**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 55 (1964)

**Heft:** 3

**Artikel:** Notwendigkeit und Tragbarkeit der Autobahnbeleuchtung

**Autor:** Häberlin, C.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-916677

**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:** 10.07.2025

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

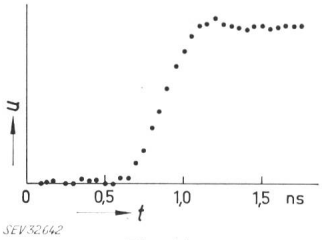


Fig. 11

**Darstellung eines Spannungssprunges auf dem Abtastoszillographen**

zen mit gleicher Helligkeit auf dem Schirm wiedergegeben werden. Die Anzeigesperre *8* sperrt den Impulsgeber *6*, wenn die Vergleichsspannung ausserhalb des Bereichs der Sägezahnspannung liegt.

Fig. 11 zeigt, wie ein Vorgang auf dem Schirm des Oszillographen dargestellt wird. Es handelt sich um die Wiedergabe eines Spannungssprunges von sehr kurzer Anstiegszeit (< 0,1 ns). Die resultierende Anstiegszeit von etwa 0,35 ns rührt nur vom Messgerät her. Der unregelmässige Verlauf der Punkte ist darauf zurückzuführen, dass die Verzögerung, die im Generator für den Abtastimpuls entsteht, gewissen Schwankungen unterworfen ist.

### Literatur

[1] *H. P. Louis:* Messung von Signalen im Zeitbereich von Nanosekunden mittels Abtastoszillographen. Elektronische Rundschau, Vol. 14, Nr. 4, 1960, pp. 137...144.

**Adresse des Autors:**
Dr. *A. P. Speiser*, Titularprofessor an der ETH, Leiter des IBM-Forschungslaboratoriums, Rüschlikon (ZH).

# Notwendigkeit und Tragbarkeit der Autobahnbeleuchtung [1])

Von *C. Häberlin*, Bern

628.971.6 : 625.711.3

## I.

Die Schweiz. Beleuchtungs-Kommission hat die Diskussion über die Beleuchtung der Autobahnen in der Schweiz in anerkennenswerter Weise bereits anlässlich der Aussprache vom März 1959 in Genf eröffnet. Der Standpunkt der Strassenverkehrsverbände, d. h. der Organisationen der Benützer der zukünftigen Autobahnnetze der Schweiz, hat sich grundsätzlich seit 1959 in keiner Weise geändert. Die Bemühungen zur teilweisen oder sogar durchgehenden Beleuchtung der Autobahnen finden deren volle Unterstützung. Diese Bemühungen haben für die *Autobahn Genf–Lausanne* bereits einen gewissen Niederschlag gefunden. Es war geplant, in einer ersten Etappe alle *Hinweissignale,* alle *Anschlussbauwerke* der ganzen Autobahn Genf–Lausanne und des Teilstückes der Autobahn, welche die waadtländische Hauptstadt umfährt, sowie alle *Zu- und Wegfahrten* des Verkehrsverteilers von Ecublens und des Autobahnteilstückes zwischen diesem Verteiler und dem Verkehrsknotenpunkt der Maladière zu beleuchten [2]).

Um in einer weitern Etappe eine durchgehende Beleuchtung zu ermöglichen, wurden überall, namentlich bei den Kunstbauten, die notwendigen baulichen Vorkehren getroffen. Leider wird bei der Eröffnung dieser Autobahn die Beleuchtung noch nicht funktionieren. Einmal, weil die Offerten für die Installation als zu hoch betrachtet wurden und vor allem weil die Elektrizitätswerke unverständlicherweise die *elektrische Energie für die Autobahnen zu einem höhern Tarif* berechnen wollen, als jenem, der für das übrige Strassennetz berechnet wird. Der Präsident einer Arbeitsgruppe des Verbandes Schweiz. Elektrizitätswerke, *C. Savoie,* hat auf unsere Anfrage hin zu dieser äusserst wichtigen Frage u. a. wie folgt Stellung genommen (Schreiben vom 7. Oktober 1963):

«Ich kann Ihnen zu Ihrer Orientierung mitteilen, dass eine einheitliche schweizerische Regelung zur Belieferung der Autobahnen mit elektrischer Energie, sei es für Beleuchtung, zur Versorgung von Pumpanlagen, oder zur Ventilation von Strassentunnels, sehr schwierig ist. Sie werden verstehen, dass als Energielieferanten grosse bis kleinste Werke in Frage kommen, und dass grosse Unterschiede für die angeschlossenen Objekte bestehen. Wir haben uns bemüht, eine Vereinheitlichung unter Beachtung aller möglichen Vereinfachungen heranzubringen.

