Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 69 (1978)

Heft: 16

Artikel: Warn- und Sicherheitsanlagen aus der Sicht des Anwenders

Autor: Hersche, B.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-914921

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: 10.12.2025

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

Warn- und Sicherheitsanlagen aus der Sicht des Anwenders [1])

Von B. Hersche

625.711.3:656.05;

1. Das Sicherheitsbedürfnis auf Autobahnen

Autobahnen stellen von ihrem baulichen Konzept her, das heisst auf Grund der anzuwendenden Projektierungsnormen, die sichersten Verkehrswege für den Individualverkehr dar. Basis dafür bilden die gesetzlichen Bestimmungen, besagt doch das Bundesgesetz über die Nationalstrassen u.a., dass diese hohen verkehrstechnischen Anforderungen zu genügen haben. Den Niederschlag dieser Bestimmungen findet man tatsächlich in der Unfallstatistik, die zeigt, dass die Unfallhäufigkeit auf Autobahnen gemessen an den Fahrleistungen um ein Mehrfaches kleiner ist als auf dem Normalstrassennetz. Mit dieser Feststellung könnte man sich zufrieden geben, den Schluss ziehen, dass das Risiko, auf unseren Schnellstrassen in einen Unfall verwickelt zu werden, relativ klein ist und sich weitere Anstrengungen somit erübrigen. Damit würde man es sich allerdings zu leicht machen, denn

- der Autofahrer kalkuliert bei seinen Autobahnfahrten bewusst oder unbewusst ein höheres Sicherheitsangebot ein;
- die Statistik bietet ein nicht ganz realistisches Bild über das Unfallrisiko, registriert sie doch eine Massenkollision mit vielen beteiligten Fahrzeugen nur als einen Unfall;
- mit den nach wie vor steigenden Verkehrsfrequenzen muss auch mit wachsenden Unfallzahlen gerechnet werden;
- auf Autobahnen, wo das Spektrum der Unfallursachen wesentlich kleiner ist als auf den übrigen Strassen, lassen sich die Gefahren mit technischen Hilfsmitteln zu einem beachtlichen Teil abdecken;
- das Unfallgeschehen und damit die Sicherheitsfragen sind nicht die alleinigen Kriterien für eine Beeinflussung des Autobahnverkehrs.

Die Leichtigkeit des Verkehrs, das heisst die Vermeidung von Stauungen bzw. Wartezeiten, ist ein Kriterium, dem heute noch zuwenig Bedeutung zugemessen wird. Da lange nicht jedermann zum reinen Vergnügen unterwegs ist und Verkehrsstörungen auf Autobahnen auch ohne Unfall volkswirtschaftlich beachtliche Summen verschlingen, können wir es uns heute einfach nicht mehr leisten, diesen Aspekt bei der Abwägung, ob technische und elektronische Fahrhilfen zum Einsatz kommen sollen, völlig ausser acht zu lassen. Da auf schweizerischen Autobahnen Verkehrsfrequenzen von 40000, 50000 und mehr Fahrzeugen pro Tag gar keine Seltenheit mehr sind, darf man nicht erstaunt sein, wenn kleinste Störungen zu kilometerlangen Stauungen führen.

Stau ist – um wieder auf die Sicherheitsfragen zurückzukommen – derjenige Zustand, vor dem die Autobahnpolizei wohl am meisten Respekt hat, und dies, obschon – oder vielleicht gerade weil sie am häufigsten damit konfrontiert wird. Die Verkehrsteilnehmer sind sich weder der Bedeutung einer stehenden Fahrzeugkolonne auf einer Autobahn bezüglich Verkehrssicherheit vollumfänglich bewusst, noch stufen sie einen Stau hinsichtlich Gefährlichkeit richtig ein. Wer indessen im dichten Fahrzeugverkehr plötzlich in die Lage versetzt wird, das Optimum aus den Bremsen herauszuholen und alle Register der Fahrkunst zu ziehen, um einer drohenden Auffahrkollision knapp zu entgehen, und dabei nichts sehnlicher wünscht, als dass auch der im Rückspiegel rasend schnell grösser werdende Hintermann rechtzeitig zum Stehen kommt, weiss es später zweifellos jedesmal zu schätzen, wenn er auf irgendeine Art vor solchen unfallträchtigen Stellen gewarnt wird. Aus diesem Grunde, aus der Erfahrung im praktischen Einsatz und weil es zu den vornehmsten Aufgaben gehört, Unfälle zu verhüten, versucht die Autobahnpolizei, dem Ziel «Kein Stau ohne Absicherung» möglichst nahe zu kommen. Solange sie sich allerdings der «Handmethode» bedienen muss, wird sie es nie erreichen. Nur technische Hilfsmittel können diesbezüglich den Standard erhöhen.

