11 % |
| das einheimische Brennholz mit | 14 % |
| und die ausländischen Brennstoffe mit | 62 % |

direkt beteiligt waren.

Da die Gaswirtschaft ebenfalls ganz auf den ausländischen Brennstoffen beruht, ergibt sich, das 73 % unseres Rohenergie-Bedarfes auf das Ausland entfallen, was naturgemäss den Ausbau der Wasserkräfte bedingt, wobei der Referent betonte, dass man auf alle andern Bedenken wirtschaftlicher oder ethischer Natur ebensowenig Rücksicht nehmen könne, wie der Staat die religiösen und ethischen Bedenken von Dienstverweigerern gegenüber dem Militärdienst Rechnung tragen könne. Eine gewisse Korrektur der genannten Verhältnisse in der Energieversorgung ergibt sich aus der Arbeitsintensität der verschiedenen Energieformen, die sich nach Prof. Bauer aus dem dafür bezahlten Preis ableiten lässt. Da an der jährlichen Kaufsumme für Energie die Elektrizität mit 50 %, das Gas mit 11 % und die ausländischen Brennstoffe nur mit 39 % partizipieren, ergibt sich zur Evidenz die Hochwertigkeit der Elektrizität, wobei er aber nicht unterliess, darauf hinzuweisen, dass mit der weiteren Verwendung der Elektrizität dieses Verhältnis ungünstiger werden muss, da immer mehr Elektrizität zu Wärmezwecken gebraucht wird, was sich übrigens schon seit Jahren im fallenden Durchschnittserlös für die erzeugte elektrische Energie zeigt. Im Zusammenhang mit der Frage der Landesplanung erklärte der Referent, dass bisher als Grundsatz der Energiewirtschaft die Ertragswirtschaft galt, d. h. die Rentabilität der einzelnen Unternehmungen, wobei es irrelevant sei, ob diese privatwirtschaftlich oder durch die öffentliche Hand geführt würden. Hiezu steht schon jetzt und vielleicht besonders in Zukunft die Forderung der gemeinwirtschaftlichen Rentabilität, die häufig bezüglich der Wertigkeit im Gegensatz zu der privatwirtschaftlichen stehen kann und eine nicht einfache Duplizität der Anforderungen bedingt.

An Hand einiger Kurven zeigte der Referent, wie der Ertrag der elektrischen Unternehmungen im Verhältnis zum investierten Kapital mit wachsendem Umsatz in den letzten Jahren vor dem Krieg ständig gefallen ist, was auf die oben geschilderte Verschiebung der Verwendung der Energie zurückzuführen ist. Für die Unternehmungen, welche vom Standpunkt ihrer Wirtschaftlichkeit ausgehen müssen, ist es daher immer schwieriger, neue Kapitalien in ihren Betrieben zu investieren, da sie doch vor der gewissermassen sichern Aussicht stehen, dass diese neuen Kapitalien einen geringern Ertrag bringen als die schon investierten. Die Frage, die in diesem Zusammenhang aufzuwerfen ist, ob es nicht wirtschaftlicher sei, statt der teuren Speicherwerke die billigeren, aber dem Verbrauch schlecht angepassten Laufwerke zu bauen, verneinte Prof. Bauer auf das Entschiedenste, da ja wiederum der Bedarf und nicht die Produktion den Ausschlag geben muss.

Der Referent kam dann auch auf die Lage der Gaswirtschaft eingehender zu sprechen und betonte, dass die Gaswerke in ihrer volkswirtschaftlichen Aufgabe der Veredelung der zugeführten Rohkohle entsprechende Berücksichtigung fordern müssen und dies bedinge, dass sie auf die Wärmeabgabe für den Haushalt nicht verzichten können. Die radikale Lösung, das Gas zu Betriebsstoff umzuarbeiten und den Wärmebedarf des Haushaltes der Elektrizitätswirtschaft zu überlassen oder den Gasabsatz auf die Industrie zu beschränken, hielt er nicht ohne weiteres für gangbar. Wohl hält auch Prof. Bauer einen Plan zur Verteilung der Energie für nötig, um volkswirtschaftlich schwer tragbare Doppel-Investitionen zu vermeiden und unfruchtbare polemische Propaganda zu unterdrücken, möchte aber dessen Nachteile in bezug auf Selbstkontrolle durch Wettbewerb und Konkurrenz nicht unberücksichtigt lassen; es ist daher das freie Spiel der Kräfte einer bürokratischen Regelung vorzuziehen. Dabei müsse man sich klar sein, dass die Wissenschaft allein das Problem nicht lösen könne, sondern dass das gegenseitige Vertrauen und das Wirken geeigneter starker Persönlichkeiten ausschlaggebend seien.

Anschliessend referierte Prof. Meyer-Peter, der als Autorität für Wasserbau überall bekannte Dozent. In seinem Referat über die Eingliederung des Ausbaues unserer Wasser-

kräfte in die Landesplanung wies er einleitend darauf hin, dass die Wasserkräfte, die in einem stets sich wiederholenden Zyklus uns immer wieder zur Verfügung stehen, unser einziges wertvolles Rohmaterial sind, das im Gegensatz zu den fossilen Brennstoffen nicht durch Raubbau vorzeitig oder überhaupt erschöpft werden kann. Auch er wies auf die Notwendigkeit genügender Grundlagen hin, die von der meteorologischen Zentralanstalt, dem Amt für Wasserwirtschaft und vielen hundert Beobachtungsstationen für Wasserabfluss geliefert werden, die aber noch so viel Lücken aufweisen, dass hier ein wohl durchdachter Landesplan noch sehr dankbare Aufgaben vorfindet. Da die Verhältnisse hydrologisch, geologisch, pflanzenbiologisch, im Zusammenhang mit der Gletscher- und Lawinenforschung etc. zu verfolgen sind, müssen neue Projekte an Hand positiver Unterlagen beurteilt werden können, ansonst Projekte von Anlagen in 3000 und mehr Metern Höhe, wo gar keine Unterlagen vorliegen, jetzt und in Zukunft als Phantasterei bezeichnet werden müssen. Auch Beobachtungs-Zeiträume von einem Jahrzehnt genügen erfahrungsgemäss nicht, da gerade die wichtigsten Werte, nämlich die Höchst- und Tiefstwerte dadurch nicht erfasst werden.

Jede Wasserkraft-Nutzung ist und bleibt eine spekulative Nutzung. Als besonderes Verdienst erwähnte der Referent daher die Aufstellung des 10-Jahreprogramms für den Bau neuer Kraftwerke der Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE (Ako) und des 15-Jahresplanes von A. Härry, Sekretär des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, wobei er betonte, dass auch hier noch viele Grundlagen zu beschaffen sind. Da im Winter nur 20...30 % des gesamten Jahresabflusses zur Verfügung stehen, während der Winterbedarf weit grösser ist und mit zunehmender Wasserkraft-Nutzung durch Wärmeerzeugung immer noch zunehmen muss, ergibt sich die Notwendigkeit der Errichtung von Speicherbecken in künstlichen und natürlichen Seen als einziges praktisch mögliches Mittel, die anfallende Energie auf die Zeiten des Bedarfes zu konzentrieren. Dabei warnte er vor einer Ueberschätzung der Ausnützung der natürlichen Speicher in unseren Seen, da die verfügbaren Amplituden in ihren Wasserständen viel zu klein sind und bisher jede neue Seeregulierung statt eine Erhöhung eine Verminderung derselben aus andern Gründen gebracht hat.

Ein Speicherwerk hat folgenden 6 Gesichtspunkten zu entsprechen:

1. Es muss ein grosses, möglichst hoch gelegenes Einzugsgebiet mit grossem Jahresabfluss und womöglich reicher Verlescherung haben.
2. Es muss geographisch genügender Raum zur Aufnahme der Wassermenge und eine günstige Abschlussstelle dieses Raumes zur Verfügung stehen.
3. Die Sperrstelle muss zur Errichtung einer Mauer günstig und vor allem *dicht* sein; auch das ganze Becken muss geologisch so dicht sein, dass keine unerwünschten Abflüsse stattfinden.
4. Das Speicherbecken muss über einem möglichst grossen Gefälle liegen.
5. Kulturelle Fragen müssen weitgehend berücksichtigt werden.
6. Die Gesteungskosten der Energie müssen ein Minimum sein; daher sind bei minimalstem Ertrag der investierten Kapitalien niedrige Preise zu fordern.

Diese 6 Punkte müssen bei jedem Grossprojekt, das die Landesplanung interessiert, berücksichtigt und genau geprüft werden.

Für Lokal- und grosse Laufwerke gelten natürlich andere Gesichtspunkte. Der Referent betonte, dass der Ausbau der Laufwerke nur im Zusammenhang mit den Speicherbecken geschehen könne, wobei er den Ausbau der Rheinwerke von Basel bis zum Bodensee und auch weiter oben als eine Selbstverständlichkeit betrachtete. Wirklich grosse Speichermöglichkeiten bestehen in der Schweiz nur wenige, nämlich das Rheinwald- und das Urserenwerk, sowie die im Zusammenhang mit den Grimselwerken stehenden bernischen Wasserkräfte. Diese grossen Werke verlangen, dass das Problem gesamtschweizerisch gelöst wird, und zwar durch eine *Tat*, die auch in einem demokratischen Staatswesen geleistet werden muss.

Im Zusammenhang mit der Landesplanung wies Prof. Meyer-Peter auch auf die *zerstörende* Wirkung des Wassers hin, wobei durch Nachrutschen von Kulturland bei Erosio-

nen, Ablagerung von Schuttkegeln und Uebermuring von Kulturland und Siedlungen jährlich grosse Werte vernichtet werden, so dass die Forderung der Wildbachverbauung unbedingt in die Landesplanung aufgenommen werden muss. Anschliessend erläuterte er die Technik der Verbauungen und Flusskorrekturen und erwähnte die Gefahren falsch ausgeführter Eingriffe. So können lokale Eingriffe bei Wildbächen und bei Flüssen manchmal nur Schaden stiften, so dass es nötig ist, für die Verbauungen und Meliorationen möglichst grosse Perimeter aufzustellen, da schliesslich der oberste Wildbach bis in die untersten Teile des Hauptflusses wirkt. So wäre der ganze Rhein oberhalb des Bodensees als ein Perimeter aufzufassen, in den auch die Speicheranlagen etc. im weitesten Sinn einzubeziehen wären. Ferner wurde auf die Meliorationen im Linthgebiet, im Rheintal und beim Grossen Moos hingewiesen und auf die mit der Wildbachverbauung zusammenhängenden Lawinverbauungen und die Verkehrsfragen (Offenhaltung der Strassen, Schutz vor Verschüttungen).

Endlich kam Prof. Meyer-Peter auf die *Verunreinigung der Gewässer* zu sprechen, wo eine Planung auf möglichst breiter Grundlage besonders nötig ist, so dass hier ein sehr dankbares und notwendiges Teilgebiet der Landesplanung vorliegt. Es ist eine Zentralisierung der Reinigungsanlagen, ferner ein lückenloser Abwasser-Kataster nötig; ebenso muss die Gesetzgebung hier noch vermehrt eingreifen, da das bisherige Fischereigesetz nicht genügt. Auch hier muss ein möglichst umfassender Perimeter geschaffen werden, besonders da der Einfluss auf das Grundwasser, das ja die Grundlage für die gesamte Trinkwasser-Versorgung bildet, heute schon nicht mehr vernachlässigt werden darf. — Zusammenfassend sieht Prof. Meyer-Peter die Aufgabe der Landesplanung auf dem Gebiete der Wasserwirtschaft darin, dass die Grundlagen abzuklären seien, dass für eine fruchtbare Zusammenarbeit aller Instanzen gesorgt werde, dass der Staat den Ausbau der hydroelektrischen Anlagen organisatorisch fördere, ohne sich in die einzelnen Unternehmungen einzumischen, und dass schliesslich auch der Heimatschutz positiv bei der Aufgabe mitwirke.

Herr Prof. *Honegger* bemühte sich, der Versammlung den Zusammenhang der Industrie mit der Landesplanung darzulegen, wobei er betonte, dass die Industrie von sich aus eigentlich jegliche staatliche Planung ablehne; der Staat solle nicht planen, sondern nur ebnen, denn bei der Industrie liegen besondere Verhältnisse vor: die Bindungen mit dem Ausland, die Ausnützung der Konjunktur usw. Er betonte auch, dass die Industrie bisher nicht planlos entwickelt wurde, sondern dass die Entstehung der Fabriken an Flussläufen, an Stellen günstiger Verkehrsverhältnisse oder günstiger Arbeiterverhältnisse, d. h. durch die Verhältnisse gegeben war. Die Industrie hat sich trotz Rückschlägen immer wieder vorwärts entwickelt und ist daher gegenüber der Planung skeptisch, da diese ihrem Wesen nach nicht weit voraussuchen und keine Risiken eingehen kann. Dagegen ist die interne Planung in der Industrie offenbar sehr wichtig. Sie kann aber nur von dieser selbst durchgeführt werden. Prof. Honegger erinnerte an die Arbeit des Normalienbüros mit seinen 800 Normenblättern. Auch die schweizerische Normen-Vereinigung hat ähnlich gearbeitet und in der Textilindustrie wirken sich neuerdings ähnliche Bestrebungen fruchtbar aus.

Wichtig erscheint eine Abgrenzung der Arbeitsgebiete und die Verunmöglichung sinnloser Konkurrenz. Die Frage ist aber bei unsern Verhältnissen, wo sich die Kleinbetriebe schliesslich gut bewährt haben, besonders vorsichtig zu verfahren. Ueber den Vorteil der Planung und der Zentralisation sind die Vorteile der Dezentralisation mit Verständigung über ganze Gebiete nicht zu vernachlässigen, damit schliesslich doch die Produktionskosten gesenkt werden können, denn wenn in der Schweiz der bisherige hohe Lebensstandard einigermaßen erhalten werden soll, so kann die Planung nur in dem Sinne eingreifen, dass sie die Produktionskosten verringert und nicht etwa durch einen zu grossen Verwaltungsapparat erhöht.