Was den Tarif anbelangt, so sind die Verhältnisse noch viel schwieriger zu vereinheitlichen. Immerhin wurden auch hier gewisse Vereinheitlichungen ins Auge gefasst, wobei die öffentliche Beleuchtung *(ich spreche nicht von Express-Strassen) als schon seit vielen Jahren bestehende Sonderregelung von der Beleuchtung der Autobahnen absolut getrennt zu behandeln ist.* Zudem stehen verschiedene Werke vor Tariferhöhungen, welche nur zum kleinsten Teil heute schon überblickt werden können. Rechtlich ist die Sache so, dass die verschiedenen Stromlieferanten in der Tarifgestaltung absolut frei sind.»

Es scheint uns untragbar, dass die Autobahnbeleuchtung als eine besondere öffentliche Beleuchtung betrachtet wird und deshalb höher tarifiert werden soll. Die Express-Strassen, die ohnehin durchgehend beleuchtet werden müssen, scheinen glücklicherweise bereits unter die normale öffentliche Beleuchtung zu fallen. Es ist dringend zu hoffen, dass bei den kantonalen Behörden, die ja nicht ohne Einfluss auf die Elektrizitätswerke sind, sich die Erkenntnis der Notwendigkeit einer Beleuchtung der Autobahnen bald durchsetzen möge und Einfluss auf eine nach unserer Auffassung sachlich nicht begründbare Differenzierung in den Elektrizitätstarifen genommen werde.

Bei den Bundesbehörden setzt sich die Erkenntnis der Notwendigkeit der Autobahnbeleuchtung nur stufenweise durch. Immerhin werden in der Begründung zur Kostensteigerung der Nationalstrassen von 6 auf 12,2 Milliarden Franken rd. 1,5 Milliarden für zusätzliche Nebenarbeiten, darunter *Beleuchtung der Anschlüsse und Tunnel,* genannt.

An einer Aussprache vom 14. Oktober 1963 zwischen dem Chef des Departements des Innern, Bundesrat *Tschudi,* und den Vertretern des Strassenverkehrsverbandes (FRS) wurde erklärt, dass die Beleuchtung der Autobahnanschlüsse von Fall zu Fall geprüft, hingegen die baulichen Vorkehren zum spätern Einbau einer Beleuchtung vorgesehen werden. Grundsätze, nach welchen entschieden werden soll, ob ein Anschluss beleuchtet wird oder nicht, bestehen noch nicht.

[1]) Vortrag, gehalten an der Diskussionsversammlung der Schweiz. Beleuchtungs-Kommission am 15. November 1963 in Zürich.

[2]) Schreiben des Bureau de Construction des Autoroutes vom 23. Juli 1963.

In Anbetracht der geringen Begeisterung, die sowohl bei den eidgenössischen wie kantonalen Behörden gegenüber der Autobahnbeleuchtung herrscht und der wenig verständlichen Haltung der grossteils unter der Kontrolle der öffentlichen Hand stehenden Elektrizitätswerke, ist es von grösster Bedeutung, die Fragen der Nützlichkeit und Tragbarkeit der Autobahnbeleuchtung erneut zur Diskussion zu stellen und unsere Forderungen namentlich auch den verantwortlichen Baubehörden zur Kenntnis zu bringen. Die Frage der *Autobahnbeläge* ist in diesem Zusammenhang besonders aktuell und gewinnt mit der zunehmenden Verwirklichung von Autobahnabschnitten ständig an Bedeutung. Sie scheint die verantwortlichen Baubehörden nicht stark zu belasten, sonst würden nicht ohne Rücksicht auf Anschluss-Stellen durchgehende schwarze Bitumenbeläge auf Autobahnen gelegt. Nachdem dem Betonbelag von den Fachleuten nicht nur das beste Reflexionsvermögen aller auf grössere Strecken verwendbaren Strassenbeläge zugesprochen wird und er zudem eine stark diffuse Lichtverteilungscharakteristik aufweist, die sich bei nassem Wetter wenig verändert, ist es höchste Zeit, dass die Baubehörden diesen Gegebenheiten zum mindesten bei den Anschluss-Stellen Rechnung tragen.