Zuvor sollte man sich jedoch mittels geeigneter Massnahmen darum bemühen, *Verkehrszusammenbrüche* möglichst gar *nicht erst aufkommen zu lassen.* Dazu muss der Autobahnverkehr weiträumig erfasst, koordiniert und beeinflusst werden, was genügend rasch zu tun nur technische Einrichtungen in der Lage sind.

Heimtückische Feinde des Autobahnbenützers sind sodann plötzliche Glatteisbildungen einerseits und Nebelbänke und -schwaden oder örtliche Nebelfelder anderseits. Jene sollten in erster Linie strassenseitig bekämpft werden, während man vor Nebel nur warnen kann.

2. Übersicht über die vorhandenen Sicherheitseinrichtungen

2.1 Sicherheitseinrichtungen in der Schweiz

In Tunnels hat man bereits einen recht hohen Sicherheitsstandard erreicht. So gehören zu einem modernen Autobahntunnel

- automatische Brandmelder
- Sichttrübungsmesser
- CO-Messer
- Fernsehüberwachung
- SOS-Stationen im Abstand von 150 m
- durchgehende Antennen zur Sicherstellung der Funkverbindungen und zur Aufrechterhaltung des Radioempfanges
- neuartige Lichtsignale, bestehend aus grünen und gelben Pfeilen und aus roten Kreuzen, mit denen einzelne Fahrstreifen gesperrt werden können (N2, Reussport- und Sonnenberg-Tunnel, Luzern) und die zusammen mit
- Wechselverkehrszeichen u.a. die automatische Einrichtung des Gegenverkehrs in einer Röhre bei gesperrter zweiter Röhre gestatten.

Auf offenen Strecken ist man dagegen bis heute – wohl aus Angst vor den finanziellen Konsequenzen – eher bescheiden geblieben und hat es entweder bei einfachen Einrichtungen oder dann bei Versuchen bewenden lassen.

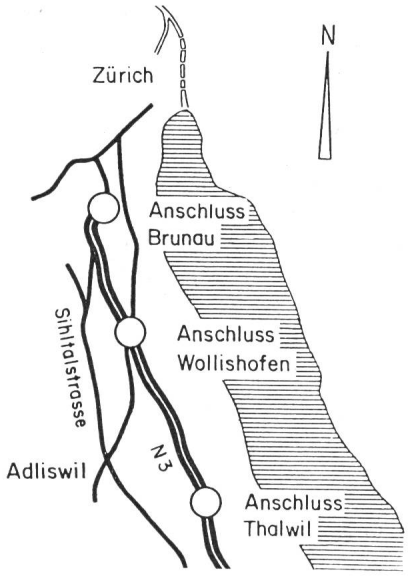
Eine einfache Anlage befindet sich z.B. auf der N3 vor der Walenseestrecke. Mittels *ferngesteuerter,* zweibegriffiger Wechselverkehrszeichen kann neben der etwas umstrittenen Anzeige eines Überholverbotes die Geschwindigkeit auf 80 km/h beschränkt und damit die Gefahr von Auffahrkollisionen verringert werden. Diese Anlage kann als eine sehr einfache Form einer *Geschwindigkeitsdrossel* betrachtet werden.

Eine ähnliche Einrichtung steht auch auf der N1, St. Margrethen–Zürich, in westlicher Fahrtrichtung vor den Toren der Stadt St. Gallen, wo die Autobahn wegen der noch fehlenden Stadtdurchfahrt unterbrochen ist.

Eine dritte, *computergesteuerte* Wechselverkehrszeichen-Anlage, die in ihrem heutigen Umfang ebenfalls eine eher

[1]) Anlässlich der 33. STEN am 22. Juni 1978 in Luzern gehaltener Vortrag.

Fig. 1
Übersicht N3-Anschlüsse Zürich [1] [2])



einfache Einrichtung darstellt, gestattet eine Verkehrsbeeinflussung auf der südlichen Belchenrampe der N2. Anlass zur Installation dieser Einrichtung, mit der primär auch die Geschwindigkeit limitiert werden kann, gaben allerdings nicht Stauungen, sondern die vielen Unfälle bei winterlichen Verhältnissen auf der verhältnismässig stark fallenden Strecke, die direkt an den 3,2 km langen Belchentunnel anschliesst.