Ingenieur *Blattner* referierte über den Wasserstrassenverkehr. Einleitend machte er auf die Mentalität der jungen Generation aufmerksam, die mit Enthusiasmus in einer

Planung die sofortige Lösung des schwierigen Problems der schweizerischen Wasserstrassen sieht. Er weist aber auf die äusserst komplizierte Verflechtung der maximalen Nutzung von Grund und Boden und der Lösung der Verkehrsfragen, usw. hin, sowie auf gewisse Utopien, wie Ueberwindung des Gotthards mit einer Wasserstrasse und ähnliches. Nicht zu vergessen sind die Beziehungen zur internationalen Schifffahrt, denn nur im Anschluss an diese kann die schweizerische existieren. Die grossen Projekte am Rhein, an der Rhone und am Po müssen gelöst werden, sonst bleiben die schweizerischen Projekte Utopien.

Wichtig ist die Verbindung der Wasserstrassen-Projekte mit der Wasserwirtschafts- und Energieproduktion, wobei er am Beispiel der Rhone auf die gewaltigen Energiemengen hinwies, die durch einen planmässigen gemeinsamen Ausbau gewonnen werden können. — Am Beispiel von Genf wurden die städtebaulichen Beziehungen erwähnt, dann die weiteren Probleme gestreift, die der *transhelvetische Kanal* aufwirft.

Die Landesplanung besteht darin, dass womöglich heute schon jeder Brücke und jeder Strasse, die gebaut wird, diese Projekte entsprechend berücksichtigt werden.

Am Beispiel des Hochrheins wies er auf die internationale Verflechtung hin und am kleinen Beispiel des Moserdamms auf die städtebaulichen und sonstigen Einwirkungen derartiger Projekte. Auch betonte der Referent die Wichtigkeit der Landesplanung für die Gemeinwirtschaft, da sonst durch ungeeignete Teilprojekte und lokale Forderungen ein untragbarer Raubbau an Volksvermögen, sowie an Nutzung von Grund und Boden zu befürchten ist.

Besonders aktuell war der Vortrag von Direktor *Zipfel*, Delegierter des Bundesrates für Arbeitsbeschaffung, der die Grundlagen des Arbeitsbeschaffungs-Programms, das eng mit der Landesplanung zusammenhängt, beleuchtete. Es beruht auf dem Bundesratsbeschluss vom 29. Juli 1942 und wurde in dem Sinne aufgestellt, dass der Staat nur in die Arbeitsbeschaffung einzugreifen habe, wenn die Privatwirtschaft sich nicht mehr selbst zu helfen vermöge. Als Prinzip soll dabei die Erhaltung und Erweiterung der bestehenden Arbeitsmöglichkeiten gelten, damit die Arbeitnehmer in ihrem gewohnten Kreis mit maximalem Wirkungsgrad arbeiten können. Nur wenn dies nicht mehr gelingt, sollen neue Arbeitsmöglichkeiten gesucht werden. Dann soll auf das Programm des Bundes, das mit den Programmen der Kantone und der grossen Wirtschaftsverbände in Einklang zu bringen ist, zurückgegriffen werden können; es hängt insofern mit der Landesplanung direkt zusammen, als dieser die Aufgabe von der Arbeitsbeschaffung aus gestellt wird, weshalb der Delegierte für Arbeitsbeschaffung gleichzeitig derjenige für die Landesplanung ist. Kurz gesagt soll das Arbeitsbeschaffungs-Programm des Bundes vorerst ein Inventar der Arbeitsmöglichkeiten geben. Nun sind aber die Möglichkeiten durch die Beschaffung der Roh- und Betriebsstoffe unter Umständen sehr begrenzt, daher stehen Arbeiten, die davon wenig abhängig sind, im Vordergrund, wie die Meliorationen, Wildbachverbauungen und Strassenbauten, wobei die Fragen der Baumethode und der Ersatzstoffe besonders zu berücksichtigen sind. Die öffentliche und private Bautätigkeit soll gelenkt werden, was dadurch möglich ist, dass Kredite und Subventionen zu sperren sind, wenn die privaten Arbeitsmöglichkeiten genügen oder wenn die Projekte im Gegensatz zum Programm stehen. Dann sind die Massnahmen zur Förderung des Exportes vor allem zu berücksichtigen und bei all dem besteht die Schwierigkeit, dass die kantonalen und kommunalen Hoheitsrechte möglichst wenig angetastet und überhaupt nichts diktiert werden soll. Die Arbeitsbeschaffung des Bundes und der Kantone und damit auch die Landesplanung sollen daher in erster Linie koordiniert werden; die privatwirtschaftliche Grundlage der Wirtschaft soll bestehen bleiben, aber schliesslich sei nur dann Hilfe zu gewähren, wenn die Prinzipien der Landesplanung befolgt werden. Als Beispiel führte Direktor Zipfel den Fremdenverkehr an, der insofern bekanntlich in der Schweiz eine bedeutende Rolle spiele, als er vor dem Krieg bis zu 600 Millionen Franken pro Jahr ins Land brachte. Da viele Häuser veraltet und baufällig sind, und die Anpassung an die heutigen Anforderungen nicht mehr aus eigener Kraft der Unternehmungen möglich ist, soll hier die

Landesplanung eingreifen und feststellen, welche Hotels noch erhaltungswürdig sind, welche umgebaut und welche schliesslich abgebrochen werden sollen, wobei die Schaffung von neuen Arbeitsgelegenheiten entsprechend zu berücksichtigen ist. Gleichzeitig sollen dabei die Auswüchse des Hotelbaues und seiner Architektur beseitigt werden und systematisch der neue Aufbau des Fremdenverkehrs nach dem Kriege vorbereitet werden. Hier ist schon viel Vorarbeit geleistet worden; es liegen auch schon zahlreiche fertige Projekte für ganze Kurgegenden vor.

Der Referent kam auch kurz auf die Landesverteidigung und die systematische allmähliche Ueberführung der mit dieser verbundenen Arbeiten in die Friedenswirtschaft zu sprechen, damit auch von diesem Sektor aus keine Katastrophe auf dem Arbeitsmarkt entstehen könne.

Bezüglich der Meliorationen erinnerte er daran, dass Projekte von über 200 Millionen Franken in Ausführung begriffen und dass weitere Projekte von 800 Millionen Franken in Bearbeitung sind. 52 000 ha Land sollen melioriert und 350 000 ha durch Güterzusammenlegung einer bessern Bewirtschaftung zugeführt werden. Besonders wichtig ist dabei die Errichtung landwirtschaftlicher Siedlungen. Das Neuland soll mit solchen Siedlungen versehen werden, um der zunehmenden Flucht in die Städte einen Riegel zu stellen. Er betonte, wie wichtig es sozial und wirtschaftlich ist, dass Angestellte und Arbeiter mit dem Boden verbunden bleiben. Auch die Industrie hat daran das allergrösste Interesse, weil ein Stock von Arbeitern und Angestellten, die in der Umgebung der Fabrik sesshaft sind, eine sichere Grundlage für ihre Existenz bedeutet. Momentan soll die Lage auf dem Baumarkt noch nicht nachkommender Arbeitslosigkeit aussuchen, indem zur Zeit mehr Baugesuche vorliegen als vor Jahresfrist, was besonders von der Bautätigkeit der Industrie herrührt.

Ein weiteres Problem der Landesplanung und der Arbeitsbeschaffung ist die Regelung der *Verkehrsfragen*. Hier soll vor allem Fehlleitung von Kapitalien vermieden werden. Das Verkehrsteilungs-Gesetz muss hier etwas Wandel schaffen, wobei man sich der Schwierigkeiten bewusst sein soll, dass jeder Schutz des einen Verkehrsmittels, z. B. der Eisenbahn, die andern, also etwa die Land-, Luft- und Wasserstrassen, behindert. Die damit zusammenhängenden Projekte sind so zu fördern und sind teilweise schon so weit geplant, dass bei Eintritt grosser Arbeitslosigkeit damit sofort begonnen werden kann. So sollen die Projekte der Hauptverkehrsstrassen Romanshorn-Genf und Basel-Chiasso grosszügig ausgeführt werden; dabei sollen aber die Nebenprojekte nicht etwa in den Hintergrund treten. Es sind Normalien für Strassenbreiten, Kurven usw. bereits aufgestellt worden, und der Bund wird nur solche Arbeiten unterstützen, die diese Normalien befolgen. — Wichtig ist natürlich auch die Erstellung von Alpenwegen und Alpenstrassen zweiter Ordnung, die der Erschliessung der Wald- und Bodenschätze in den Bergen dienen sollen. Auf dem Gebiete der Eisenbahn sind die noch fehlenden Doppelspur-Strecken auszubauen, ungenügende Bahnhöfe entsprechend zu erweitern, die noch verbleibenden Niveauübergänge zu beseitigen und die Elektrifikation weiter zu fördern. — Auch auf dem Gebiete des *Flugwesens* sind die Projekte für einen zentralen schweizerischen Flughafen und verschiedene Lokal-Flugplätze im Stadium. — Ebenfalls gehören die Schifffahrts-Projekte, wie im vorhergehenden Vortrag erwähnt, zur Landesplanung. Hier steht die Schiffbarmachung des Rheins im Vordergrund.

Lobend erwähnte Herr Direktor Zipfel das Kraftwerksbau-Programm des SEV und VSE, das auch er offenbar als Richtlinie für den Ausbau der Kraftwerke anerkennt. Es soll noch weiter ergänzt und modifiziert werden, z. B. wenn etwa die Konzessions- oder andere Schwierigkeiten die Ausführung des einen oder andern Projektes wider Erwarten vorläufig hemmen sollten, was z. B. bei den Grossakkumulier-Projekten eintreten könnte, wenn die zuständigen Instanzen den Standpunkt ablehnender Gemeinden schützen würden.

Auch betont Direktor Zipfel, dass die *Seeregulierung* ein wichtiges Problem ist, das im Zusammenhang mit den Wildbachverbauungen im weitesten Sinn zu fördern sei.

Zum Schluss hob er nochmals hervor, dass das Arbeitsbeschaffungs-Programm in erster Linie eine Sache der Organisation sei, für den Fall, dass die Selbsthilfe der freien

(Fortsetzung auf Seite 640.)

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schweiz. Handelsamtsblatt)

| No. | | September | |
|-----|---|------------------------|-------------|
| | | 1941 | 1942 |
| 1. | Import | 200,0 | 170,9 |
| | (Januar-September) | (1477,2) | (1577,9) |
| | Export | 130,0 | 130,5 |
| | (Januar-September) | (1034,6) | (1106,7) |
| 2. | Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden | 6 606 | 6 179 |
| 3. | Lebenskostenindex } Juli 1914 { | 178 | 195 |
| | Grosshandelsindex } = 100 { | 191 | 212 |
| | Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten) | | |
| 4. | Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh } (Juni 1914 { | 34,9 (70) | 34,9 (70) |
| | Gas Rp./m ³ } = 100 { | 29 (138) | 30 (143) |
| | Gaskoks Fr./100 kg } = 100 { | 15,73 (320) | 16,00 (325) |
| 4. | Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 30 Städten | 564 | 272 |
| | (Januar-September) | (3414) | (3004) |
| 5. | Offizieller Diskontsatz . . % | 1,50 | 1,50 |
| 6. | Nationalbank (Ultimo) | | |
| | Notenumlauf 10 ⁶ Fr. | 2150 | 2340 |
| | Täglich fällige Verbindlichkeiten 10 ⁶ Fr. | 1502 | 1303 |
| | Goldbestand u. Golddevisen ¹⁾ 10 ⁶ Fr. | 3502 | 3567 |
| 7. | Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold % | 64,33 | 95,13 |
| | Börsenindex (am 25. d. Mts.) | | |
| 8. | Obligationen | 137 | 142 |
| | Aktien | 185 | 189 |
| | Industrieaktien | 233 | 325 |
| 8. | Zahl der Konkurse | 19 | 5 |
| | (Januar-September) | (174) | (138) |
| 9. | Zahl der Nachlassverträge . . | 10 | 5 |
| | (Januar-September) | (60) | (42) |
| 9. | Fremdenverkehr | | |
| | Bettenbesetzung in % nach den verfügbaren Betten . . . | 1941 37,4 1942 40,1 | |
| 10. | Betriebseinnahmen der SBB allein | | |
| | aus Güterverkehr | 23 367 | 23 399 |
| | (Januar-August) | (117 900) | (174 642) |
| | aus Personenverkehr | 15 183 | 17 367 |
| | (Januar-August) | (104 058) | (115 328) |

¹⁾ Ab 23. September 1936 in Dollar-Devisen.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats.

| | | Okt. | Vormonat | Vorjahr |
|---|--------------|--------|----------|----------|
| Kupfer (Wire bars) | Cents p. lb. | 11.25 | 11.25 | 11-11.50 |
| Banka-Zinn | Cents p. lb. | — | — | — |
| Blei — | Cents p. lb. | 6.50 | 6.50 | 5.85 |
| Formeisen | Schw. Fr./t | 464.— | 464.— | — |
| Stabeisen | Schw. Fr./t | 464.— | 464.— | — |
| Ruhrfettnuss I ¹⁾ | Schw. Fr./t | 96.50 | 96.50 | 96.50 |
| Saarnuss I (deutsche) ¹⁾ | Schw. Fr./t | 96.50 | 96.50 | 96.50 |
| Belg. Anthrazit 30/50 | Schw. Fr./t | — | — | — |
| Unionbriketts | Schw. Fr./t | 74.40 | 74.40 | 70.— |
| Dieselmotoröl ²⁾ 11 000 kcal | Schw. Fr./t | 652.50 | 652.50 | 652.50 |
| Heizöl ²⁾ 10 800 kcal | Schw. Fr./t | 644.— | 644.— | — |
| Benzin | Schw. Fr./t | 992.50 | 992.50 | — |
| Rohgummi | d/lb | — | — | — |

Bei den Angaben in amerik. Währung verstehen sich die Preise f. a. s. New York, bei denjenigen in Schweizerwährung franko Schweizergrenze (unverzollt).