## II.

Nach dieser kurzen Einführung seien einmal mehr die Gründe dargelegt, welche die Strassenverkehrsverbände bei der Unterstützung des Begehrens einer teilweisen oder vollständigen Beleuchtung der Autobahnen leiten.

Der Ausgangspunkt aller Bestrebungen dieser Fachorganisationen zu jeder Verbesserung des Strassenverkehrs und damit auch zur Beleuchtung der Autobahnen liegt in einer, von denjenigen der Behörden total verschiedenen Beurteilung der weitern Entwicklung des Strassenverkehrs. Dass die behördlichen Schätzungen bis anhin immer und immer wieder weit hinter den Tatsachen zurückgeblieben sind, ist bekannt. Aber es scheinen daraus keine Lehren gezogen zu werden, und es herrscht nach wie vor in diesen Kreisen ein sehr gedämpfter Entwicklungsglaube. Es sei deshalb vorerst die Beurteilung der Autoverbände betreffend der *Entwicklung des motorisierten Strassenverkehrs* vorweggenommen.

Allgemein wird angenommen, dass der *wahrscheinliche Sättigungsgrad der Motorisierung bei 1 Motorfahrzeug auf 2...3 Einwohner liegt*. Der Zeitpunkt, in welchem dieser erreicht wird, hängt ab von der Entwicklung der Bevölkerungszahlen sowie des Sozialproduktes eines Landes. Er ist in verschiedenen Staaten der USA schon erreicht. Der Kanton Genf besitzt bereits 1 Motorfahrzeug (inkl. Motorräder) pro 3 Personen.

Wo steht nun West-Europa in der Entwicklung der Motorisierung?

Betrachtet man die Entwicklung in West-Europa seit dem Jahre 1950, so stellt man bis zu Beginn des Jahres 1963 eine Zunahme an Personenkraftwagen, Lastkraftwagen und Omnibussen von 425 % fest. Hatte man 1950 8,5 Millionen solcher Motorfahrzeuge, so waren es 1962 deren 32 Millionen und zu Beginn 1963 bereits 36 Millionen. Dazu kommen noch 17,5 Millionen Motorräder und Motorroller. Der Gesamtbestand vermehrt sich jährlich um rd. 10 %. Die europäischen Staaten sind aber heute noch weit vom Sättigungsgrad entfernt, was sich aus den folgenden Verhältniszahlen pro 1962 ergibt:

| | Einwohner pro Kraftwagen |
|---|---|
| Schweden | 5,2 |
| Frankreich | 5,9 |
| England | 6,8 |
| *Schweiz* | *8,1* |
| Deutschland | 8,7 |
| Österreich | 12 |
| Italien | 17 |
| Portugal | 39 |
| Spanien | 55 |

Der bescheidene Sättigungsgrad der Schweiz ergibt aber bereits folgende Motorfahrzeugbestände:

| | Bestand am 30. September 1962 | |
|---|---|---|
| Personenwagen und Kombiwagen . . | 655 000 | |
| Liefer-, Last- und Gesellschaftswagen, Traktoren . . . . . | 76 400 | |
| 4rädrige Fahrzeuge | | 731 400 |
| Motorfahrräder . . . . . | 136 000 | |
| Kleinmotorräder . . . . . | 114 580 | |
| Roller . . . . . | 120 000 | |
| 2rädrige Fahrzeuge | | 370 580 |
| | | 1 101 980 |
| + min. 10 % Zuwachs für 1963 | | 110 000 |
| *Bestand Ende 1963* | | 1 212 000 |

Bei einem Sättigungsgrad von 4 Einwohnern pro Kraftwagen wird dies einen Bestand von 1,5 Millionen Motorfahrzeugen bringen, den wir nach fundierten Schätzungen des Schweiz. Strassenverkehrsverbandes spätestens 1975 erreichen werden.