Im Raume Zürich bringen drei wichtige Autobahnachsen den Verkehr gebündelt auf die Stadt zu, wo aber die entsprechend leistungsfähigen Verbindungsstrecken der Stadtautobahnen wie auch die Umfahrung noch fehlen. Die Verkehrsströme verästeln sich ähnlich einem ins Meer mündenden Fluss nach dem Prinzip des geringsten Widerstandes und versickern unkontrolliert in den vielen Stadtstrassen, allerdings nur so lange, bis infolge gestiegenem «Pegelstand» nichts mehr abfliessen kann und all die «Rinnsale» gesättigt sind. Das Resultat: überall stehende Kolonnen zum Ärger der Autofahrer und Anwohner. Mittels zweier *Anschlußsteuerungen* oder «Autobahnweichen» hat man versucht, diese Verkehrsströme einigermassen unter Kontrolle zu bringen.

Mit der Verlängerung der N3 zwischen Zürich-Wollishofen und Zürich-Brunau musste 1970 mit Schwierigkeiten gerechnet werden, trafen doch am neuen Autobahnende zwei wichtige Verkehrsströme, jener von der Autobahn und jener aus der Innerschweiz via Sihltal, aufeinander, die in Spitzenzeiten nicht abgenommen werden konnten (Fig. 1). Vor dem Anschluss Wollishofen wurde eine Wechselverkehrszeichen-Anlage, bestehend aus neun Wechselsignalen, installiert (Fig. 2), deren Zielsetzung wie folgt definiert war:

Verteilung des Verkehrs auf die beiden Anschlussbereiche je nach Situation am Autobahnende; Gewährleistung der Einfahrt des Verkehrs auf der aus der Innerschweiz stadteinwärts führenden Hauptverkehrsachse; Beherrschung der Vortrittsverhältnisse beim Zusammentreffen der Verkehrsströme im Anschluss Brunau.

Detektoren erfassten Verkehrsmengen und Stauungen. Ein Rechner bestimmte je nach Messergebnis das geeignete Signalprogramm, wobei drei Signalzustände zur Verfügung standen:

- keine Anzeige, also unbehinderte Weiterfahrt auf der Autobahn;
- Empfehlung, die N3 im Anschluss Wollishofen zu verlassen;
- Sperrung der Autobahn ab Wollishofen.

Der Betrieb zeigte, dass der Beachtungsgrad mit der Glaubwürdigkeit der Anzeige steht und fällt. Nach verschiedenen Modifikationen auf Grund der Erfahrungen wurde eine recht gute Akzeptation erzielt, was sich zeigte, als eines Morgens bei Ausfall der Anlage infolge Störung eine unübersehbare Stauung entstand. Mit der Verlängerung der N3 bis Wiedikon ist der automatische Betrieb dieser Anlage hinfällig geworden.

Eine ähnliche, aber komfortablere Autobahnweiche steht auf der sechsspurigen N1, Bern–Zürich, bei Dietikon, wo 31 Wechselsignale montiert sind und auch die Zufahrtsstrassen erfasst werden (Fig. 3).

2.2 Sicherheitseinrichtungen im Ausland

Auch im Ausland ist man selbstverständlich nicht untätig geblieben.

In *Grossbritannien* sind grosse Autobahnstrecken mit Warn- und Wechselverkehrszeichen auf der Basis von Lichtzeichen in Matrixform ausgerüstet.

In *Deutschland* laufen verschiedene Versuche, u.a. das im Rhein-Main-Gebiet installierte *Versuchsfeld* zur *Verkehrslenkung,* eine *Stauwarnanlage* an der Autobahn A8, Karlsruhe–München, am Aichelberg sowie eine *Nebelwarnanlage* an der Autobahn A9, München–Nürnberg, bei der Echinger Senke, 4 km nördlich von München, wo sich zuvor wiederholt gewaltige Massenkollisionen ereignet hatten. Ferner besteht ein Forschungsvorhaben in Form einer Versuchsanlage zur bedarfsweisen *Warnung und Drosselung* des Verkehrs auf der Autobahn A3, Frankfurt–Köln, zwischen den Anschlußstellen

[2]) Siehe Literatur am Schluss des Aufsatzes.