¹⁾ Bei Bezug von Einzelwagen.

²⁾ Bei Bezug in Zisternen.

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vierten und sollen nicht zu Vergleichen dienen)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

| | Services Industriels de La Chaux-de-Fonds | | Service de l'Electri- cité de la Ville de Neuchâtel | | Verwaltung der Licht- und Wasser- versorgung Chur | | Städtische Werke Baden, Baden | |
|--|---|-----------|---|------------|---|------------|-------------------------------------|------------|
| | 1941 | 1940 | 1941 | 1940 | 1941 | 1940 | 1941 | 1940 |
| 1. Energieproduktion . . . kWh | 15 461 100 | 7 868 300 | 18 860 142 | 19 322 240 | 32 927 221 | 23 725 519 | 35 270 500 | 30 283 200 |
| 2. Energiebezug . . . kWh | 1 342 800 | 3 604 700 | 3 411 488 | 2 163 846 | 678 500 | 168 600 | 5 992 400 | 3 969 800 |
| 3. Energieabgabe . . . kWh | 14 604 000 | 9 355 800 | 22 271 630 | 21 486 086 | 33 605 721 | 23 894 119 | 33 325 839 | 28 931 366 |
| 4. Gegenüber Vorjahr . . . % | + 56,0 | + 8,6 | + 3,65 | + 1,41 | + 40,5 | + 10,05 | + 15,19 | + 10,70 |
| 5. Davon Energie zu Ab- fallpreisen . . . kWh | 2 677 600 | 1 032 300 | 3 076 900 | 3 250 300 | 16 856 888 | 10 169 600 | 2 787 600 | 2 506 100 |
| 11. Maximalbelastung . . . kW | 3 900 | 3 760 | 4 000 | 4 000 | 5 450 | ? | 6 850 | 6 930 |
| 12. Gesamtanschlusswert . . . kW | ? | ? | — | — | 21 056 | 17 067 | 45 945 | 43 851 |
| 13. Lampen { Zahl | ? | ? | 122 903 | 121 558 | 81 991 | 80 485 | 73 448 | 72 374 |
| { kW | ? | ? | — | — | 3 488 | 3 422 | 4 291 | 4 260 |
| 14. Kochherde { Zahl | 350 | ? | 409 | 306 | 109 | 86 | 98 | 80 |
| { kW | ? | ? | 3 053 | 2 223 | 508,2 | 409 | 677 | 569 |
| 15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl | 470 | 440 | 1 452 | 1 330 | 2 123 | 2 026 | 1 786 | 1 734 |
| { kW | ? | ? | 2 382 | 2 092 | 2 023 | 1 952 | 2 690 | 2 620 |
| 16. Motoren { Zahl | 3 178 | 2 966 | 2 230 | 2 141 | 2 115 | 1 927 | 5 269 | 5 014 |
| { kW | 5 355 | 5 376 | 7 086 | 7 072 | 4 629 | 4 324 | 23 671 | 22 816 |
| 21. Zahl der Abonnemente . . . | ? | 16 800 | 14 081 | 13 730 | 10 102 | 9 509 | 4 276 | 4 269 |
| 22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh | / | / | 7,3 | 7,33 | 3,94 ²⁾ | 5,31 | 5,20 | 5,37 |
| <i>Aus der Bilanz:</i> | | | | | | | | |
| 31. Aktienkapital Fr. | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 32. Obligationenkapital . . . » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 33. Genossenschaftsvermögen . . . » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 34. Dotationskapital » | — | — | 5 268 800 | 5 168 414 | 4 178 435 | 4 241 283 | 3 340 000 | 3 920 000 |
| 35. Buchwert Anlagen, Leitg. . . » | 2 046 185 | 2 269 287 | 5 268 800 | 5 168 414 | 3 873 918 | 3 923 551 | 2 669 001 | 2 986 002 |
| 36. Wertschriften, Beteiligung . . . » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 37. Erneuerungsfonds » | ? | ? | 3 564 617 | 3 497 011 | 188 431 | 117 201 | 414 000 | 364 000 |
| <i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i> | | | | | | | | |
| 41. Betriebseinnahmen Fr. | 1 938 526 | 1 848 722 | 1 683 416 | 1 646 672 | 1 396 914 | 1 248 265 | 1 734 322 | 1 553 987 |
| 42. Ertrag Wertschriften, Be- teiligungen » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 43. Sonstige Einnahmen » | 147 655 | 158 661 | 75 164 | 48 390 | 7 649 | 7 845 | 61 277 | 67 915 |
| 44. Passivzinsen » | 60 655 | 70 395 | 274 230 | 278 961 | 227 520 | 213 235 | 96 629 | 120 390 |
| 45. Fiskalische Lasten » | 897 | 897 | 6 052 | 4 860 | 27 470 | 22 272 | 34 343 | 34 343 |
| 46. Verwaltungsspesen » | 193 370 | 180 947 | 235 614 | 225 659 | 158 743 | 132 979 | 158 418 | 141 062 |
| 47. Betriebspesen » | 921 846 | 865 885 | 497 775 | 415 427 | 232 357 | 224 820 | 152 453 | 162 569 |
| 48. Energieankauf » | 85 710 | 174 326 | 171 639 | 94 172 | 10 723 | 10 042 | 278 997 | 226 254 |
| 49. Abschreibg., Rückstellungen . . . » | 305 647 | 154 576 | 241 092 | 224 747 | 261 150 | 151 150 | 487 010 | 527 022 |
| 50. Dividende » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 51. In % » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 52. Abgabe an öffentliche Kassen » | 550 000 | 575 000 | 504 065 | 545 155 | 486 599 | 511 654 | 266 000 | 216 000 |
| <i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i> | | | | | | | | |
| 61. Baukosten bis Ende Be- richtsjahr Fr. | 8 580 045 | 8 574 281 | 9 283 541 | 9 057 600 | 6 244 240 | 6 168 874 | 10 035 929 | 9 960 952 |
| 62. Amortisationen Ende Be- richtsjahr » | 6 258 192 ¹⁾ | 6 035 050 | 4 014 742 | 3 889 149 | 2 370 322 | 2 245 322 | 7 366 928 | 6 974 952 |
| 63. Buchwert » | 2 321 853 | 2 539 231 | 5 268 800 | 5 168 451 | 3 873 918 | 3 923 552 | 2 669 001 | 2 986 001 |
| 64. Buchwert in % der Bau- kosten » | 27 | 30 | 57,8 | 57,1 | 62,0 | 63,6 | 26,59 | 29,95 |

1) Ohne Amortisationsfonds von Fr. 1 567 610.—.

2) Exkl. Abfallenergie 7,9 Rp./kWh.

Wirtschaft versagt, und eine verstärkte Einmischung der Zentralgewalt sich als nötig erweisen sollte. Dies alles ist aber nur möglich, wenn im Volke eine gewisse Begeisterung für die Landesplanung besteht, weshalb er den Veranstaltern der ETH-Tagung besonders dankbar ist. Die Landesplanung soll aber nicht Selbstzweck sein, sondern sie hat der Arbeitsbeschaffung als schweizerisches Gemeinschaftswerk zum Wohl des ganzen Landes zu dienen.

Zum Schluss referierte noch der bekannte Nationalökonom Prof. *Böhler*. Er beleuchtete in glänzender Diktion das Problem der Landesplanung und der geplanten Wirtschaft überhaupt von einem weitem Standpunkt aus und im Zusammenhang mit seinem politischen Aspekt. Er anerkannte durchaus, dass die Landesplanung wichtig und notwendig sei, wenn sie ein Maximum der Nutzung von Grund und Boden erstrebe. Er warnte aber vor allzu hohen Erwartungen, die an eine solche Planung etwa gestellt werden und sprach eigentlich eher einer dezentralisierten Planung das Wort, die dadurch entsteht, dass jeder einzelne Teil der Wirtschaft für sich nach seinem Optimum strebt und dass das natürliche Zusammenspiel der Interessen schliesslich eine Entwicklung nach vorwärts zur Folge habe. Er machte nachdrücklich auch auf die

Nachteile der zentralistischen Planung aufmerksam. Sie unterdrückt die freie Wahl der Konsumenten zur Deckung der Bedürfnisse, sie legt auf Jahre hinaus die technischen Mittel fest, die doch stets neue Entwicklungsmöglichkeiten haben sollten, sie bedingt die Arbeitspflicht der Bevölkerung und ist eigentlich nur durchführbar, wenn dahinter ein autoritäres System steht. Ein auf Jahrzehnte hinaus festgelegter Plan ist auf den momentanen Erfahrungen und Ansichten der leitenden Persönlichkeiten aufgebaut, die aber niemals Ewigkeitswert haben können (man denke nur an die raschen und tiefgreifenden Aenderungen im Baustil) und somit durch den Zeitgeist gebunden sind. Es besteht die Gefahr, dass ein eng gebundener Zeitgeist und ein wirtschaftliches und politisches System die ganze Entwicklung in ungesunde Bahnen lenken; so dass naturnotwendig ein geplantes Chaos katastrophaler wirken kann als das heute so verpönte Chaos der Planlosigkeit. Damit sollen aber nur die Extreme aufgezeigt werden. Die Landesplanung muss sich also vor allem auf Detailplanung beschränken, damit sie sich nicht in allzuweit gesteckte Ziele verliert. Es handelt sich darum, dass die Landesplanung sich den gegebenen materiellen, moralischen und ethischen Kräften anpasst und durch die Entwicklung derselben für das Gemeinwohl wirkt. A. K.

Miscellanea

In memoriam

Josef Bünter †. Am 19. Oktober 1942 verschied in Luzern, ganz unerwartet, Herr Josef Bünter in seinem 37. Altersjahr. Der Dahingeshiedene stand seit mehr als 9 Jahren im Dienst des Starkstrominspektorates des SEV als Inspektor für die Kontrolle der elektrischen Hausinstallationen im Kanton Luzern. Er führte die ihm übertragenen Aufgaben im Auftrage der Brandversicherungsverwaltung des Kantons Luzern stets mit grösstem Fleiss und besten Fachkenntnissen durch. Durch sein freundliches und taktvolles Auftre-



Josef Bünter
1905—1942

ten erwarb er sich die Sympathie seiner Vorgesetzten und Kollegen, sowie der Anlagenbesitzer, die er besuchen musste.

Josef Bünter stammte aus einer Eisenbahnbeamtenfamilie und ist am 23. Dezember 1905 geboren. Er verlebte seine Jugendjahre in Neuhausen. Kaum 16jährig, verlor er seinen Vater. Seine Mutter zog dann mit ihren drei Kindern nach Luzern, wo Josef Bünter bei den Centralschweizerischen Kraftwerken eine Lehre als Zeichner absolvierte. In den Jahren 1923—1926 arbeitete er als Maschinenzehner bei der Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon. Dann trat er in den Dienst des Elektrizitätswerkes Schwyz. Von hier aus erwarb er sich durch grossen Fleiss und seltene Ausdauer beim Besuch des Abendtechnikums in Zürich weitere technische Fachkenntnisse. Am 1. November 1933 trat er in den Dienst des Starkstrominspektorates des SEV ein, dem er bis zu seinem jähen Lebensende die besten Dienste leistete.

Im Jahre 1928 hatte sich Josef Bünter mit Fräulein Kaufmann aus Möhlin (Aargau) verehelicht. Aus dieser in jeder Beziehung glücklichen Ehe entsprossen zwei Knaben, die heute im 12. und 6. Altersjahre stehen. Josef Bünter starb innert 2 Tagen an den Folgen einer Blutvergiftung.

Seine Familie verliert im Dahingegangenen einen treuen, besorgten Gatten und Vater. Das Starkstrominspektorat und die Kollegen des Verstorbenen werden ihm ein gutes Andenken bewahren. A. H.

Rudolf E. Hellmund †. Mit einiger durch die Zeitverhältnisse bedingten Verspätung erreichte uns kürzlich die Nachricht, dass Rudolf E. Hellmund, der oberste technische



Rudolf E. Hellmund
1879—1942

Leiter der Westinghouse Electric & Mfg Co. in East Pittsburgh am 16. Mai 1942 nach kurzer Krankheit in New York gestorben ist.

Hellmund wurde am 2. Februar 1879 in Gotha in Thüringen geboren und erhielt seine technische Ausbildung am Technikum Ilmenau, das er im Jahre 1898 absolvierte. Nach praktischer Betätigung als Prüfingenieur bei der Firma Poeschmann & Co. in Dresden, den Land- und See-Kabelwerken in Köln und der Maschinenfabrik Esslingen während der Jahre 1898—1901, betrieb Hellmund ergänzende Studien an der Technischen Hochschule Charlottenburg. Im Jahre 1903 ging er nach Amerika, wo er zuerst bei Krantz & Co. in Brooklyn (N. Y.) tätig war. Von 1904 bis 1905 arbeitete Hellmund bei William Stanley in Great Barrington (Mass.) und von 1906 bis 1907 als Motorberechner bei der Western Electric Company in Hawthorne (Ill.).

Im Jahre 1907 begann Hellmunds Tätigkeit bei der Westinghouse El. & Mfg Co., wo er zuerst während fünf Jahren bis zum Jahre 1912 dem Berechnungsbüro für Induktionsmotoren, später dem General Engineering Department zugeteilt war. Wegen seiner hervorragenden Fähigkeiten als Berechnungsingenieur wurde ihm im Jahre 1912 die Berechnung von Bahnmotoren aller Stromarten übertragen, eine Tätigkeit, die im Jahre 1917 auf die Behandlung aller mit der elektrischen Traktion zusammenhängenden rechnerisch-analytischen Probleme ausgedehnt wurde.