Zusätzlich zu unserem eigenen Bestand werden aber je länger je mehr *ausländische Fahrzeuge* auf den Strassen der Schweiz zirkulieren. Die Schätzung der Eidg. Oberzolldirektion ergab für 1962 24 129 000 eingereiste Personenkraftwagen und Motorräder. Im Jahre 1947 wurden 254 772 ausländische Motorfahrzeuge gezählt. Diese Zahl hat sich somit innert 15 Jahren verhundertfacht. Mit der anhaltenden Hochkonjunktur, der Entwicklung der Sozialgesetze und namentlich der Ferienvorschriften entwickelt sich der motorisierte Tourismus in Europa aber noch kräftiger als die Motorfahrzeugbestände, so dass wir weiterhin mit einer starken Zunahme dieses zusätzlichen Verkehrs rechnen müssen.

Diese Entwicklung verläuft ausserordentlich rasch und der Ausbau des Strassennetzes wird noch jahrzehntelang, wenn nicht immer, hinter der Entwicklung des Strassenverkehrs nachhinken. Das wird ganz automatisch zur Folge haben, dass die *tägliche Ausnützungsdauer des bestehenden Strassennetzes ausgedehnt* werden muss, was zwangsläufig zu *vermehrten Nachtfahrten* führen wird. Für diesen verstärkten Nachtverkehr gilt es, an Hand der bisher gesammelten Erfahrungen, die besten Bedingungen für die Nationalstrassen 1. und 2. Klasse zu schaffen, damit sie ihre Aufgabe, zukünftig den schnellen motorisierten Verkehr zu absorbieren, richtig erfüllen können.

## III.

Aus den bisherigen Erfahrungszahlen für den allgemeinen Strassenverkehr ergibt sich, dass Unfälle bei Nacht bis dreimal häufiger auftreten als bei Tag. Die Annahme, dass unter gleichen klimatischen und Verkehrs-Verhältnissen und unter

Nichtberücksichtigung der Ermüdung als Durchschnittsverhältnis zwischen den Unfallzahlen für Tages- und Nachtstunden der Wert 2, d. h. 2mal mehr Unfälle nachts eingesetzt werden können, dürfte den Gegebenheiten entsprechen.

Nach den uns zur Verfügung stehenden statistischen Unterlagen aus Frankreich, Deutschland und den USA ergibt sich zudem, dass *der Anteil der Nachtunfälle auf unbeleuchteten Autobahnen* noch höher ist, ergeben sich doch Prozentsätze von 40...72 % nächtlicher Unfälle gegenüber 25...44 % Anteil der Nachtunfälle auf dem übrigen Strassennetz bezogen auf die Gesamtzahl der Unfälle.

Es sei hier auf die Feststellung von Prof. *F. Bitzl* verwiesen, wonach zu den Schwerpunkten des Unfallgeschehens auf Autobahnen die Anschluss-Stellen gehören.

Noch eindringlicher wird der Vergleich zwischen Tag- und Nachtunfällen, wenn die *Unfallschwere* mitberücksichtigt wird. In allen Ländern ist der Anteil an Toten und Verletzten aus Nachtunfällen im Verhältnis zu den Tagesunfällen wesentlich höher.

Es steht somit fest, dass:

1. Der Nachtverkehr im Verhältnis zum Tagesverkehr ständig zunehmen wird;
2. Es relativ mehr Nachtunfälle gibt, und dass sie allgemein schwerer sind als Tagesunfälle.

Im weitern steht fest, dass eine genügende ortsfeste Beleuchtung sowohl die Zahl als auch die Schwere der Nachtunfälle reduziert, eine Tatsache, die statistisch belegbar ist. Die betreffenden statistischen Unterlagen beziehen sich zur Hauptsache auf den gemischten Verkehr. Es bestehen nur vereinzelte Angaben über den Erfolg der Beleuchtung von Autobahnen. Die Angaben über den gemischten Verkehr ergeben als Folge der Beleuchtung der betreffenden Strassenstrecken eine Verminderung der nächtlichen Unfälle von 24...88 % und für die Autoroute de l'Ouest de Paris von 12...27 %. Der allgemein als Richtlinie betrachtete Wert einer Verminderung der Zahl der Nachtunfälle durch eine genügende Strassenbeleuchtung um 30 % dürfte somit auf jeden Fall nicht zu hoch gegriffen sein.