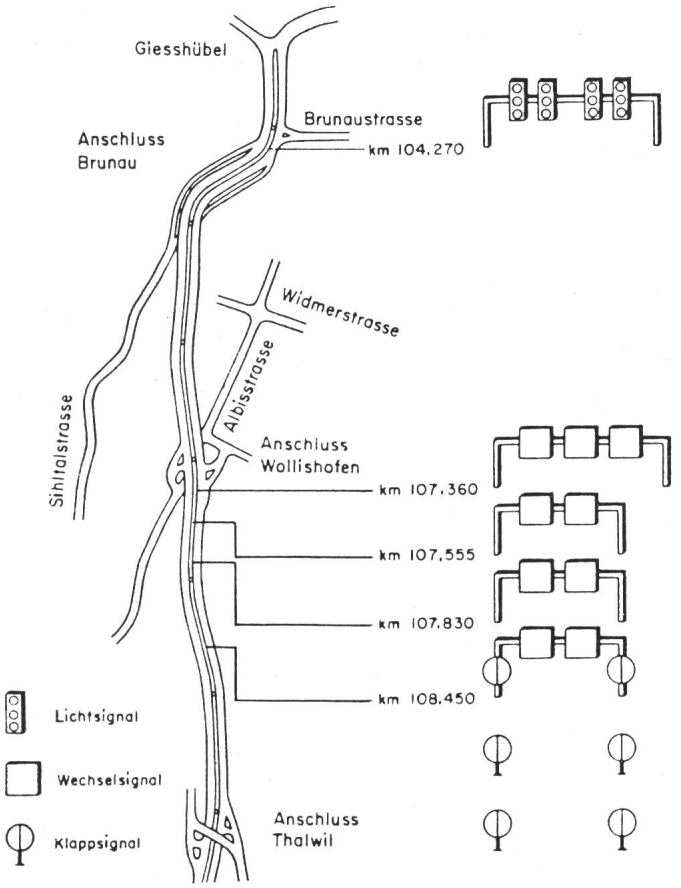


Fig. 2 Signale und Signalstandorte der Wechselverkehrszeichen-Anlage Wollishofen [1]

Siebengebirge und Troisdorf; die Anlage wurde unter der Leitung der technischen Hochschule Aachen und im Auftrag des Bundesministers für Verkehr eingerichtet, um festzustellen, wie weit sich als Alternative zum Bau neuer Autobahnen die Reserven der vorhandenen durch verkehrsbeeinflussende Mittel ausschöpfen lassen, wobei als wichtigste Randbedingung die Steigerung der Verkehrssicherheit formuliert wurde.

Eher erfolglos verlaufen sind Versuche in den *USA* zur Beschränkung der Geschwindigkeit bei Nebel, weil die angezeigte Höchstgeschwindigkeit ab einem bestimmten Wert trotz Anpassung an die Sichtweite nicht mehr angenommen wurde.

Es wurden ferner auch Anlagen installiert, die den Autofahrer von Fall zu Fall auf einen *zu geringen Sicherheitsabstand* aufmerksam machen. Diese erfüllen eher eine verkehrserzieherische Aufgabe, können sie doch nicht durchgehend aufgebaut werden.

3. Erhöhung der Sicherheit durch zusätzliche Systeme

Wichtigste Voraussetzung für die präventive Tätigkeit der Polizei einerseits und den Betrieb von technischen Anlagen anderseits ist die *Verkehrserfassung*. Jede Autobahnpolizeistation sollte deshalb heute über *Verkehrsfrequenz-Anzeigen* von wichtigen Abschnitten verfügen, die ihr von Detektoren automatisch übermittelt werden. Fernsehüberwachungssysteme stellen eine wertvolle Ergänzung zur Kontrolle neuralgischer Stellen dar. Sie können aber niemals zur permanenten Überwachung des Verkehrsaufkommens dienen, denn es ist dem Überwachungspersonal nicht zumutbar, den Verkehr pausenlos im Monitor zu beobachten.

Im Bereich von Ballungszentren, insbesondere aber dort, wo Autobahnen an Stadträndern enden und der gesamte Verkehrsanfall über ein mehr oder minder leistungsfähiges Normalstrassennetz abfliessen sollte, muss in Verkehrsspitzenzeiten mit Behinderungen und daraus resultierenden Kolonnenbildungen gerechnet werden. Diesen Erscheinungen und ihren nachteiligen Konsequenzen, wie unliebsamen Wartezeiten, gefährlichen Stauungen, erhöhtem Energieverbrauch, zusätzlicher Umweltbelastung, und mitunter der der Verkehrssicherheit auch nicht dienlichen steigenden Nervosität und Aggressivität der Fahrzeuglenker kann mit einer möglichst optimalen Ausnützung des Leistungsangebotes aller sich für die Aufnahme von Durchgangsverkehr in einem bestimmten Korridor eignenden Strassen begegnet werden. Je nach Art und Umfang werden solche Einrichtungen *Anschlußsteuerungen* oder Korridorsteuerungen genannt. Diese Anlagen dürften wohl zu den verkehrstechnisch kompliziertesten und anspruchsvollsten und damit auch aufwendigsten Beeinflussungssystemen gehören. Und ausgerechnet diese Einrichtungen sind es, die häufig den sich ändernden Situationen angepasst werden müssen. Dies ergibt sich aus der Zweckbestimmung und den Einsatzmöglichkeiten, die vor allem bei provisorischen Autobahnenden vorliegen. Die Fortsetzung der Bauarbeiten und die Inbetriebnahme neuer Teilstrecken können völlig neue Randbedingungen schaffen und wenige Jahre zuvor erstellte Anlagen überflüssig machen.