Hellmund hat in dieser Position ganz Hervorragendes geleistet und zur Lösung vieler Fragen der Bahnelektrifizierung wesentlich beigetragen. Als kurz vor Ausbruch des Weltkrieges die Aufgabe vorlag, die Norfolk & Western Rly zu elektrifizieren, eine von einem Hochplateau nach der Küste führende Gefällestrasse, die soviel wie ausschliesslich von schweren Kohlenzügen von mehreren tausend t Gesamtgewicht befahren wird, entwickelte Hellmund das für diese Strecke mit ihren ganz speziellen Verhältnissen besonders geeignete «split-phase»-System, wobei der einphasige Fahrdraht-Wechselstrom von 11 000 V und 25 Per./s auf der Lokomotive in einem asynchronen Phasenspalter in Drehstrom umgeformt wird, der den in üblicher Weise polumschaltbaren Drehstrom-Fahrmotoren zugeführt wird. Das gleiche System kam dann später bei der Virginian Rly, wo ähnliche Verhältnisse vorlagen, unter Verwendung gleichstromerregter Synchrophasenspalter zur Anwendung. Als gelegentlich der Elektrifizierung der Chicago, Milwaukee und St. Paul Rly erstmalig das Bedürfnis vorlag, bei schweren Gleichstromlokomotiven Nutzbremse anzuwenden, schuf Hellmund jene bekannte Schaltung, wobei die Erregermaschine in Serie zu den Feldwicklungen der rückarbeitenden Fahrmotoren und dazu parallel ein ohmscher Widerstand, der sogenannte Stabilisierungswiderstand, geschaltet ist. Hellmund hat die Schaltung mit dem nach ihm benannten Stabilisierungswiderstand in seinem noch heute für das Problem der Nutzbremse bei der Gleichstromtraktion grundlegenden, in den «Proceedings», Jahrgang 1917, S. 1, veröffentlichten Aufsatz «Regenerative braking of electric vehicles» bekanntgegeben. Sie ist bis heute in sehr vielen Fällen zur Anwendung gekommen, gelegentlich modifiziert, aber nie grundsätzlich geändert worden.

Im Jahre 1921 wurde Hellmund unmittelbarer Mitarbeiter von B. G. Lamme, des langjährigen Chefingenieurs des Westinghouse-Konzerns, mit der speziellen Funktion der Ueberprüfung sämtlicher Neuentwicklungen, um im Jahre 1926 zum Chefelektriker (Chief Electrical Engineer) vorzurücken. Seit dem Jahre 1933 war Hellmund als «Chief Engineer» oberster technischer Leiter der Firma Westinghouse, eine Stelle, die seit Lammes Tod im Jahre 1924 unbesetzt geblieben war, für Hellmund, als gebürtigem NichtAmerikaner, eine ganz besondere Auszeichnung.

Hellmund war aber auch ein hervorragender Ingenieur, der, ähnlich wie sein grosser Vorgänger Lamme, Entwurf und Erzeugung elektrischer Maschinen und Apparate als physikalisches und technisch-fabrikatorisches Gesamtproblem in allen Einzelheiten beherrschte und überblickte und die Möglichkeiten zukünftiger Entwicklungen folgerichtig voraussah. Jeder einseitigen Einstellung abhold, verfolgte Hellmund, im Gegensatz zu so manchem der amerikanischen Fachleute, stets die Gesamtentwicklung der elektrotechnischen Praxis. Trotz

seiner grossen Inanspruchnahme und der enormen Arbeitslast, die für seine eher zarte Konstitution schliesslich zu gross geworden sein mag, kam Hellmund bis zum Ausbruch des Krieges studienhalber häufig nach Europa. Es war dabei immer ein Genuss, Hellmund zuzuhören, wenn er auf Grund des hier jeweils Gesehenen und der Entwicklungen in Amerika in rückhaltloser Offenheit und in völliger Objektivität die Auffassungsunterschiede zwischen der europäischen und amerikanischen Praxis einander gegenüberstellte und begründete, ob es sich jetzt um Fragen des Schalterbaus, des Selektivschutzes, der elektrischen Traktion und der Dimensionierung von Grossmaschinen, oder um solche fabrikationstechnischer Natur handelte. Der schweizerischen Praxis, zu der er viele freundschaftliche Beziehungen unterhielt, zollte Hellmund stets besondere Anerkennung, und der an ganz andere Dimensionen gewöhnte Amerikaner kargte nicht mit der Bewunderung für unsere Landesausstellung in Zürich im Jahre 1939, die er bei seinem letzten Besuch in Europa besichtigte. Damals hielt auch Hellmund vor dem Akademischen Maschinen-Ingenieur-Verein an der ETH ganz aus dem Stegreif, nur an Hand einiger Lichtbilder, einen ausgezeichneten Vortrag über die amerikanische Elektrotechnik.

Hellmund ist der Urheber von mehr als 300 amerikanischen Westinghouse-Patenten. Dem «American Institute of Electrical Engineers», das ihm im Jahre 1930 in Würdigung seiner Verdienste die «Lamme-Medaille» verliehen hatte, gehörte er als «Fellow» an. Mit R. E. Hellmund ist einer der hervorragendsten Fachleute der Elektrotechnik dahingegangen, der trotz seiner grossen Erfolge ein bescheidener, guter und warmherziger Mensch geblieben ist. Die schweizerische Praxis und seine Schweizer-Freunde werden sein Andenken stets in Ehren halten. K. S.

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. *W. Wacker*, dipl. Ing., techn. Direktionssekretär, Mitglied des SEV seit 1928, wurde zum Prokuristen ernannt.

Trafag Transformatorenbau A.-G., Zürich. Unter dieser Firma wurde in Zürich eine Gesellschaft zur Herstellung von Transformatoren und elektrischen Apparaten gegründet mit einem Grundkapital von Fr. 50 000.—. Einziges Mitglied des Verwaltungsrates ist Oskar Pfrunder, der der Gesellschaft eine Fabrikationseinrichtung zum Transformatorenbau abtritt.

«Jura» **Elektr. Apparatefabriken L. Henzirohs, Niederbuchsiten.** Zu Prokuristen wurden ernannt: Walter Studer und Leo Probst.

Kleine Mitteilungen

Vortrag in der Physikalischen Gesellschaft Zürich. Donnerstag, den 19. November 1942, 20 Uhr, hält im Hörsaal 22 c des eidg. Physikgebäudes, Gloristr. 35, Herr Prof. Dr. W. Heisenberg, vom Kaiser-Wilhelm-Institut, Berlin, einen Vortrag über den jetzigen Stand der Forschung auf dem Gebiet der kosmischen Strahlung. — Freier Eintritt für Mitglieder; Fr. 1.— Eintritt für Nichtmitglieder.

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsboxen, Kleintransformatoren.

— — — — — für isolierte Leiter.

Mit Ausnahme der isolierten Leiter tragen diese Objekte ausser dem Qualitätszeichen eine SEV-Kontrollmarke, die auf der Verpackung oder am Objekt selbst angebracht ist (siehe Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

Auf Grund der bestandenen Annahmeproofung wurde das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV erteilt für:

Isolierte Leiter

Ab 15. Oktober 1942

Schweizerische Isola-Werke, Breitenbach.

Firmenkennfaden: schwarz, weiss verdreht.

Bleikabel Cu — TKnU, TKU, TKIU, TKcU

Ein- und Mehrleiter, Draht und Seil steif, 1 bis 16 mm².

Sonderausführung mit einer Aderisolation aus thermoplastischem Kunststoff.

Verwendung: Anstelle von Gummi- und Papierbleikabeln in Anlagen mit Betriebsspannungen bis max. 500 V, vorläufig während der Dauer der Rohstoffknappheit.

CGE, S. A. de Vente de la Compagnie Générale d'Electricité de Paris, Zürich.
(Vertretung der Compagnie Générale d'Electricité de Paris.)

Firmenkennfaden: weiss-grün verdreht.

Papierisolierte Installationsdrähte PU

1, 1.5, 2.5, 4, 6 und 10 mm² Kupfer-Querschnitt;
2.5, 4, 6 und 10 mm² Aluminium-Querschnitt.

Verwendung: Auf Zusehen hin, anstelle von Gummischlauchleitern (GS) für Betriebsspannung bis max. 500 V in dauernd trockenen Räumen.

Schalter

Ab 15. Oktober 1942

Appareillage Gardy, S. A., Genève.

Fabrikmarke:

GARDY 

Kipphebelschalter für 250 V 6 A ~.

Verwendung: Aufputz, in feuchten Räumen.

Ausführung: Sockel, Gehäuse und Deckel aus keramischem Material.

Nr. 25300: einpoliger Ausschalter, Schema O.

Nr. 25303: einpoliger Wechselschalter, Schema III.

IV. Prüfberichte

(Siehe Bull. SEV 1938, Nr. 16, S. 449.)

P. Nr. 261.

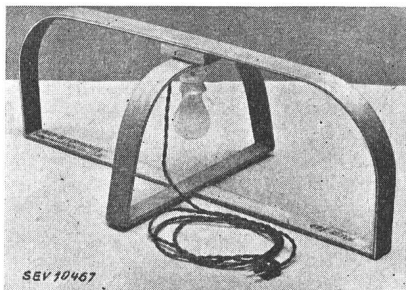
Gegenstand: **Elektrischer Bettwärmer**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 17361 vom 7. Oktober 1942.

Auftraggeber: *Heinrich Müller, Luzern.*

Aufschriften:

« M Ü L L E R - B E T T S T R A H L E R »
Lampe max. 60 W, 65 Dlm 1-2 Std.
GES. GESCH.



Beschreibung: Bettwärmer gemäss Abbildung, bestehend aus 2 Sperrholzrahmen, einer Lampenfassung mit gewöhnli-

cher Glühlampe und einem Schalter. Der innere Rahmen ist drehbar angeordnet und derart mit einem Drehschalter gekuppelt, dass die Glühlampe nur bei quergestelltem innerem Rahmen eingeschaltet ist. Der Schaltersockel ist gegen die Holzteile mit Blech verkleidet. Netzanschluss durch eine 2,3 m lange verseilte Schnur mit zweipoligem Stecker.

Der Bettwärmer hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

P. Nr. 262.

Gegenstand: **Elektrischer Zugluftregler**

SEV-Prüfbericht: A. No. 17400 vom 7. Oktober 1942.

Auftraggeber: *Saia, Aktiengesellschaft für Schaltapparate, Bern.*

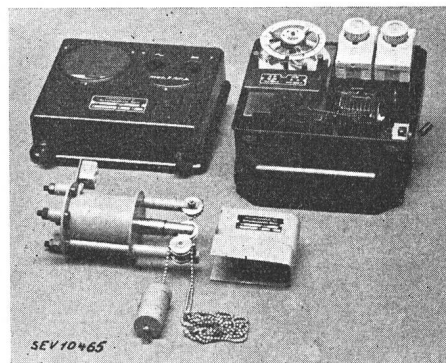
Aufschriften:

Auf dem Schaltkasten:


Aktiengesellschaft für
Schaltapparate Bern
No. Type BTRs
V 220/12 A 2 P 50

Auf dem Hubmagnet:

Aktiengesellschaft für
Schaltapparate Bern
No. Type HM
P =



Beschreibung: Zugluftregler gemäss Abbildung, bestehend aus einem Schaltkasten und einem Hubmagnet zur Betätigung der Zugluftklappe von Feuerungen für Heizkessel. Im blechgekapselten Schaltkasten sind eingebaut: eine Schaltuhr mit elektrischem Aufzug, ein Kleintransformator 220/12 V mit zwei getrennten Wicklungen, ein Trockengleichrichter für die Speisung des Hubmagnets, zwei Sicherungen und ein Kipphebelschalter. Der Hubmagnet wird in Verbindung mit dem Schaltkasten durch einen Raumthermostat und durch Kesselthermostaten gesteuert.

Der Zugluftregler hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Vereinsnachrichten

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen der Organe des SEV und VSE

Dr. phil. Dr. h. c. E. Blattner 80 Jahre alt

Am 12. November 1942 feiert der allverehrte Herr Dr. E. Blattner in Burgdorf in voller geistiger und körperlicher Frische seinen 80. Geburtstag. Der SEV entbietet hier seinem Ehrenmitglied, das immer noch mit Initiative und Zielbewusstheit die Gebäudeblitzschutzkommission präsidiert, seine herzlichsten Glückwünsche.

Die Entwicklung der schweizerischen Elektrizitätswerke und ihrer Bestandteile in den ersten 50 Jahren

Um zahlreiche Anfragen gesamthaft zu beantworten, können wir im Einvernehmen mit Herrn Prof. Dr. W. Wyssling,

dem rastlosen Verfasser des im Titel erwähnten Buches, mitteilen, dass das Werk voraussichtlich im Frühjahr 1943 erscheinen wird. Die Bearbeitung des Buches, mit der Feststellung einer Unmenge von Zahlen und der zeitraubenden Beschaffung älterer Bilder, erleidet gleich wie die Herstellung durch die gegenwärtigen ausserordentlichen Verhältnisse unvorhergesehene Verzögerungen.

Korrosionskommission

Am 30. September 1942 hielt die Korrosionskommission unter dem Vorsitz von Herrn Prof. Dr. E. Juillard ihre 20. Sitzung in Zürich ab. Eingangs gedachte der Präsident des am 18. November 1941 verstorbenen verdienten Mitgliedes

der Kommission, Herrn Filliol, der von ihrer Gründung an regen Anteil an deren Entwicklung nahm. Er bedauerte so dann den durch Erreichen der Altersgrenze bedingten Rücktritt eines weiteren langjährigen Mitgliedes, Herrn Trechsel, dem er den Dank der Kommission aussprach, und begrüßte die erstmalige Anwesenheit seines Nachfolgers, Herrn Kölker, in unserer Mitte.

Daraufhin genehmigte die Kommission den Tätigkeitsbericht und die Rechnungen über das Jahr 1941, die Bilanz auf 31. Dezember 1941, sowie die beiden Budgets 1942 und 1943. Sie nahm sodann Kenntnis von einem mündlichen Bericht über die laufenden Versuche der Kontrollstelle, wie auch über diejenigen, die in Zusammenarbeit mit der Aluminium-Industrie A.-G. und der Kabelfabrik Cortailod seit der letzten Sitzung in den Kantonen Wallis und Neuenburg in Betrieb genommen wurden. Die Kommission nahm ferner Kenntnis von einem schriftlichen Bericht der Kontrollstelle über «elektrolytische Vorversuche von Al- und Pb-Röhren im Erdboden» und von einem solchen «über die Wirksamkeit der Isoliermuffen».