Dieser Prozentsatz gibt den Ausgangspunkt zur Untersuchung, in welchem Umfang eine Beleuchtung der Autobahnen notwendig ist. Hiezu ist vorerst abzuklären, wieweit das eigene Licht eines Fahrzeuges ausreichende Lichtverhältnisse schafft. Wir rechnen, dass unter der Voraussetzung normaler Verhältnisse mit den Scheinwerfern ein Hindernis noch bis auf rd. 300 m und mit dem Abblendlicht auf 80 bis max. 100 m zu erkennen ist. Die Anhaltestrecke (inkl. Reaktionsweg) beträgt je nach Geschwindigkeit und unter Annahme einer mittleren Verzögerung von 5 m/s² und einer Reaktionszeit von 1 s:

| | | | |
|---|---|---|---|
| bei einer Geschwindigkeit von | 60 km/h | = | 45 m |
| bei | 80 km/h | = | 72 m |
| bei | 100 km/h | = | 105 m |
| bei | 120 km/h | = | 145 m |

Daraus kann geschlossen werden, dass dort, wo und solange mit vollen Scheinwerfern gefahren werden kann, die Eigenbeleuchtung unserer modernen Fahrzeuge für eine wirtschaftliche Reisegeschwindigkeit genügt und eine ortsfeste Beleuchtung nicht viel zur Verbesserung der Verhältnisse beitragen könnte. Das Bild ändert sich aber vollkommen, sobald und solange mit Abblendlicht gefahren werden muss. Die maximale Geschwindigkeit auf unbeleuchteter und trockener Autobahn sollte dann nicht über 80 km/h hinausgehen, was für Autobahnen sinnwidrig ist. Praktisch wird eine solche, relativ bescheidene Geschwindigkeit, von den Autobahnbenützern auch nicht eingehalten, wodurch naturgemäss die Unfallgefahren wesentlich steigen. Noch schlechter werden die Verhältnisse, bei sich mit Abblendlicht kreuzenden Fahrzeugen. Die Untersuchungen haben ergeben, dass die Sichtweiten dann auf 40...60 m sinken, womit die Fahrgeschwindigkeiten auf Grössen unter 60 km gedrosselt werden müssten.

Es ergibt sich daraus die erste Forderung, dass bei Autobahnen die Blendung durch entgegenkommende Fahrzeuge ausgeschlossen werden muss. Dies lässt sich bei richtungsgetrennten Fahrbahnen durch Bepflanzung des Mittelstreifens oder Errichtung künstlicher Blendmasken mit verhältnismässig bescheidenen Mitteln erreichen. Wir hoffen, dass dies für unsere Autobahnen bald verwirklicht werde. Leider wird dies bei den Halbautobahnen nicht möglich sein.

Als zweites ergibt sich die Forderung nach Beleuchtung der Autobahnen überall dort, wo sich das Fahren mit Abblendlicht nicht vermeiden lässt, weil sonst eben nicht nur die Unfallgefahren übermässig gesteigert werden, sondern auch die wirtschaftliche Ausnutzung der Autobahn in Frage gestellt wird. Dies ist dann der Fall, wenn viele Fahrzeuge längere Zeit mit Abblendlicht fahren müssen.

Wir haben bereits festgestellt, dass sich die Anschluss-Stellen als besondere Gefahrenherde erwiesen haben. Die aus- und einfahrenden Fahrzeuge verlangen das Abblenden der folgenden aufschliessenden Fahrzeuge, was zusammen mit den variierenden Geschwindigkeiten die Kollisionsgefahr wesentlich steigert. Die Beleuchtung sämtlicher Anschluss-Stellen stellt sich deshalb als Forderung erster Dringlichkeit (ein Grund mehr, nicht zu viele Anschluss-Stellen vorzusehen).

Sobald auf der Autobahn hohe Verkehrsdichten erreicht sind, kann nur noch mit Abblendlichtern gefahren werden, um die vorderen Wagen nicht zu blenden. Die Verkehrsdichte wird deshalb bei der Frage, ob durchgehende Autobahnstrecken zu beleuchten seien, eine wesentliche Rolle spielen.

Schon eine bescheidene Verkehrsdichte wird die Beleuchtung von Halbautobahnen notwendig machen, weil dort die Unfallgefahr, durch die Blendung auch mit abgeblendeten Lichtern und die Nähe des Gegenverkehrs, wesentlich höher ist.

