

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 97 (1979)
Heft: 18

Artikel: Computergesteuerte Strassenbeleuchtung
Autor: Kambli, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85459>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 15.05.2025

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

tion de quelques-unes des plus grosses pièces (jusqu'à 90 t), ils sont normalement indépendants et peuvent travailler séparément (fig. 7).

La commande des groupes est assurée depuis une série de tableaux incorporés à l'un des murs de la salle des machines, face aux groupes.

Adresses des auteurs: J.-E. Graeser, chargé de cours EPFL, Institut de machines hydrauliques, av. de Cour 26, 1007 Lausanne, et P. Balemi, Ing. EPFZ, AG Ingenieurbüro Maggia, via Stefano Franscini 2, 6601 Locarno

Computergesteuerte Strassenbeleuchtung

Von M. Kambli, Zürich

Seit der Eröffnung der verlängerten Forchstrasse, der Umfahrung Rütli und des grossen Anschlussbauwerkes in Hinwil-Betzholz steht dem Autofahrer eine attraktive, leistungsfähige Verbindung von Zürich zur St.-Galler Kantonsgrenze zur Verfügung (Bild 1). Gleichzeitig mit diesen Strassenab-

schnitten konnte auch der Werkhof Betzholz dem Betrieb übergeben werden. Der Werkhof ist eingebettet in die Strassenbauten des Verkehrskreisels Betzholz und umfasst die Gebäude für den Strassenunterhalt sowie den Polizeistützpunkt der Verkehrsabteilung Zürcher Oberland.

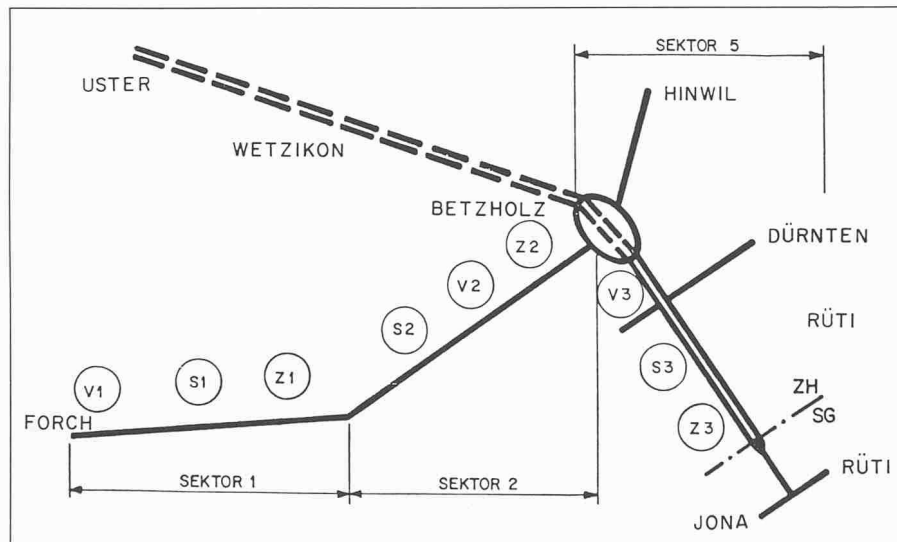


Bild 1. Übersicht der Strassenabschnitte im Zürcher Oberland, die durch die zentrale Beleuchtungssteuerung beeinflusst werden können



Bild 2. Anordnung der Beleuchtung auf der verlängerten Forchstrasse, Lichtpunkthöhe 12 m, Lichtpunktabstand 30 m

Bei Planung und Bau der Strassen wurde dem Umwelt- und Immissionsschutz grösste Aufmerksamkeit geschenkt. Über weite Strecken ist die Strasse im Einschnitt geführt und, wo immer möglich, sind Lärmschutzdämme geschüttet worden. Als Weiterführung dieser Planungspolitik wurde auch für die Strassenbeleuchtung eine möglichst umweltfreundliche Lösung gesucht und gefunden. Basis für die Projektierung bildeten die grundlegenden Forderungen, die heute an eine moderne Strassenbeleuchtung gestellt werden:

- Die Strassenbeleuchtung hebt die Verkehrssicherheit und den Fahrkomfort während der Dunkelstunden. Je nach Leuchtdichteniveau können annähernd Tagesverhältnisse erreicht werden.
- Durch geschickte Anordnung wird sowohl bei Tag wie bei Nacht eine zusätzliche optische Führung erreicht. Dies wird gerade bei Strassen mit Lärmschutzdämmen besonders wichtig, denn die Beleuchtung kann helfen, die Linienführung früher vorzusehen.