Eine Aussprache fand sodann über die Erfahrungen der Kontrollstelle hinsichtlich der meistens durch die Erdungen bedingten Anwesenheit vagabundierender Ströme in der metallischen Umhüllung der Stark- und Schwachstromkabel statt, wie auch über einen eventuellen Verzicht auf die Wasserleitungen und deren Ersetzung durch den Bleimantel als «Erd-elektroden» für Kabelanlagen.

Der Nachmittag wurde einer Besichtigung der Versuchseinrichtungen und des Versuchsmaterials der Kontrollstelle gewidmet, wobei die Mitglieder Gelegenheit erhielten, die Ergebnisse der langjährigen Versuche der Kontrollstelle über den elektrolytischen Angriff von in Erde verlegten, metallenen Objekten an diesen selbst zu beobachten.

Fachkollegium 4 des CES

Wasserturbinen

Am 20. Juni und 27. Oktober 1942 hielt das FK 4 des CES unter dem Vorsitz von Herrn Prof. R. Dubs in Zürich seine 3. und 4. Sitzung ab. Die Diskussion der von Herrn

Obering. H. Gerber, Zürich, bearbeiteten Studie zum Vergleich der verschiedenen Ländervorschriften über Abnahmeversuche an Wasserturbinen und deren Reguliereinrichtungen wurde weiter geführt. Besonders behandelt wurden die Abschnitte Definition der Gefälle, der Drehzahl, der Druckschwankung, des Wirkungsgrades und allgemeine Versuchsbedingungen.

Fachkollegium 12 des CES

Radioverbindungen

Das FK 12 des CES hielt am 29. Oktober 1942 unter dem Vorsitz von Herrn Prof. Dr. F. Tank in Zürich seine 8. Sitzung ab, zu der weitere Firmen der Hochfrequenztechnik eingeladen waren. Zur Diskussion kam der 2. Entwurf der Vorschriften über die Sicherheit von Apparaten für Elektroschall, Elektrobild, Nachrichten- und Fernmeldetechnik. Diese Vorschriften müssen sobald als möglich fertiggestellt werden, da in den soeben herausgegebenen technischen Vorschriften der PTT über die Erstellung von Radiorundspruchempfangsanlagen verlangt wird, dass die Radioapparate ab 1. Oktober 1943 ihnen entsprechen müssen.

Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 17. Oktober 1942 gingen beim Sekretariat des SEV folgende Anmeldungen ein:

a) als Kollektivmitglied:

Jean Trolliet, «Radio-Electricité en Gros», Rue Stand 58, Genève.

b) als Einzelmitglied:

Gautier M., Ingénieur EPF, Kirchenfeldstr. 68, Berne.
Heer H., Konstrukteur, Eisenbahnstr. 30, Thalwil.
Henne A., Elektroingenieur, Letzistr. 29, Zürich 6.
Wohlgemuth A., Zollikerstr. 47, Zollikon.
Huber W., Elektroing. ETH, Amanz Gresslystr. 2, Solothurn.
Lutiger E., Elektrotechniker, Neufeldstr. 19a, Bern.
Fischer H., Elektroingenieur ETH, Weinbergstrasse, Zug.
Seiler K., Elektroingenieur ETH, Bruggerstr. 91, Baden.
Schwarz-Jaus E., Mechaniker, Rickenbach b. Wil.

Abschluss der Liste: 3. November 1942.

Schweizerische Leitsätze für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen

Sonderleitsätze zu den schweizerischen Allgemeinen Leitsätzen für elektrische Beleuchtung

Aufgestellt vom Schweizerischen Beleuchtungs-Komitee (SBK) Subkommission für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen

Gültig ab 1. Mai 1941

Vorwort.

In den letzten Jahren nahm die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen mit Natriumlicht in erfreulichem Masse zu. Um deren Entwicklung weiter zu fördern und zugleich eine in den einschlägigen technischen Fragen kompetente Stelle zu schaffen, setzte das Schweizerische Beleuchtungs-Komitee am 7. September 1937 eine Subkommission für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen ein, die ihre Arbeit sofort aufnahm.

Die vorliegenden Leitsätze, deren Entwurf von den Herren E. Erb und J. Guanter, Zürich, unter Mitarbeit des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht und des Sekretariates des SBK, aufgestellt wurde, sind das erste sichtbare Resultat der Arbeiten der Subkommission. Sie sind *Sonderleitsätze*, die auf den «Allgemeinen Leitsätzen für elektrische Beleuchtung», I. Auflage, beruhen¹⁾.

Es muss mit aller Deutlichkeit darauf hingewiesen werden, dass die Frage der Fernverkehrsstrassenbeleuchtung mit Natriumdampflampen im vollen Flusse ist. Deshalb ist zur Zeit die Herausgabe von Leitsätzen dafür nicht ohne weiteres gegeben. Die Subkommission war aber der Ansicht, dass die bereits vorhandenen Erfahrungen genügen, um zu Handen der Behörden, der Strassenfachleute, der Elektrizitätswerke, der Elektroinstallationsfirmen und der interessierten Indu-

strie gewisse Tatsachen in *vorläufigen* Leitsätzen zu formulieren, um für die Projektierung solcher Anlagen wenigstens einige Unterlagen zu geben. Sie bezweckt damit vor allem auch, die Ersteller und Benützer solcher Anlagen zum Sammeln von Erfahrungen anzuhalten.

Die Arbeit der Subkommission geht zur Zeit besonders in messtechnischer Hinsicht weiter, um nach und nach die Leitsätze zu vertiefen und zu präzisieren. Nur ein umfassendes, richtig ausgewertetes Versuchsmaterial wird mit der Zeit ermöglichen, die einwandfreien Kriterien zur Beurteilung der Strassenbeleuchtungen zu liefern. Deshalb enthalten die Leitsätze Anregungen zum Messen, und in den Anhängen sind einige Messmethoden zusammengestellt, auch solche, die sich im Entwurfsstadium befinden. Diese verfolgen den Zweck, die Messungen überall nach den gleichen Methoden durchzuführen, damit die Messresultate vergleichbar werden.

In diesen Leitsätzen werden die Tunnelbeleuchtung und andere spezielle Beleuchtungsprobleme nicht behandelt.

Wir laden alle Benützer der Leitsätze ein, uns zu Handen der Subkommission ihre Erfahrungen und Messresultate mitzuteilen, damit diese für die Weiterarbeit zur Verfügung stehen.

Schweizerisches Beleuchtungs-Komitee
Seefeldstrasse 301, Zürich 8.

¹⁾ Die «Allgemeinen Leitsätze für elektrische Beleuchtung» sind bei der Zentrale für Lichtwirtschaft, Zürich, zu beziehen.

Schweizerische Leitsätze für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen

A. Einleitung

Der stark angewachsene nächtliche Automobilverkehr¹⁾ verlangt im Hinblick auf die Verhütung von Unfällen eine gute Beleuchtung der Fernverkehrsstrassen. Die ortsfeste Beleuchtung ermöglicht eine zweckmässige Verkehrslenkung, eine Verkehrserleichterung für Fahrer und Fussgänger und eine Entlastung der Strassen durch Verkehrsbeschleunigung.

Das Schweizerische Beleuchtungs-Komitee (SBK) stellte daher auf Antrag seiner Subkommission für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen in Anlehnung an die Schweizerischen Allgemeinen Leitsätze für elektrische Beleuchtung²⁾ die folgenden *Leitsätze für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen* auf.

Sie sollen allen Beteiligten, die beim Bau und bei der Verbesserung von Fernverkehrsstrassen — das sind wichtige Hauptstrassen ausserorts — mitwirken, als Wegleitung dienen, damit auch die Beleuchtungsanlage derart erstellt und betrieben wird, dass sie den Anforderungen genügt.

Diese Leitsätze behandeln die Güte und Wirtschaftlichkeit der Beleuchtung sowie die Ausführung und Benützung der Anlagen; der Anhang enthält die Definitionen der lichttechnischen Grössen und Einheiten und Regeln für die Messungen.

B. Güte und Wirtschaftlichkeit der Beleuchtung

1 Eine gute und zuverlässige Beleuchtung der Fernverkehrsstrassen ist mit den heute gebräuchlichen Scheinwerfern der Fahrzeuge bei dichtem Verkehr nicht möglich, weil die Blendung mit einfachen Mitteln nicht verhindert werden kann. Genügende Sicherheit bietet nur die Beleuchtung durch eine ortsfest montierte Anlage.

2 Die Beleuchtung muss dem Automobilisten ermöglichen, mit angemessener Geschwindigkeit sicher zu fahren, wobei nur die Markierlichter des Wagens eingeschaltet werden sollen.

3 Die Anforderungen hierfür sind in den folgenden Abschnitten erläutert; sie sollen mit wirtschaftlich tragbaren Mitteln erfüllt werden. Aesthetische Erwägungen sind so weit als möglich zu berücksichtigen.

4 Nach den heutigen lichttechnischen Erkenntnissen und dem jetzigen Stand der Lampenentwicklung wird für die Beleuchtung der Fernverkehrsstrassen hauptsächlich Natriumdampf-Licht in Betracht gezogen.

5 Die meisten Prinzipien der vorliegenden Leitsätze wären gegebenenfalls ohne weiteres auf andere Lampen sinngemäss anwendbar.

B 1. Kontraste.

6 Bei der Strassenbeleuchtung ist die Schaffung von Helligkeitsunterschieden — sogenannten Kontrasten — zwischen der Fahrbahnoberfläche und den Hindernissen (Personen, Fahrzeuge u. a.) für deutliches Sehen nötig.

7 Die Helligkeit der Fahrbahn wird durch die Beleuchtungsstärke auf der Bodenfläche und deren Reflexion bestimmt, die Helligkeit der Hindernisse durch die Vertikal-Beleuchtungsstärke und die Reflexion auf den Hindernissen.

8 Die Fahrbahn-Helligkeit kann durch ihre Leuchtdichte bewertet werden, doch lassen sich zur Zeit noch keine Richtwerte angeben. Die Leuchtdichte der Strassenoberfläche von ausgeführten Anlagen soll deshalb womöglich zur Sammlung von Erfahrungsmaterial gemessen werden (Anhang D 4).

¹⁾ Der Motorfahrzeugverkehr ist durch das Bundesgesetz über den Motorfahrzeug- und Fahrradverkehr vom 15. März 1932 und die zugehörige Vollziehungsverordnung vom 15. November 1932 geregelt. Siehe betr. Beleuchtung der Motorfahrzeuge Art. 19 des Bundesgesetzes und Art. 13 der Vollziehungsverordnung.

²⁾ Aufgestellt vom SBK und herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein und von der Zentrale für Lichtwirtschaft, Zürich 1939.

9 Die diffuse Reflexion der üblichen Strassenbeläge in trockenem Zustand liegt zwischen 8...30 %, jene der Hindernisse zwischen 2...8 %, so dass sich die Hindernisse in der Regel dunkel von der hellen Fahrbahn abheben (sogenannter Dunkel-Hell-Kontrast).

10 Da die verschiedenen Belagsmaterialien durch die Abnutzung mehr oder weniger glatt werden und in nassem Zustande spiegeln, bilden sich für den Fahrer Zonen, die infolge der gerichteten Reflexion und daher hohen Leuchtdichte blenden.

11 Hindernisse auf diesen hellen Zonen bilden einen grossen Kontrast, auf den dunkeln Stellen dagegen einen ungenügenden Helligkeitsunterschied. Die Beleuchtung ist um so besser, je kleinere Kontraste noch wahrgenommen werden können. Richtwerte über Mindest-Kontraste können zur Zeit nicht angegeben werden; deshalb sollten Kontrastmessungen zur Sammlung von Unterlagen durchgeführt werden (Anhang D 3).

12 Der Dunkel-Hell-Kontrast zwischen den Hindernissen und der Fahrbahnoberfläche ist zu begünstigen durch:

a) Verwendung *heller*, möglichst auch bei nasser Fahrbahn diffus reflektierender, also rauher, Strassenbeläge.

b) Möglichst gleichmässige Leuchtdichte der ganzen Strassenoberfläche oder mindestens möglichst zusammenhängende Fläche der spiegelnden Zonen. Deshalb: der Strassenführung angepasste Leuchtenanordnung, insbesondere in Kurven.

c) Möglichst hohe Bodenbeleuchtungsstärke und geringe Vertikalbeleuchtungsstärke. Deshalb: grosse Leuchtenhöhe und kleinen Leuchtenabstand.

13 Das Verhältnis zwischen Höhe und Abstand der Leuchten soll womöglich 1 : 3 betragen, jedoch 1 : 4 nicht überschreiten.

B 2. Beleuchtungsstärken.

a) Strassenoberfläche.

14 Die erforderliche mittlere Beleuchtungsstärke am Boden und die Stärke der Beleuchtung an der dunkelsten Stelle sind in Tabelle I als Richtwerte in Lux³⁾ angeführt.

Tabelle I.

| Beleuchtungsstärken | Empfohlen Lux | Untester Grenzwert Lux |
|----------------------------|------------------|------------------------------|
| Mittelwert | 8,0 | 3,0 |
| An der dunkelsten Stelle . | 1,5 | 0,7 |

15 Die *empfohlenen Werte* sind stets anzustreben. Bei dunklem Strassenbelag sind sie unumgänglich nötig. Die *untersten Grenzwerte* sollen nie unterschritten werden.

16 Die Beleuchtungsstärke wird auf der wirklichen Bodenfläche gemessen. Der Mittelwert bezieht sich auf eine Fläche, welche die Fahrbahn, Trottoirs und Fahrradwege, oder, wo Fahrrad- und Fussgängerwege fehlen, Fahrbahn und je einen Streifen von 2 m links und rechts der Fahrbahn umschliesst. Die dunkelste Stelle wird nur auf der Fahrbahn ermittelt (vgl. Anhang D 2).

b) Hindernisse.