Schlussendlich ist noch auf die Nebelhäufigkeit in gewissen Gebieten, namentlich solche mit starken Verkehrsballungen, hinzuweisen. Nach der Statistik der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt ergeben sich im Durchschnitt von 40 Jahren beispielsweise folgende Nebeltagzahlen längs der Autobahn Zürich–Bern:

| | |
|---|---|
| Zürich | 35 Nebeltage [3]) |
| Baden | 73 Nebeltage |
| Olten | 85 Nebeltage |
| Aarau | 79 Nebeltage |
| Bern | 70 Nebeltage |

Zusammen mit der Verkehrsdichte sind häufige Nebeltage Grund zu einer vorzeitigen Einrichtung der Beleuchtung von durchgehenden Autobahnstrecken.

[3]) Auf Höhe der ETH gemessen. Auf der Höhe der Limmattalstrasse dürften die Werte doppelt so hoch sein.

Es muss somit der Schluss gezogen werden, dass eine genügende Beleuchtung der Anschluss-Stellen der Autobahnen auf alle Fälle notwendig ist. Die Beleuchtung der Autobahnen ist im übrigen, so sehr sie auch generell wünschbar wäre, von den Frequenzen abhängig zu machen. Bei Nebelhäufigkeit und für Halbautobahnen sind dabei geringere Frequenzen notwendig.

Städtische Express-Strassen sind wegen der Häufung der Anschluss-Stellen und der hohen Frequenz, sowie zur Vermeidung von Scheinwerfer-Belästigungen der betreffenden Wohngebiete von Anfang an zu beleuchten.

## IV.

Was die Auffassungen über eine *genügende Beleuchtung der Autobahnen* anbelangt, so muss vor allem vor der falschen Meinung gewarnt werden, sie könnte schwächer gehalten werden als für Strassen des gemischten Verkehrs. Eine solche Meinung trägt dem Umstand nicht Rechnung, dass die höheren Geschwindigkeiten auf den Autobahnen auch eine grössere Leuchtdistanz verlangen. Für Autobahnen muss somit (soweit nicht Geschwindigkeitsbeschränkungen angeordnet sind) verlangt werden, dass die Beleuchtung ein Sehen auf ca. 200 m ermöglicht, wobei das Fahrzeug mit Standlichtern fährt. Über die hiefür notwendigen Luxzahlen gehen die Meinungen der Fachleute auseinander. Immerhin ist festzustellen, dass ein klarer Trend nach oben herrscht. Wenn 1959 das Schweiz. Beleuchtungs-Komitee noch 6 lx als genügend betrachtete, so hat das deutsche Bundesministerium für Verkehr für den Autobahnabschnitt Köln–Leverkusen im Mittel 14 lx verlangt; *C. H. Herbst* möchte nicht weniger als 15 lx erreichen. Die Amerikaner sollen mit 10...20 lx rechnen und *W. Schmidt* plädiert für 15...30 lx. Der Entwurf zu Leitsätzen für die Beleuchtung von Autobahnen und Express-Strassen der Schweiz. Beleuchtungskommission vom August 1963 fordert mindestens 15 lx. Versuchsstrecken auf bestehenden oder kommenden Autobahnen könnten hier Klarheit bringen. Die Forderung des ACS nach Einrichtung einer solchen Versuchsstrecke in nebelreichem Gebiet, damit auch wir Erfahrungen sammeln können, sei deshalb wiederholt. Sehr gut würde sich zweifellos die Strecke Zürich–Baden eignen, die frequenzmässig stark belastet ist, auf 6 Spuren ausgebaut wird und in nebelreichem Gebiet liegt.

An die Beleuchtung müssen aber noch folgende Anforderungen gestellt werden:

1. Es muss eine für den Automobilisten möglichst *blendungsarme* Leuchtenbauart gewählt werden, die eine unerwünschte zusätzliche Blendung durch die Beleuchtungsanlage selbst verhindert.
2. Die *Anlage der Masten darf nicht verkehrsgefährdend* sein, weshalb sich wohl immer ein Schutz durch Leitplanken aufdrängen wird.
3. Eine *stärkere Beleuchtung der schnellsten Fahrbahn* ist wünschbar.
4. Die Beleuchtung soll eine *möglichst tageslichtähnliche Lichtfarbe* aufweisen, damit die Verkehrsvorgänge auf der Autobahn naturgetreu und namentlich die Signale farbenecht wiedergegeben werden, es sei denn, dass diese restlos beleuchtet werden.