Beinahe entgegengesetzt zu diesen verkehrstechnischen Postulaten lauten die Forderungen des Umweltschutzes und des Energiehaushaltes:

- Die Beleuchtung ist so zu gestalten, dass sie möglichst unauffällig bleibt.
- Es dürfen keine «Löcher in die Nacht gebrannt» werden; die öffentliche Beleuchtung darf nur dann in Betrieb sein, wenn sie auch einen Nutzen bringt.

Im Jahre 1975 erhielt das Ingenieurbüro der Baumann, Koelliker AG, Zürich, vom Kanton Zürich als Bauherr den Auftrag zur Projektierung der elektrischen Anlagen auf den Kantonsstrassenabschnitten im Zürcher Oberland.

Aussenanlagen

Beim Projekt der Aussenanlagen wurde mit Rücksicht auf die erwähnten, zum Teil widersprüchlichen Forderungen darauf geachtet, formal einfache und klare Elemente einzusetzen. Trotz gewissen lichttechnischen Einwänden wählte man durchwegs Aufsatzleuchten auf schlanken, konischen Kandelabern. Der «Tunneleffekt» von langen Auslegerreihen konnte so vermieden werden, wobei aber die optische Führung dennoch gewährleistet ist (Bild 2, Bild 3).

Als Bestandteil einer flexiblen Anlage müssen die Leuchten stufenweise regu-

liebar sein. Auf dem Autobahnteilstück ist die Beleuchtung in vier entlang der Forchstrasse und den verschiedenen Zubringerstrassen in zwei Stufen steuerbar. Aus einer einzelnen Aussenstation wird im Durchschnitt ein Strassenstück von 1 km gespiesen und gesteuert. Je nach Stufe beträgt der Energiebedarf der Beleuchtung zwischen 1.7 kW/km und 5 kW/km.

Beleuchtungssteuerung

Bei der Auslegung einer Steuerung für Strassenbeleuchtungen muss von den Randbedingungen ausgegangen werden, die eine Beleuchtung überhaupt erst als notwendig erscheinen lassen:

- Tageszeit
- Aussenhelligkeit
- Momentane Verkehrsfrequenz
- Zustand des Strassenbelages (nass, spiegelnd oder trocken)
- Sichtbehinderungen durch Nebel
- Unregelmässigkeiten (Baustellen, Unfälle).

Für die Beleuchtungssteuerung im Zürcher Oberland ist die gesamte Strecke in drei Sektoren von je etwa 7 km Länge aufgeteilt worden. Für jeden der drei unabhängigen Abschnitte ermitteln Aussenstationen die Informationen über Frequenz, Strassenzustand und Sichtbehinderung. Diese Parameter werden über das Kabel der Notruftelefonanlage in den Werkhof übermittelt und vom zentralen Computer verarbeitet. Die frei programmierbare Logik der Zentraleinheit erlaubt es, die Beleuchtungsbefehle an die Aussenstationen den momentanen Bedingungen optimal anzupassen. Wiederum über das Kabel der Notruftelefonanlage gelangen die Befehle zu den einzelnen Stationen des jeweiligen Sektors (Bild 4).

Treten Störungen im normalen Verkehrsablauf auf, hat die Polizei jederzeit die Möglichkeit, die automatische Steuerung mit dem Befehl «Beleuchtung voll» zu überspielen, d.h. einen ganzen Sektor auf die oberste Beleuchtungsstufe zu schalten.