Dauerhafter sind Anlagen im Bereich von *Verzweigungen,* wo Alternativ-Autobahnrouten zur Verfügung stehen. Angesichts der Tatsache, dass auch die verhältnismässig jungen schweizerischen Autobahnen da und dort schon überlastet sind, handelt es sich dabei um durchaus realistische Einrichtungen.

Anlagen zur *Warnung vor Glatteis oder Nebel* müssen auf Teilstücke beschränkt bleiben, auf denen regelmässig und örtlich beschränkt extreme Verhältnisse auftreten. Vor verbreitetem Nebel zu warnen wäre wohl wenig sinnvoll.

Die Frage allgemeiner Warneinrichtungen an Autobahnen wird in der Schweiz schon seit 15 Jahren diskutiert. Offensichtlich war man sich schon sehr früh bewusst, dass auf diesen Schnellstrassen, die an sich ein hohes Mass an Sicherheit zu bieten haben, die Sekundärunfälle zu einem Problem werden könnten. Leider wurde bis heute aber noch an keiner schweizerischen Autobahn eine eigentliche Warneinrichtung erstellt.

Mit zunehmender Frequenz steigt das Risiko von Sekundärunfällen beträchtlich. Primärunfälle sind in der Regel mittels Warneinrichtungen nicht zu verhüten, da in den meisten Fällen menschliches, seltener technisches Versagen die Ursache ist. Wesentlich grösser sind dagegen die Chancen, die gefürchteten *Sekundärunfälle,* die sich bei dichtem Verkehr nicht selten zu Reihen- oder Massenkollisionen ausweiten, mit Hilfe geeigneter Warnanlagen in ihrer Zahl entscheidend zu verringern. Die kritische Zeitspanne, die es zu überwinden bzw. zu verkürzen gilt, ist jene zwischen dem ersten Unfall und der abgeschlossenen Absicherung des Hindernisses durch polizeiliche Mittel. Sie gliedert sich in zwei Phasen, nämlich die Zeit zwischen dem ersten Unfall und dem Augenblick, da die Polizei davon Kenntnis erhält, und die Zeit zwischen der Alarmierung der Polizei und dem Vorhandensein einer wirksamen Absicherung.

An eine solche Warnanlage werden somit folgende Anforderungen gestellt:

1. Sie muss eine entscheidende Verkürzung der beiden kritischen Phasen gewährleisten, was bedeutet, dass die vom Hilfesuchenden zurückzulegende Distanz bis zum Alarmierungsmittel klein ist und dass er die Warnanlage selber in Betrieb setzen kann.