17 Die Beleuchtung der Hindernisse wird durch die Vertikal-Beleuchtungsstärke bewertet.

18 Die Messung der Vertikal-Beleuchtungsstärke erfolgt in vertikalen Ebenen, senkrecht zur Strassenaxe, 60 cm über Boden⁴⁾.

19 Richtwerte können zur Zeit noch nicht angegeben werden, doch wird empfohlen, Messungen vorzunehmen (vgl. Anhang D 2).

³⁾ Im Gegensatz zur I. Auflage der Allgemeinen Leitsätze für elektrische Beleuchtung werden in diesen Leitsätzen überall die von der «Neuen Kerze» abgeleiteten Normale der photometrischen Einheiten (Lux, Lumen, Stilb usw.) verwendet. Siehe Anhang D 1.

⁴⁾ Auf 60 cm Höhe befindet sich bei normaler Blickrichtung etwa der Schwerpunkt des vom Fahrer gesehenen Hindernisses, mit der Fahrbahn als Hintergrund.

B 3. Oertliche Gleichmässigkeit.

20 Zur praktischen Kennzeichnung der örtlichen Gleichmässigkeit der Beleuchtung bedient man sich der zwei folgenden Gleichmässigungsgrade, was sowohl für die Bodenbeleuchtung als auch für die Vertikalbeleuchtung gilt.

$$\text{Dunkel-Mittel-Gleichmässigungsgrad} = \frac{\text{Minimale Beleuchtungsstärke}}{\text{Mittlere Beleuchtungsstärke}}$$

$$\text{Dunkel-Hell-Gleichmässigungsgrad} = \frac{\text{Minimale Beleuchtungsstärke}}{\text{Maximale Beleuchtungsstärke}}$$

21 Dabei werden nur die innerhalb der Fahrbahn gemessenen minimalen und maximalen Werte berücksichtigt.

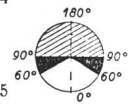
22 Eine Strasse darf keine grossen Unterschiede der Beleuchtungsstärke aufweisen. Die erforderliche örtliche Gleichmässigkeit ist für die Bodenbeleuchtung dann erreicht, wenn sich die Beleuchtungsstärke an der dunkelsten Stelle zur mittleren Beleuchtungsstärke so verhält, wie die entsprechenden Werte in Tabelle I.

B 4. Blendung.

23 Blendung ist die vorübergehende oder dauernde Verminderung der Sehfähigkeit des Auges, verursacht durch zu hohe Leuchtdichte im Gesichtsfeld. Sie ist abhängig von der Leuchtdichte der Lichtquelle, dem Winkel des Lichteinfalls auf das Auge und dem Verhältnis der Leuchtdichte der Lichtquelle zur mittleren Leuchtdichte der Umgebung. Blendung erzeugt Unsicherheit und fehlerhaftes Verhalten im Verkehr und wird dadurch zur Ursache von Unfällen.

24 Die Leuchten dürfen daher im Ausstrahlungsbereich zwischen 60...90° eine Leuchtdichte von höchstens 2 Stilb aufweisen und sind hoch aufzuhängen.

25 Die Leuchtdichte der Markierlichter an Fahrzeugen soll so niedrig sein, dass sie keine Blendung verursacht. Auch sind blendende Lampen, Leuchten und Reklamebeleuchtungen am Rande der Strasse zu vermeiden.



B 5. Lichtfarbe.

26 Bei einfarbigem Licht ist die Sehschärfe grösser als bei dem Licht der Glühlampen. Natriumdampflampen haben ausserdem eine weit grössere Lichtausbeute als Glühlampen; sie sind daher für die Beleuchtung der Fernverkehrstrassen sehr geeignet. Die Lichtfarbe hindert zwar das Erkennen anderer als gelber Farben, was hier jedoch ohne grosse Bedeutung ist.

27 Wo aber dadurch die Erkennbarkeit der Verkehrssignale leiden könnte, sind besondere Massnahmen zu treffen, z.B. Leuchtfarbenanstrich oder An-, bzw. Durchleuchtung mit Glühlampen-Licht.

B 6. Wirtschaftlichkeit.

28 Die Beleuchtung soll wirtschaftlich sein.

29 Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit müssen neben den Baukosten auch die Betriebs- und Unterhaltskosten berücksichtigt werden. Die Betriebskosten lassen sich durch Verwendung von Material, das wenig Unterhalt braucht, verringern.

C. Ausführung und Benützung der Beleuchtungsanlagen

C I. Entwurf und Erstellung.

30 Die Installationen haben den einschlägigen Verordnungen des Bundes und den Vorschriften, Normalien und Regeln des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) zu genügen.

31 Die Beleuchtung der Fernverkehrstrassen mit Natriumdampf-Licht ist auch für den nächtlichen Luftverkehr von Bedeutung; sie erspart bei passender Ausführung weitgehend den Bau von besonderen Anlagen zur Flugstreckenbefahrung.

32 Das Projekt für die Beleuchtungsanlage ist schon bei der Planung des Strassenbaues aufzustellen.

Zur Projektierung sind folgende Unterlagen erforderlich:
1. Situationsplan, Längs- und Querprofile der Strasse.

2. Angaben über Umgebung; Häuser, Bäume, Böschungen; Unter- und Ueberführungen.
3. Strassenoberfläche: Belagmaterial, Zustand.
4. Standort und Nummer der Verkehrssignale.
5. Stromsystem, Spannung und Frequenz des elektrischen Netzes.
6. Energietarif.

a) Leuchtenanordnung.

33 Der Leuchtenabstand soll höchstens 40 m betragen; diese Entfernung stimmt mit dem beim Bau von Regelleitungen wirtschaftlich bewährten Mastabstand überein.

34 Bei dem im Abschnitt B 1 angeführten Verhältnis zwischen Höhe und Abstand der Leuchte von höchstens 1 : 4 ergibt sich bei 40 m Entfernung eine Lichtpunkthöhe von mindestens 10 m.

35 Für die Anordnung der Leuchten auf der Strasse gibt es folgende Möglichkeiten (siehe die folgende graphische Darstellung):

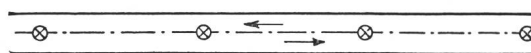
Auf Strassen bis zu drei Fahrspuren kommen die Anordnungen I, III α und III β in Betracht. Auf Strassen mit mehr Fahrspuren eignen sich II α und β und III γ .

Auf baumbestandenen Strassen sind die Anordnungen I, III β und γ zweckmässig.

Eine gute Leuchtdichte-Verteilung auf der Strassenoberfläche wird erzielt, wenn sich die Leuchten innerhalb der Fahrbahn befinden und die Anordnungen II α und β sowie III β und γ gewählt werden. In Kurven sind kleinere Abstände vorzusehen als auf geraden Strecken; bei Anordnung III α sollen die Leuchten ausserdem an der äusseren Strassen-seite montiert werden.

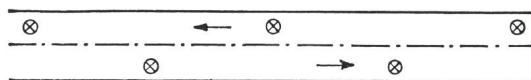
Die Längsaxe der Leuchten ist senkrecht zur Strassenaxe anzuordnen.

I. Leuchten über Fahrbahnaxe

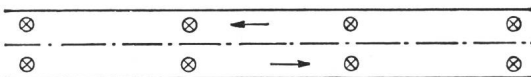


II. Leuchten über jeder Fahrbahnhälfte

a) im Zick-Zack

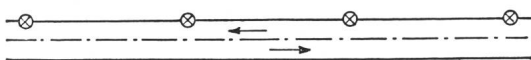


β) gegenüberliegend

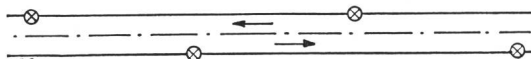


III. Seitliche Anordnung der Leuchten

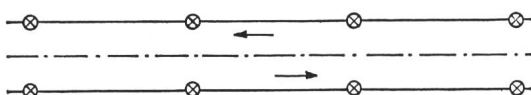
a) einseitig



β) beidseitig im Zick-Zack



γ) beidseitig gegenüberliegend



Bei Anordnung I und II wird die Leuchte horizontal montiert; bei Anordnung III ist sie gegen die Horizontale zu neigen. Die Lampenfassung ist oben vorzusehen.

Bei Anordnung I und II sind die Leuchten an Abspannseilen, welche quer zur Strasse montiert werden, aufzuhängen. Als Abspannmaste kommen in Frage: Holzstangen mit Verankerung, Stahlrohr- und Betonmaste. Wo möglich, sind die Abspannseile an Gebäuden zu befestigen.

Für Anordnung I eignet sich auch das Weitspannsystem (Vielfachaufhängung) unter Verwendung von Beton- oder Stahlrohrmasten. Abstand der Masten-Paare bis 120 m.

Bei Anordnung III werden die Leuchten an Holzstangen oder Betonmasten mit Auslegern oder an Stahlrohrbogenmasten befestigt. Die Ausladung ist je nach Strassenbreite 1...2 m.

36 Die Anforderung an die Wirtschaftlichkeit und die Ansprüche an die Schönheit der Anlage sowie die Rücksicht auf das Landschaftsbild bestimmen die Wahl der Leuchtenanordnung.

37 Um die sichere Führung des Automobils zu erleichtern, sollten möglichst lange Strassenstrecken nach einheitlichem System beleuchtet sein.

b) Leuchten.

38 Die Leuchte hat die Aufgabe, den von der Lampe ausgesandten Lichtstrom mit geringsten Verlusten auf die Strassenoberfläche zu lenken und die Blendung möglichst zu verhindern.

39 Sollen die Leuchten gleichzeitig zur Flugstreckenbefahrung dienen, so muss in regelmässigen Abständen bei einer Leuchte ein Teil des Lichtstromes nach oben strahlen. Dadurch wird gleichzeitig eine Unterscheidung zwischen den mit Natriumdampf-Lampen beleuchteten *nicht* einem Luftverkehrsweg entlangführenden Strassen und den die kürzesten Fernverbindungen für den Luftverkehr darstellenden Strassen erzielt. Durch Versuche sind Abstand und Lichtstromanteil jener Leuchten, die auch nach oben strahlen, zu bestimmen.

40 Da bei Fernverkehrsstrassen die Strassenbreite zum Leuchtenabstand etwa zwischen 1:2 und 1:4 liegt, muss die Lichtausstrahlung der Leuchten bandförmig sein. Diese Aufgabe wird durch die Röhrenform der Natriumdampf-Lampe wesentlich begünstigt.

41 Je nach dem optisch wirksamen Teil sind drei Leuchtenarten zu unterscheiden:

I. *Leuchten mit weissem Reflektor* (emailliert, lackiert, anodisch oxydiert usw.). Der längliche Reflektor lenkt den auf ihn fallenden Lichtstrom nach unten; die steilen Längsseiten bewirken eine bevorzugte Strahlung des Lichtes in Richtung der Strassenaxe. Der grosse Öffnungswinkel des Reflektors ermöglicht, einen grossen Teil des Lampenlichtstromes direkt auszustrahlen.

II. *Leuchten mit Spiegelreflektoren* (Glas oder Metall). Der Spiegelreflektor hat eine ähnliche Wirkung wie ein weisser Reflektor, doch wird wegen der gerichteten Reflexion des Spiegels eine stärkere Breitstrahlung in der Strassenaxe erreicht.

III. *Leuchten mit Prismengläsern*. Die Breitstrahlung des Lichtes wird durch längsseitig angebrachte Glasplatten mit besonderer prismatischer Riffelung bewirkt.

42 Die Leuchten haben folgenden Forderungen zu genügen:

1. Hinreichende Lüftung zwecks Kühlung.
2. Mechanischer und Witterungs-Schutz der Lampen und der Zubehör (Drosselspulen, Transformatoren und Kondensatoren).
3. Vermeidung von Schäden durch Kondenswasserbildung.
4. Einfacher Anschluss an die Installation.
5. Leichte Möglichkeit zur Kontrolle, Reinigung und Auswechslung der Lampen und der Zubehör.
6. Verstaubungsschutz ohne Beeinträchtigung der Kühlung, damit die Reinigung nur bei Auswechslung der Lampen vorgenommen werden muss.

43 Die photometrische Bewertung der Leuchten erfolgt nach Anhang D 5.

c) Lampen.

44 Aus Strassenbreite, Leuchtenabstand, mittlerer Beleuchtungsstärke und Beleuchtungswirkungsgrad ergibt sich der erforderliche Lampenlichtstrom pro Leuchte; dieser beträgt je nach den Verhältnissen 5000...12500 Lumen.

45 Zur Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen kommen demnach Natriumdampf-Lampen von 400...1000 Dlm (Dekalumen) in Betracht.

d) Speisung der Anlage.

46 Die Speisung erfolgt aus vorhandenen Niederspannungsnetzen (z. B. eignet sich das in der Schweiz genormte Ein-

heitsnetz: Drehstrom 220/380 Volt) oder, wo solche fehlen, aus Hochspannungsnetzen über besondere Transformatorenstationen.

47 Die Beleuchtungsanlage wird zweckmässig in Abschnitte von höchstens 4 km Länge unterteilt; die Speisung sollte wenn möglich in der Abschnittmitte erfolgen.

48 Von der Speisestelle wird in jeder Richtung eine Vierleiter-Verteilung erstellt. Da die Vorschaltgeräte für die Lampen mit Anzapfungen für 210, 220 und 230 Volt hergestellt werden, ist ein Spannungsabfall in der Leitung bis 10 % zulässig. Die Leitung erfordert also bei 2 km Länge einen Querschnitt von $4 \times 16 \text{ mm}^2$. Die Verteilung kann als Freileitung oder Kabelleitung gebaut werden. Im ersten Falle werden die Maste der Anlage als Tragwerke für die Leitung benützt.

49 Beim Weitspannsystem werden die beiden Tragseile als Speiseleitung verwendet, wobei die Energie einphasig — 220 Volt mit Nulleiter — verteilt wird.