## V.

Betrachten wir nun die Frage der *Tragbarkeit der Autobahnbeleuchtung.*

Entsprechend der Evolution der Auffassungen über die Stärke der Beleuchtung, aber auch infolge der Teuerung, zeigen die Bau- und Betriebskosten der Autobahnbeleuchtung eine Entwicklung nach oben.

Um die Beleuchtung gemäss der Auffassung des Schweiz. Beleuchtungskomitees 1959 einzurichten, hätte mit 70 000... 80 000 Fr./km und 8000 Fr./km jährlichen Unterhaltskosten gerechnet werden müssen. Die Beleuchtungsanlage des allerdings 6spurigen Autobahnabschnittes Köln–Leverkusen kostete pro km für die punktförmige Beleuchtung rd. 110 000 DM und für die linienförmige rd. 125 000 DM. An Betriebskosten (Energieverbrauch, Lampenersatz, Wartung) müssen rd. 16 500 DM/km aufgebracht werden.

Für die Strecke Genf–Lausanne ergaben die Offerten folgende Beträge:

a) Beleuchtung der Signale und Erstellung der Leuchtpfosten für eine normale Anschluss-Stelle (Typen Nyon)

| | |
|---|---|
| Installationskosten | Fr. 145 000.— |
| jährliche Betriebskosten | Fr. 2 200.— |

b) Beleuchtung von 1 km Autobahn mit 2 Spuren und Abstellsteifen in jeder Fahrtrichtung

| | |
|---|---|
| Installationskosten | Fr. 85 000.— |
| jährliche Betriebskosten | Fr. 15 000.— |

c) Vollständige Beleuchtung einer Anschluss-Stelle (inkl. Signale) (entsprechend Kosten gemäss lit. a) plus Kosten gemäss lit. b), berechnet für 1/2 km, aufgerundet)

| | |
|---|---|
| Installationskosten | Fr. 190 000.— |
| Betriebskosten | Fr. 10 000.— |

Es zeigt sich daraus, dass die Schätzungen 1959 der Beleuchtungs-Kommission in Bezug auf die Installationskosten weitgehend zutreffen, und dass diejenigen für die Betriebskosten ebenso weitgehend überholt sind.

Die Installationskosten für den als notwendig erachteten Umfang der Beleuchtung der Nationalstrassen, berechnet an Hand der Lausanner Angaben, betragen somit für:

| | |
|---|---|
| a) rd. 160 Anschluss-Stellen à 190 000 Fr. rd. | 31 Millionen Fr. |
| b) 60 km Express-Strassen, aufgerundet à 100 000 Fr./km | 6 Millionen Fr. |
| c) Versuchsstrecke Zürich–Baden von 20 km aufgerundet | 2 Millionen Fr. |
| Total rd. | 39 Millionen Fr. |

Das sind Kosten, die sich im Rahmen der Gesamtkosten der Nationalstrassen durchaus vertreten lassen.

Die jährlichen Betriebskosten ergeben sich, gestützt auf die gleichen Angaben, wie folgt:

| | |
|---|---|
| a) Anschluss-Stellen | 1,6 Millionen Fr. |
| b) Express-Strassen | 0,9 Millionen Fr. |
| c) Versuchsstrecke | 0,3 Millionen Fr. |
| | 2,8 Millionen Fr. |

Auch die jährlichen Betriebskosten dürften tragbar sein. Es ist allerdings nicht zu übersehen, dass sie das Budget eines Kantons oder einer Stadtgemeinde nicht unwesentlich belasten können. Im Nationalstrassengesetz (vom 8. März 1960) ist deshalb auch in Art. 57, Abs. 2 vorgesehen, dass der Bund in besondern Fällen den Kantonen für den Unterhalt der Nationalstrassen und den Betrieb der zugehörigen technischen Einrichtungen Beiträge ausrichten kann, die nach der ihnen aus dem Unterhalt erwachsenden Belastung, nach ihrem Interesse und ihrer Finanzkraft zu bemessen sind.

Es ist damit eigentlich alles vorgekehrt, damit die Beleuchtung der Autobahnen, soweit sie notwendig wird, auch realisiert werden kann.

**Adresse des Autors:**
*C. Häberlin,* Direktor des Automobil-Clubs der Schweiz (ACS), Bern.