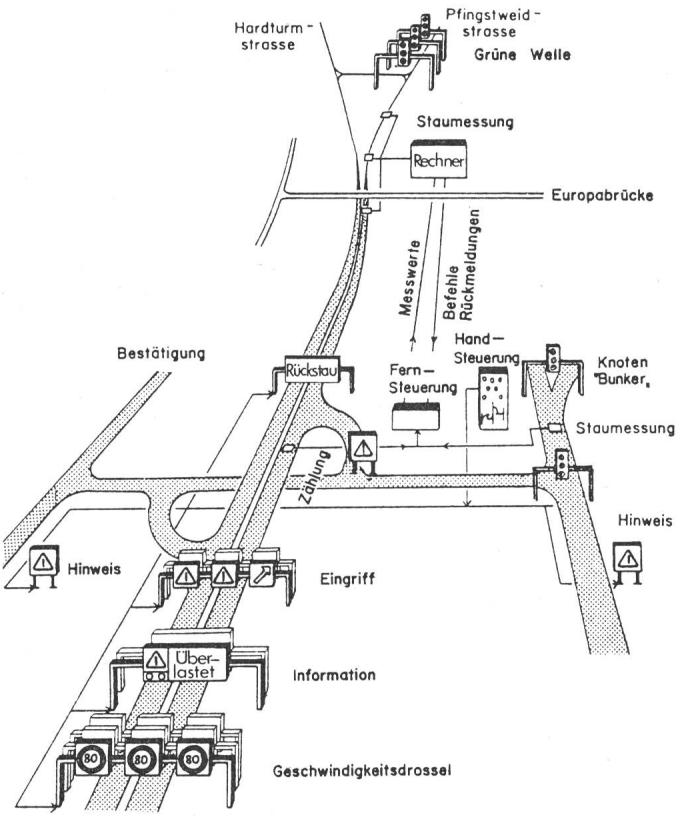
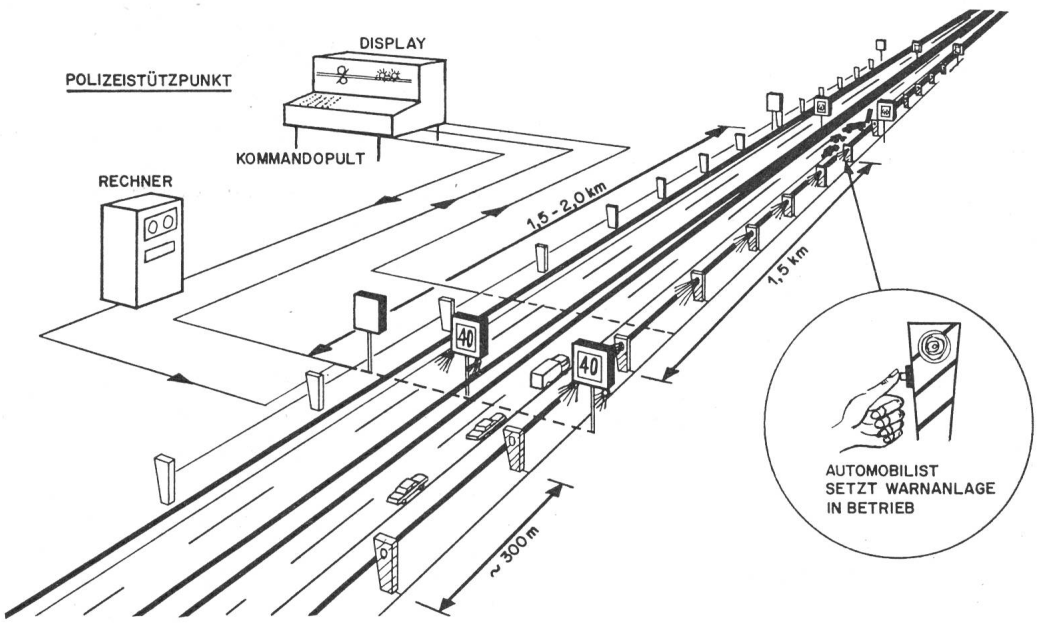


Fig. 3 Überwachungs- und Steuerungssystem auf der N1 Limmattal [2]

Fig. 4
Konzept einer möglichen Warnanlage



2. Sie soll so gestaltet sein, dass der Autofahrer auch ohne Erläuterung eine Warnwirkung empfindet, was erreicht wird, wenn er zum Beispiel gleichzeitig mehrere gelbe Warnblinker hintereinander aufleuchten sieht.

3. Die Polizei muss die Möglichkeit haben, in Kenntnis der Verkehrssituation die Warnstrecke sofort beliebig zu verlängern;

4. Es darf keine Verwechslung der Bedienungseinrichtungen an der Notrufsäule mit denjenigen am Warnsystem auftreten; dies bedeutet aber nicht, dass die Nationalstrassen-Telefonanlage als Träger der Steuerbefehle nicht verwendbar wäre.

Fig. 4 zeigt eine mögliche Lösung, die die Anordnung von gelben Blinklichtern am Rande von Autobahnen vorsieht und durch Wechselsignale ergänzt ist. Die Anlage kann vom Verkehrsteilnehmer bei jedem Blinkpfosten in Betrieb gesetzt werden.

Es scheint, dass mit der Aufforderung zu verantwortungsvoller Fahrweise und zu ausreichendem Abstand auf Autobahnen ein Punkt erreicht ist, bei dem mit Erziehung und Hinweisen auf das richtige Verhalten kaum noch eine entscheidende Verbesserung erzielt werden kann, so dass ein zusätzlicher Erfolg nur noch mit technischen Einrichtungen möglich ist. Die Gewichtung der verschiedenen positiven und negativen Aspekte, die nun auch in der Schweiz auf einer langjährigen Erfahrung mit dem Autobahnverkehr basieren, ergeben, dass *die Notwendigkeit von Warneinrichtungen auf Autobahnen bejaht werden muss,* kann doch damit gerechnet werden, dass sich die Unfallhäufigkeit und -schwere bei den Sekundärunfällen damit erheblich reduzieren lässt. Die blosse Ausrüstung der Notrufsäulen mit gelben Blinklichtern wäre allerdings unzweckmässig, weil bei den grossen Distanzen zwischen den einzelnen Säulen nicht die erforderliche Warnwirkung erzielt werden kann.

4. Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der elektronischen Hilfen für den Verkehr auf grossen Fernverkehrsstrassen

Im Jahre 1969 hat der Rat der Europäischen Gemeinschaften (EG), die damals noch aus den sechs Gründerstaaten bestanden, die Regierungen der übrigen europäischen Länder eingeladen, an gemeinsamen Forschungsprojekten mitzuarbeiten. Diese Projekte erstrecken sich auf sieben Forschungsbereiche: Information, Fernmeldewesen, Ozeanographie, Metallurgie, Umweltschutz, Meteorologie und neue Verkehrsmittel. Diese Aktionen werden mit COST («Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique») bezeichnet. Die sog. COST AKTION 30 bildet eine der drei Untergruppen des Forschungsbereiches *Neue Verkehrsmittel* und hat *elektronische Hilfen auf den grossen Fernverkehrsstrassen* zum Gegenstand. Ihr gehören Belgien, Frankreich, Italien, Holland, Schweden, das Vereinigte Königreich, die BRD und die Schweiz an. Vor ca. einem Jahr hat der Bundesrat die entsprechende Vereinbarung unterzeichnet. Ziel der Forschungsarbeiten ist ein koordiniertes europäisches System elektronischer Hilfen für den Verkehr auf Autobahnen und Hochleistungsstrassen. Das System beinhaltet

- die Erfassung und Auswertung der Verkehrs- und Umweltverhältnisse,
- die Steuergeräte und deren Strategien sowie
- die Kommunikation mit dem Fahrer, wobei externe optische Anzeigen (Wechselverkehrszeichen) fahrzeuginterne akustische Informationen und fahrzeuginterne optische Anzeigen in die Untersuchungen einzubeziehen sind.

In einer ersten Phase geht es um die Entwicklung der Systemkomponenten im Rahmen nationaler oder privatwirtschaftlicher Forschungen. In einer zweiten Phase soll dann ein sog. Demonstrationsprojekt durchgeführt werden, wofür dank der zentralen Lage die Schweiz vorgesehen ist. Das in Erwägung gezogene Projektgebiet umfasst die N2, Basel–Luzern, zwischen Sissach und dem Härkinger Dreieck und die N1, Bern–Zürich, zwischen den Anschlüssen Niederbipp und Oftringen. Anfang des nächsten Jahres soll darüber Beschluss gefasst werden, ob dieses Demonstrationsprojekt zu realisieren sei.

5. Schlusswort

Ziel aller Bestrebungen muss es sein, die Häufigkeit und Schwere der Unfälle auf Autobahnen soweit als möglich zu verringern und die Leichtigkeit des Verkehrs, das heisst die Aufrechterhaltung des Verkehrsflusses, zu gewährleisten, wobei selbstverständlich der Aufwand und der zu erwartende Erfolg in einem vernünftigen Verhältnis stehen sollen. Ein Aspekt,

der in diesem Zusammenhang allerdings auch nicht ausser acht gelassen werden darf, ist die Frage, ob eine zunehmende Technisierung der Verkehrsabläufe nicht zu einer unerwünscht grossen Entlastung des Fahrzeuglenkers von der eigenen Verantwortung für seine Fahrweise führt. Zweifellos müssen in dieser Beziehung gewisse Grenzen beachtet werden. Anderseits muss aber den verantwortlichen Stellen auch immer wieder dargelegt werden, dass gerade auf dem Gebiet der Warn- und Sicherheitseinrichtungen sehr viele Unsicherheitsfaktoren die entsprechenden Aktivitäten mit einem gewissen Risiko behaften. Aber dieses Risiko muss im Interesse der Verkehrssicherheit, zum Wohle unserer autofahrenden Bürger eingegangen werden, und selbst Rückschläge müssen in Kauf genommen werden. Bei allem Verständnis für den behördlichen Sparwillen muss heute etwas unternommen werden, weil einerseits in gewissen Fällen die Umstände drängen, anderseits wichtige Erkenntnisse für die Zukunft gewonnen werden können. Daneben sind auch Bestrebungen um eine Verbesserung und Vereinheitlichung der Systeme zu unterstützen. Dafür ist aber Forschung unerlässlich, und diese braucht wiederum Zeit, unter Umständen viel Zeit. Aus diesen Gründen und in Kenntnis der Nöte der Autobahnpraktiker, die mit der Wirklichkeit konfrontiert werden, glaube ich, dass sowohl kurzfristig wie auf längere Sicht Massnahmen ergriffen werden müssen.

Literatur

[1] *G. Gottardi:* Anschlusssteuerung N3 Zürich. Strasse und Verkehr 56(1070)12, S. 655...661.

[2] *G. Gottardi:* N1 Limmattal, Zürich. Überwachungs- und Steuerungssystem. Strasse und Verkehr 58(1972)5, S. 220...224.