50 Der Anschluss der Leuchten erfolgt bei der Vierleiterverteilung an den Nulleiter und über eine Sicherung abwechselungsweise an einen der drei Polleiter, so dass die Leistung gleichmässig auf alle drei Phasen des Drehstromnetzes verteilt ist. Werden Lampentypen mit geringem Leistungsfaktor verwendet, so kann dessen Verbesserung, z. B. durch Kondensatoren, nötig werden.

51 Beim Weitspannsystem werden die Leuchten an die beiden Tragseile angeschlossen. Die Verbindung zum spannungsführenden Seil erfolgt über eine Sicherung.

e) Besondere Massnahmen.

52 Verkehrsreiche Strassenkreuzungen, Verkehrsinseln und Schutzpfosten sind deutlich hervorzuheben, damit sie sich von der beleuchteten Strassenoberfläche unterscheiden. Hierzu kann eine Lampe von anderer Lichtfarbe verwendet werden.

C 2. Betrieb und Unterhalt.

53 Beleuchtungsanlagen müssen dauernd betriebssicher sein. Die Ein- und Ausschaltung der Lampen soll automatisch erfolgen. Es ist zweckmässig, jeden Abschnitt getrennt mit Zeitschalter oder Photoelement-Steuerung zu betätigen.

54 Beim Anschluss der Vorschaltgeräte ist darauf zu achten, dass diejenige Stufe der Anzapfungen angeschlossen wird, die mit der mittleren örtlichen Betriebsspannung der Speiseleitung übereinstimmt.

55 Lampen und Leuchten soll man nicht so verschmutzen lassen, dass die Beleuchtungsstärken unter die in der Tabelle I angeführten Werte sinken; in keinem Falle dürfen die Mindestwerte unterschritten werden.

56 Die künstliche Beleuchtung soll etwa $\frac{1}{2}$ Stunde nach Sonnenuntergang eingeschaltet und etwa $\frac{1}{2}$ Stunde vor Sonnenanfang ausgeschaltet werden.

57 Mindestens ein Drittel aller Lampen soll während dieser Zeit — auch mit Rücksicht auf den Luftverkehr — ununterbrochen brennen. Die übrigen Lampen können in der verkehrsarmen Spätnacht ausgeschaltet werden.

58 Auf besondere Witterungsverhältnisse (Nebel und starke Bewölkung) ist womöglich Rücksicht zu nehmen. Diese Forderung kann durch tageslichtabhängige Steuerung (Photoelement) erfüllt werden.

59 Betriebsstörungen an Schaltapparaten und Leitungsanlagen sind sofort zu beheben. Defekte Lampen sind möglichst rasch zu ersetzen, wobei gleichzeitig die Leuchte zu reinigen ist.

Anhang D I

zu den schweizerischen Leitsätzen für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen.

Lichttechnische Grössen und Einheiten.

Für die Verständigung in allen licht- und beleuchtungs-technischen Fragen, z. B. in wissenschaftlichen Studien und Abhandlungen, in der Photometrie, in Projekten usw., sind eindeutige Begriffsbestimmungen (Definitionen) von grundlegender Wichtigkeit.

a) Lichttechnische Grössen und deren Definition.

| Grösse | | Definition |
|--|-------------|---|
| Benennung | Sym- bol | |
| 1. Lichtstrom | Φ | Der Lichtstrom ist derjenige Teil der von einem leuchtenden Körper ausgestrahlten Leistung, der vom Auge als Licht empfunden wird. |
| 2. Lichtmenge | Q | Produkt aus Lichtstrom und seiner Dauer. |
| 3. Lichtstärke | I | Die Lichtstärke einer punktförmigen Lichtquelle in einer beliebigen Richtung ist der Quotient aus dem Lichtstrom in dieser Richtung und dem durchstrahlten Raumwinkel ¹⁾ . Die Lichtstärke ist also eine Raumwinkel-Lichtstromdichte. |
| 4. Beleuchtungsstärke | E | Die Beleuchtungsstärke ist der Quotient aus dem auffallenden Lichtstrom und der Grösse der Fläche, wenn diese gleichmässig beleuchtet ist. |
| 5. Leuchtdichte | B | Die Leuchtdichte eines leuchtenden Flächenelements in einer bestimmten Richtung ist der Quotient aus der Lichtstärke des Flächenelements in dieser Richtung und der Vertikalprojektion des Flächenelements auf die zu der Ausstrahlungsrichtung senkrechte Ebene. |
| 6. Lichtausbeute einer Lichtquelle | η | Verhältnis des Gesamtlichtstroms zur aufgenommenen Leistung. |
| 7. Reflexion eines Körpers | ρ | Verhältnis des von dem Körper zurückgestrahlten Lichtstromes zum aufgestrahlten Lichtstrom. Man unterscheidet gerichtete und zerstreute (diffuse) Reflexion, die zusammen die Gesamtreflexion bilden ²⁾ . |
| 8. Absorption eines Körpers | α | Verhältnis des von dem Körper absorbierten Lichtstroms zum aufgestrahlten Lichtstrom ²⁾ . |
| 9. Durchlässigkeit eines Körpers | τ | Verhältnis des von einem Körper hindurchgelassenen Lichtstroms zum aufgestrahlten Lichtstrom. Man unterscheidet gerichtete, zerstreute (diffuse) u. gemischte Durchlässigkeit ²⁾ . |
| 10. Wirkungsgrad der Leuchte | η_L | Quotient aus dem Lichtstrom der Leuchte und dem Lichtstrom der Lampe. |
| 11. Wirkungsgrad der Beleuchtung für eine gegebene Ebene | η_B | Quotient aus dem Lichtstrom, der auf die Ebene fällt, und dem Gesamtlichtstrom der Anlage. |

¹⁾ Der Raumwinkel (ω) ist der durch eine beliebige kegel- oder pyramidenförmige Umhüllung abgegrenzte Raumteil, innerhalb dessen ein Teillichtstrom einer Lichtquelle ausgestrahlt wird. Man misst ihn, indem man sich um die Lichtquelle eine Kugel mit dem Radius 1 m gelegt denkt und den Kugelflächenausschnitt des Raumwinkels in m² ausmisst. Ist dieser Ausschnitt 1 m², so umschliesst der Mantel des herausgeschnittenen Teillichtstromes den Raumwinkel 1; der volle Raumwinkel hat also $4\pi = 12,566$ Einheiten.

²⁾ Diese Grössen können je nach der Art und der Richtung des aufgestrahlten Lichtstromes verschieden sein.

b) Lichttechnische Einheiten und deren Definition.

| Grösse | Einheit | | Definition |
|------------------------------------|---------------------------|--------------------|---|
| | Benennung | Symbol | |
| 1. Lichtstrom | Lumen | lm | Der von einer punktförmigen Lichtquelle mit der überall gleichen Lichtstärke Eins in den Raumwinkel Eins gestrahlte Lichtstrom. |
| 2. Lichtmenge | Lumenstunde | lmh | Lichtmenge, die durch ein Lumen in einer Stunde erzeugt wird. |
| 3. Lichtstärke | Neue Kerze | b | Beschluss des Comité International des Poids et Mesures, Paris, Juni 1937: «Mit dem 1. Januar 1940 wird eine neue Einheit der Lichtstärke eingeführt. Diese Einheit beruht auf der Strahlung des Schwarzen Körpers, dessen Leuchtdichte bei der Temperatur des erstarrenden Platins 60 Lichtstärkeeinheiten je cm ² betragen soll. Diese Lichtstärkeeinheit wird «Neue Kerze» genannt.» Zur Umrechnung der bisher gebräuchlichen Lichtstärkeeinheiten, der internationalen Kerze (int. b) und der Hefnerkerze (HK), gelten folgende Beziehungen: 1 b = 0,98 int. b = 1,09 HK 1 int. b = 1,02 b = 1,11 HK 1 HK = 0,92 b = 0,90 int. b. Diese Beziehungen gelten sinngemäss für die Umrechnung der übrigen photometrischen Einheiten. |
| 4. Beleuchtungsstärke | Lux | lx | Die Beleuchtungsstärke einer Fläche von 1 m ² , auf die ein Lichtstrom von 1 Lumen in gleichmässiger Verteilung auftrifft. |
| 5. Leuchtdichte | Stilb | sb | Die Leuchtdichte einer Lichtquelle mit der Lichtstärke einer Kerze und einer scheinbaren Oberfläche von 1 cm ² . In Deutschland gilt als Einheit der Leuchtdichte neben 1 Stilb = 1 b/cm ² auch noch 1 Apostilb = $\frac{1}{\pi} \cdot 10^{-4}$ b/cm ² |
| 6. Lichtausbeute einer Lichtquelle | Lumen pro Watt | lm/W | Quotient aus der Einheit des Lichtstromes und der Einheit der zur Erzeugung des Lichtstromes von der Lichtquelle aufgenommenen Leistung. |
| 7. Spez. Lichtausstrahlung | Lumen pro cm ² | lm/cm ² | Quotient aus der Einheit des ausgestrahlten Lichtstromes und der Einheit der Grösse der ausstrahlenden Fläche. |

c) Beziehungen zwischen den Grössen und Einheiten.

| Grösse | Beziehungen | Einheit | Beziehungen |
|---------------------------|---|--------------------------|---|
| Lichtstrom | $\Phi = I \cdot \omega = E \cdot A$ | Lumen | $1 \text{ lm} =$ $b \cdot [\omega] = \text{lx} \cdot \text{m}^2$ |
| Lichtmenge | $Q = \Phi \cdot t$ | Lumenstunde | $1 \text{ lmh} = \text{lm} \cdot \text{h}$ |
| Lichtstärke | $I = \frac{\Phi}{\omega}$ | Kerze | $b = \frac{\text{lm}}{[\omega]}$ |
| Beleuchtungsstärke | $E = \frac{\Phi}{A} = \frac{I_i}{r^2} \cos i$ | Lux | $\text{lx} = \frac{\text{lm}}{\text{m}^2}$ |
| Leuchtdichte | $B = \frac{I_e}{a \cdot \cos \varepsilon}$ | Stilb | $\text{sb} = \frac{\text{b}}{\text{cm}^2}$ |
| Lichtausbeute | $\eta = \frac{\Phi}{P}$ | Lumen p. Watt | $\frac{\text{lm}}{\text{W}}$ |
| Spezif. Lichtausstrahlung | $R = \frac{\Phi}{a}$ | Lumen p. cm ² | $\frac{\text{lm}}{\text{cm}^2}$ |

Hierin bedeuten:

- [ω] die Raumwinkel-Einheit,
 t die Zeit in Stunden,
 A die beleuchtete Fläche in m²,
 a die leuchtende Fläche in cm²,
 r den Abstand in m,
 I_i die Lichtstärke in der Einfallrichtung in b,
 i den Einfallswinkel (zwischen Einfallrichtung und Flächennormale),
 I_e die Lichtstärke in der Ausstrahlungsrichtung in b,
 ε den Ausstrahlungswinkel (zwischen Ausstrahlungsrichtung und Flächennormale),
 P zugeführte elektrische Leistung in Watt.

Anhang D 2

zu den Schweizerischen Leitsätzen für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen.

Regeln für die Messung der Beleuchtungsstärken.

a) Messgerät.

Ein in Lux geeichtes Photoelement-Luxmeter verwenden. Messbereich: etwa 0...5 und 0...25 Lux. Das Photoelement soll durch eine mindestens 2 m lange flexible Leitung mit dem Luxmeter verbunden sein. Beleuchtete Instrumenten-Skala.

Korrekturfaktor für Natriumdampf-Licht und Lichteinfallwinkel 0°...90° bestimmen lassen¹⁾. (Eidg. Amt für Mass und Gewicht oder Techn. Prüfanstalten des SEV.)

Das Luxmeter sorgfältig behandeln, nicht dem grellen Tageslicht aussetzen.

b) Vorbereitungen.

Von der Meßstrecke (mindestens 3 Leuchtenabstände) einen Situationsplan (Maßstab 1:200 oder 1:500) anfertigen. Dann die Messfläche in kongruente Rechtecke von maximal 10 m² Fläche zerlegen, wobei das Verhältnis von Breite zu Länge höchstens 1:1,5 betragen darf. Die Messfläche umfasst Fahrbahn, Trottoirs und Fahrradwege oder, wo Fahrrad- und Fussgängerwege fehlen, Fahrbahn und je einen Streifen von 2 m links und rechts der Fahrbahn. Als Messpunkte werden die Schwerpunkte dieser Rechtecke bestimmt und numeriert. Lage der Leuchten eintragen.

Messpunkte im Gelände markieren und bezeichnen. Belagsart und dessen Zustand notieren.

Die Art der Leuchten, Lampen, Vorschaltgeräte und deren Nennspannung feststellen.

Den Zustand der Beleuchtungsanlage beobachten, ihr Alter berücksichtigen.

¹⁾ Vgl. Bulletin SEV 1940, Nr. 5, S. 122.

Bei genauen Messungen sind Lichtstrom und Leistung der Lampen inkl. Vorschaltgeräte in Abhängigkeit der Netzspannung bestimmen zu lassen. Bei Betriebsmessungen genügen die von den Lampenfabriken erhältlichen Angaben.

Datum, Tageszeit und Witterungsverhältnisse angeben.

c) Messung.

Die Strasse ist während der Messung für den Verkehr zu sperren; wenn dies nicht möglich ist, soll in der verkehrssamen Zeit gemessen werden.

Die Netzspannung mit einem kontrollierten Voltmeter unmittelbar an einer Leuchte während der ganzen Messung gleichzeitig mit der Ablesung der Beleuchtungsstärken registrieren.

I. Bodenbeleuchtungsstärke.

Die Beleuchtungsstärken werden auf allen Messpunkten direkt auf der Strassenoberfläche aufgenommen (Photoelement auf den Boden legen).

II. Vertikalbeleuchtungsstärke.

Diese Beleuchtungsstärke wird auf senkrecht zur Strassenaxe angenommenen Vertikalebene 60 cm über den Messpunkten gemessen und in beiden Fahrrichtungen bestimmt. (Photoelement auf 60 cm Höhe an einem Stock befestigen. Stock auf Messpunkt stellen. Photoelement mit daran befestigtem Senkel vertikal und senkrecht zur Strassenaxe einstellen.)