Die Kosten für die Beleuchtungssteuerung und die Erfassung der dazu nöti-



Bild 3. Beleuchtung entlang der Autobahn, Lichtpunkthöhe 15 m, Lichtpunktstand 60 m

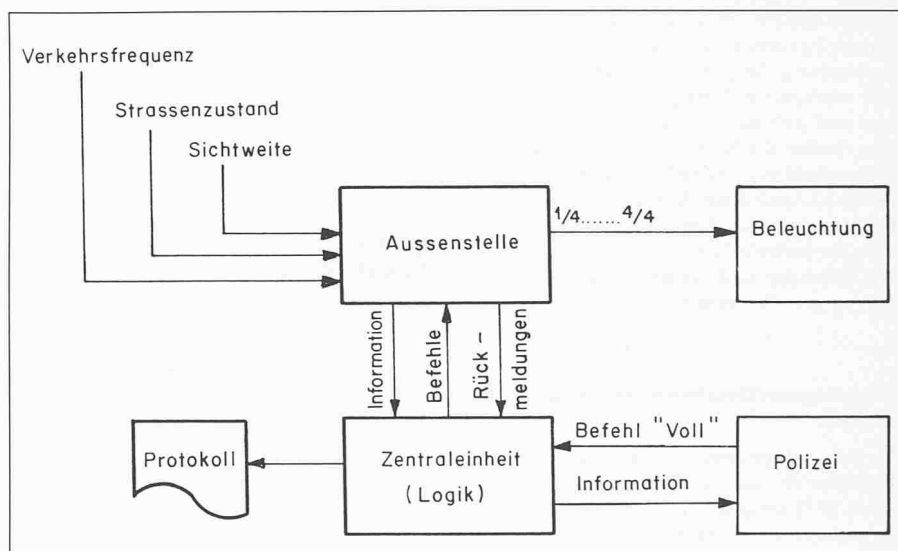


Bild 4. Übersichtsschema des Befehls- und Informationsflusses der Steuerung

gen Parameter betragen etwa 600 000 Fr. Werden nur die dadurch möglichen Energieeinsparungen berücksichtigt, kann diese Summe in etwa zehn Jahren amortisiert werden. Bauherr und Planer sind sich aber jetzt

schon darin einig, dass der Wert solcher Pilotprojekte nicht nur in Franken messbar ist, sondern auch Anreiz zu weiteren Anwendungen bildet.

Adresse des Verfassers: M. Kambli, dipl. Ing. ETH, Baumann, Koelliker AG, Zürich

Umschau

Baugrundverdichtung: Dynamische Konsolidation

Ein «modernes» Verfahren, das in seinen Grundzügen schon den alten Ägyptern bekannt war, soll jetzt das Bauen auf bisher ungeeignetem – weil zu weichem – Untergrund ermöglichen. Nach Berechnungen von Forschern der Ruhruniversität Bochum können «Miniatur-Erdbeben», die durch das Fallen von bis zu 200 Tonnen schweren Betonbrocken aus über 30 Metern Höhe entstehen, auch «bindige» Böden, wie man sie an der Küste und in Tälern findet, bis 40 Meter tief wirksam verdichten.

Bisher unsicherer Baugrund kann den Angaben der Forscher zufolge damit auch für Hochhäuser, gigantische Fabrikanlagen oder Brücken tragfähig gemacht werden. Die «dynamische Konsolidation», wie das Verfahren in der Fachsprache heisst, soll obendrein bis zu 80 Prozent billiger sein als herkömmliche Methoden, bei denen der Boden durch Vibrationen oder Aufschüttungen zusammengesprengt oder einfach ausgetauscht wurde.

Interessant an dem Verfahren ist das eigenartige Verhalten der weichen Böden. Erfahrungen zeigten nämlich, dass das Gelände

nach der «Betonklotz-Kur» sich zunächst lockerte. Nach ein bis vier Wochen wurde es dann jedoch so fest, dass die Bauleute ohne Bedenken die Fundamente legen konnten.

Anfang der 70er Jahre besannen sich die Fachleute wieder auf diese älteste Technik der Baugrundverdichtung, die lange als ungeeignet abgetan worden war. Das «Stampfverfahren» feierte zunächst auf sowjetischen Baustellen Urständ, wo Techniker mit Kränen drei Tonnen schwere Gewichte aus neun Metern Höhe etwa neunmal auf jeden Bearbeitungspunkt fallen liessen. So wurde mit überraschendem Erfolg der feinkörnige Bo-