Adresse des Autors

Pol-Oblt *Bruno Hersche,* dipl. Bau-Ing. ETHZ, Chef der Autobahnpolizei des Kantons Zürich, Kasernenstrasse 29, 8004 Zürich.

Literatur – Bibliographie

DK: 621.315.1.022 : 621.316.1.022 SEV-Nr. A 690

Starkstromleitungen und Netze. Von *Johannes Gester.* Berlin, VEB Verlag Technik, 1977; 8°, 319 S., 254 Fig., 33 Tab. – Preis: gb. Ostmark 22.–.

Es handelt sich um ein Lehrbuch, das auf das DDR-Lehrprogramm für Elektroenergie-Ingenieure abgestimmt ist.

Zunächst wird ein Überblick über die Bauelemente von Starkstromkabel- und Freileitungen geboten. Zwei kurze Kapitel behandeln Strombelastbarkeit und Netzarten. Der Hauptteil des Buches ist der Berechnung der elektrischen Grössen von Leitungen und Netzen gewidmet.

Nach einer übersichtlichen Darlegung der Grundlagen wird ausführlich auf die Berechnung von Gleichstrom-, Wechselstrom- und Drehstromleitungen eingegangen, im normalen und im gestörten Betrieb. Anhand von Beispielen werden die Berechnungsgänge für einfachste bis zu komplexen Netzgebilden anschaulich erklärt.

Auf die Matrizenrechnung und EDV-Unterstützung für Lastflussrechnungen im vermaschten Netz wird kurz eingegangen. Symmetrische Komponentenrechnung und Kurzschlußströme erfahren eine ausführliche Behandlung. Schliesslich wird in einem letzten Kapitel auch die mechanische Berechnung der Freileitung dargelegt. Ein Sachwörter- und Literaturverzeichnis rundet das Buch ab. Es enthält allerdings fast ausschliesslich DDR-Autoren.

Jedem angehenden Elektroenergie-Ingenieur wird dieses übersichtliche, anschaulich gestaltete Lehrbuch wertvolle Dienste leisten. Als Nachschlagewerk wird das Buch aber auch dem Netzingenieur in der Praxis immer wieder behilflich sein können.

K. Thalmann

DK: 658.562.003.12 SEV-Nr. A 687

Qualitätskosten. Von der *Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsförderung* und dem *Institut für Betriebswirtschaft an der Hochschule St. Gallen.* Bern, SAQ und St. Gallen, IFB, 1977; bro., kl. 8°, 74 S., 33 Fig.

Kostensenkung: ein Hauptziel eines jeden Unternehmers; eine Tätigkeit, die als selbstverständlich angesehen und universell angepriesen wird. Und trotzdem gibt es Kostenarten, die von weiten Teilen der Industrie praktisch vernachlässigt werden. Darunter befinden sich die Qualitätskosten, obwohl diese bei komplizierten Produkten mit Systemaspekten zunehmen. Wird Qualität als Übereinstimmung zwischen Spezifikation und tatsächlichen Eigenschaften des Produkts definiert, so ist es klar, dass es bei einem komplizierten Produkt, wie z. B. einer ganzen Industrieanlage, viel mehr Möglichkeiten für Abweichungen und damit verbundene Kosten gibt als bei einfachen Produkten. In den meisten Fällen ist der Grund für diese Nichtbeachtung, dass das wichtigste Instrumentarium, die *Qualitätskostenrechnung,* fehlt.

Hier leistet das vorliegende Buch einen sehr wertvollen Beitrag. In einfacher, klarer Weise wird die Problemstellung dargelegt und analysiert, und vor allem wird deutlich gezeigt, wie wichtig es ist, die *Gesamtkosten* eines Produkts zu betrachten. Durch eine unvollständige oder falsch verstandene Kostenerfassung kann ein völlig verzerrtes Bild entstehen, das die Kostensenkungsbemühungen zum Scheitern bringt. Der Hauptteil des Buches befasst sich mit dem Aufbau und der Anwendung einer Qualitätskostenrechnung. Die Darstellung ist praxisorientiert, mit Beispielen und Ratschlägen, und es wird auch auf die in der Einführungsphase zu erwartenden Schwierigkeiten hingewiesen. Da das Buch keinerlei Spezialkenntnisse verlangt, leicht zu lesen und nicht zu umfangreich ist, eignet es sich als Einführung in die Qualitätskostenrechnung für alle Funktionsbereiche eines Unternehmens. Dadurch wird die so wichtige gemeinsame Basis gebildet, auf der ein Unternehmen seine eigene Qualitätskostenrechnung aufbauen kann, und zudem können viele Missverständnisse und Anfangsschwierigkeiten vermieden werden. *E. W. Aslaksen*