Auf Grund der erzielten Messresultate werden für beide Beleuchtungsstärken die minimalen und maximalen Beleuchtungsstärken innerhalb der Fahrbahn gesucht und gemessen. Die Orte, wo sie auftreten, werden im Situationsplan eingetragen.

d) Auswertung.

Lichtstrom und Leistung (einschliesslich Vorschaltgerät) jeder Lampe für die gemessene mittlere Netzspannung aus Messprotokoll oder Fabrikunterlagen bestimmen. Für Lichtstrom Φ_{Lampe} und Leistung P Mittelwert bilden. Lichtausbeute der Lampe bestimmen.

Spezifische Werte:

Aufgenommene Leistung pro km Strassenlänge in kW/km.
 Aufgenommene Leistung pro m² Messfläche in W/m².
 Erzeugter Lichtstrom pro m Strassenlänge in lm/m.
 Erzeugter Lichtstrom pro m² Messfläche in lm/m².

Die Beleuchtungsstärken entsprechend der Luxmeterkorrektur (Eichungsfehler, Faktoren für Natrium-Lichtfarbe und Lichteinfallwinkel) berichtigen. Für die Winkelkorrektur wird für jeden Punkt nur der Lichteinfallwinkel von der Leuchte berücksichtigt, welche den grössten Anteil an der Beleuchtungsstärke erzeugt.

I. Bodenbeleuchtung.

Mittlere Beleuchtungsstärke $E_{\text{med}} =$ arithmetischer Mittelwert aller Einzelwerte in lx.

Maximale Beleuchtungsstärke $E_{\text{max}} =$ Mittelwert der maximalen Einzelwerte in lx.

Minimale Beleuchtungsstärke $E_{\text{min}} =$ Mittelwert der minimalen Einzelwerte in lx.

Dunkel-Mittel-Gleichmässigkeitsgrad $= \frac{E_{\text{min}}}{E_{\text{med}}}$ (als Verhältnis) (1 : x angeben)

Dunkel-Hell-Gleichmässigkeitsgrad $= \frac{E_{\text{max}}}{E_{\text{min}}}$ (als Verhältnis) (1 : x angeben)

Lichtstrom auf dem Boden: Nutzlichtstrom $\Phi_N = E_{\text{med}} \cdot A$ in lm. (A = gemessene Bodenfläche pro Leuchte in m².)

Beleuchtungswirkungsgrad $\eta_B = \frac{\text{Nutzlichtstrom}}{\text{Lichtstrom der Lampe}}$ in %

Nutzlichtausbeute $\eta_N = \frac{\text{Nutzlichtstrom}}{\text{Leistung der Lampe}}$ in lm/W.

Diese Werte auf ihre Uebereinstimmung mit den Leitsätzen überprüfen.

II. Vertikalbeleuchtung.

- Mittlere Beleuchtungsstärke E_{med} = arithmetischer Mittelwert aller Einzelwerte in lx.
- Maximale Beleuchtungsstärke E_{max} = Mittelwert d. maximalen Einzelwerte in lx.
- Minimale Beleuchtungsstärke E_{min} = Mittelwert der minimalen Einzelwerte in lx.
- Dunkel-Mittel-Gleichmässigkeitsgrad = $\frac{E_{min}}{E_{med}}$ (als Verhältnis 1 : x angeben)
- Dunkel-Hell-Gleichmässigkeitsgrad = $\frac{E_{min}}{E_{max}}$ (als Verhältnis 1 : x angeben)

III. Zeichnerische Darstellung.

Es ist üblich, die Beleuchtungsstärken zeichnerisch darzustellen:

- α) Darstellung des Verlaufes der Beleuchtungsstärken in Längs- und Querschnitten durch die gemessene Bodenfläche.
- β) Aufzeichnung von Kurven gleicher Beleuchtungsstärke (Isoluxkurven) im Situationsplan der Meßstrecke.
- γ) Perspektivische Darstellung der Beleuchtungsstärken; Vereinigung der Kurven der Beleuchtungsstärke nach α.

Anhang D 3

zu den Schweizerischen Leitsätzen für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen.

Regeln für die Messung des Kontrastes.

a) Definition des Kontrastes.

Der Kontrast K zwischen zwei Leuchtdichten (Helligkeiten) wird definiert:

$$K = \frac{\text{grössere Leuchtdichte} - \text{kleinere Leuchtdichte}}{\text{grössere Leuchtdichte}}$$

$$= \frac{B_g - B_k}{B_g}$$

Zwischen zwei Leuchtdichten besteht die Beziehung

$$B_g : B_k = 1 : 1 - K$$

b) Messgerät.

Als Messgerät dient ein «Sichtbarkeitsmesser»¹⁾ mit zugehöriger Eichkurve.

Auf einer drehbaren Glasscheibe befinden sich etwa 50 kreisförmige, numerierte, photographisch hergestellte kleine Flecke verschiedener Durchlässigkeit. Die Flecke werden gleichzeitig mit dem Bild der Strasse durch ein Fernrohr betrachtet.

c) Messung.

Die Kontraste werden nur innerhalb der Fahrbahn bestimmt.

Der Sichtbarkeitsmesser wird auf einem Stativ etwa 1,20 m über der Fahrbahn, entsprechend der mittleren Augenhöhe des Automobilisten, montiert. Das Fernrohr wird auf eine etwa 150 m entfernt liegende Stelle der Fahrbahn eingestellt und ermittelt, welcher Fleck der Glasscheibe von der Strassenoberfläche als Hintergrund gerade noch wahrnehmbar ist. Die Flecknummer wird abgelesen. Die Messungen werden von verschiedenen Standorten aus in beiden Fahrrichtungen wiederholt, wobei helle und dunkle Strassenteile zu beobachten sind. Standorte jeweils in der Mitte der Fahrbahnhälfte: I. unter der Leuchte; II. im ersten Drittel; III. im zweiten Drittel und IV. im dritten Drittel des Leuchtenabstandes.

Da die Messungen subjektiv sind, sollen mehrere Personen beobachten. Die Messungen sind bei trockener und nasser Strasse durchzuführen.

d) Auswertung.

Aus der Eichkurve werden für jede Ableseung die entsprechenden Kontraste ermittelt und folgende Mittelwerte gebildet:

I. Auf trockener Fahrbahn.

Eben noch wahrnehmbarer Kontrast auf hellen Fahrbahnstellen (Mittelwert von allen Beobachtern auf allen Standorten).

Eben noch wahrnehmbarer Kontrast auf dunkeln Fahrbahnstellen (Mittelwert von allen Beobachtern auf allen Standorten).

Mittelwert für die Strasse, aus obigen beiden Zahlen ermittelt.

II. Auf nasser Fahrbahn.

Ermittlung wie unter I.

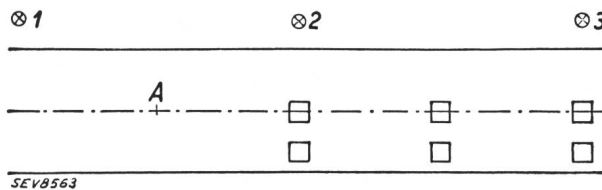
Anhang D 4

zu den Schweizerischen Leitsätzen für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen.

Vorschlag zu einer Methode für die Messungen zur Beurteilung der Leuchtdichte, bzw. der Reflexion der Strassenoberfläche.

Die Messung der Leuchtdichte der Strassenoberfläche lässt sich nicht in gleich einfacher Weise ausführen wie die Messung der Beleuchtungsstärke oder die Messung des minimalen Kontrastes mit dem Sichtbarkeitsmesser. Die dazu zur Verfügung stehenden Instrumente sind relativ teuer und stellen auch an die Messgewandtheit des Beobachters grössere Anforderungen. Um ohne zu grossen messtechnischen Aufwand doch ein Mass der für die Sichtbarkeit wichtigen Reflexion der Strassenoberfläche zu erhalten, wird empfohlen, in der folgenden Weise vorzugehen:

Es werden an den unten näher bezeichneten Stellen der Strassenoberfläche Platten von ca. 50 × 50 cm Grösse gelegt, deren eine Seite mit mattem, grauem Papier oder entsprechendem Anstrich versehen ist. Am besten dürfte sich dazu dunkelgraues, diffus reflektierendes Papier mit einem Reflexionskoeffizienten von ca. 20 % (gemessen unter 45°) eignen. Die Platten werden auf einem Strassenstück zwischen zwei Leuchten auf die Strassenoberfläche gelegt und so auf die Messpunkte, an denen vorher die Beleuchtungsstärke gemessen wurde, verteilt, dass sowohl Punkte mit maximaler als auch solche mit minimaler Beleuchtungsstärke berücksichtigt werden. Es sollten hierfür im Minimum 6 Platten verwendet werden, die etwa in folgender Weise zu verteilen wären:



Vom Punkt A ungefähr in der Mitte der Leuchten 1 und 2 würde dann das Strassenstück zwischen den Leuchten 2 und 3 photographiert. Aus der Beleuchtungsstärke und dem im Laboratorium ermittelten Reflexionskoeffizienten der Probeplatten kann die Leuchtdichte der Platten berechnet und anhand der Photographie mit den benachbarten Teilen der Strassenoberfläche verglichen werden.

Auch sonst bildet die Photographie mit den Vergleichspunkten ein wertvolles Dokument dafür, wie sich die Strasse dem Benutzer darstellt.

Es handelt sich um einen generellen Vorschlag, Einzelheiten müssten noch auf Grund eines praktischen Versuches festgelegt werden.

¹⁾ Philips technische Rundschau 1936, S. 353.

Anhang D 5

zu den Schweizerischen Leitsätzen für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen.

Regeln für die photometrische Bewertung von Leuchten.

a) Lichtverteilungskurven.

Die Lichtverteilungskurve ist eine Polarkurve, welche die *Lichtstärke* in einer bestimmten Ebene durch die Lichtquelle in allen Richtungen darstellt. Sie soll in folgenden Ebenen gemessen werden:

- I. In der vertikalen Ebene durch die Längsaxe der Leuchte.
- II. In der vertikalen Ebene durch die Queraxe der Leuchte.

Bei Leuchten mit verstellbaren Lampen in der von der Fabrik angegebenen zweckmässigsten Stellung.

b) Leuchten-Wirkungsgrad.

Der Leuchten-Wirkungsgrad:

$$\eta_L = \frac{\text{Lichtstrom der Leuchte}}{\text{Lichtstrom der Lampe}} \text{ in } \%$$

c) Messung der Leuchtdichte im Ausstrahlungsbereich 60° ... 90°.

Die Leuchtdichte einer Leuchte in einer bestimmten Richtung ist der Quotient aus der Lichtstärke I_ε der Leuchte in dieser Richtung und der in dieser Richtung gesehenen leuchtenden Fläche a_ε in cm^2 der Leuchte.

$$B = \frac{I_\varepsilon}{a_\varepsilon} \text{ in Stilb}$$

Es ist der grösste Wert im Ausstrahlungsbereich 60° ... 90° bezogen auf die Lichtverteilungskurve in der vertikalen Ebene durch die Queraxe der Leuchte zu bestimmen. (Lichtstrom der Lampe angeben.)

Diesen Wert auf seine Uebereinstimmung mit den Leitsätzen überprüfen.

Diese Messungen können nur im Laboratorium durchgeführt werden. (Für Garantiemessungen kommen das Eidg. Amt für Mass und Gewicht oder die Techn. Prüfanstalten des SEV in Frage.)

Die Messergebnisse sind von der Leuchtenfabrik dem Ersteller einer Beleuchtungsanlage zur Verfügung zu stellen.

Exkursionen nach den Generalversammlungen des SEV und VSE

Sonntag, den 15. November 1942

Wir geben unsern Mitgliedern noch nähere Angaben über die am Sonntag, den 15. November 1942 vorgesehenen Exkursionen bekannt:

Wahlweise:

1. **Besichtigung des «Unterwerkes Voltastrasse»** und Orientierung über die dort im Bau befindliche Fernheizanlage des EW Basel.
Treffpunkt der Teilnehmer: Eingang zum Unterwerk an der Voltastrasse Nr. 30, um 10 Uhr präzise (Tramhaltestelle Voltaplatz, Fahrtdauer vom Stadtzentrum ungefähr 15 Minuten).
2. **Besichtigung der baselstädtischen Rheinhafenanlagen**, im besonderen des kürzlich vollendeten zweiten Hafenbeckens, unter kundiger Führung. Anschliessend Besichtigung des Schulschiffes «Leventina» der Schweizerischen Reederei AG., Basel.
Treffpunkt der Teilnehmer: Tram-Endhaltestelle Kleinhüningen, um 10 Uhr präzise (Fahrtdauer vom Stadtzentrum ungefähr 25 Minuten).
3. **Besuch des Basler Kunstmuseums.** Gratis-Eintritt und Führung offeriert von der Firma Fr. Sauter AG., Fabrik elektrischer Apparate, Basel.
Näheres über Ort und Zeitpunkt der Besammlung wird während der Tagung noch bekanntgegeben.
Die Entgegennahme der Anmeldung zu den erwähnten Exkursionen erfolgt während des Abendessens im Stadt-Casino.

Verschiedene Mitteilungen

über die Generalversammlungen des SEV und VSE (siehe letzte Nummer).

1. Wir machen die Teilnehmer am gemeinsamen offiziellen Mittagessen und am Bankett am Abend darauf aufmerksam, dass die Mahlzeitencoupons (je 2) und die betr. Coupons (Coupon Nr. 1 am Mittag, resp. Coupon Nr. 2 am Abend) bereits am Eingang zu den Banketten im Casino Basel, 1. Stock, abzugeben sind.
2. Die Garderobe befindet sich im Casino Basel im 1. Stock; sie kann unentgeltlich benützt werden.

Die Gemeinsame Geschäftsstelle
des SEV und VSE.