

# Verkehrslenkung

Autor(en): **Meier, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **69 (1978)**

Heft 16

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-914919>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Verkehrslenkung <sup>1)</sup>

Von M. Meier

656.05:621.396.931;

Alle Überlegungen, die darauf abzielen, den Strassenverkehr zu verbessern, sollten dazu führen, die Sicherheit zu erhöhen, den vorhandenen Verkehrsraum besser auszunutzen, Wartezeiten und damit Reisezeiten abzukürzen und den Fahrer zu entlasten.

Mit einer gut ausgebauten Verkehrslenkung könnten alle diese Forderungen erfüllt werden, und es liesse sich erst noch ein grosser volkswirtschaftlicher Gewinn erzielen. Aufgabe der Verkehrslenkung muss also sein, den Verkehr im gesamten Netz flüssig zu halten und die Teilnetze zu koordinieren. Dazu müssen im Netz Überlastungen jeglicher Art von vornherein vermieden werden. Dies lässt sich aber nur vollständig verwirklichen, wenn jeder Verkehrsteilnehmer vom Start bis ins Ziel sozusagen «elektronisch begleitet» wird.

## 1. Informationsmittel für den Verkehrsteilnehmer

Die Verkehrsteilnehmer können optisch und akustisch angesprochen werden. Die Anweisungen und Informationen über Verkehrsfunk – also akustisch – gewinnen zunehmend an Bedeutung und bilden einen wesentlichen Bestandteil der betrieblichen Verkehrslenkung. Auf dieses Thema wird im Referat *Verkehrsfunk* eingegangen.

Die Signalisierung mit Wechselverkehrszeichen und Wechselwegweisern, die optische Information, stellt das eigentliche Lenkungsmittel dar. Diese Signalisierung muss sich von der Geschwindigkeitsreduktion über die Umfahrungsempfehlung bis zur zwingenden Umleitung steigern lassen. Dabei soll jede Verkehrsanweisung, wenn immer möglich, begründet werden (z. B. Stau, Unfall usw.). Ausserdem darf eine Lenkungsanord-

nung nur so lange als unbedingt nötig aktiv bleiben. Nur so kann der Verkehrsteilnehmer Vertrauen in die Anordnung gewinnen, was für eine hohe Befolungsrate Voraussetzung ist.

## 2. Die Leitzentrale

Der Verkehr repräsentiert die Gesamtheit der Eigenschaften, Wünsche und Gewohnheiten der jeweils daran beteiligten Menschen und Maschinen. Er ist daher ein stochastischer Prozess, d. h., dass er sich aus sehr vielen Einzelereignissen zusammensetzt, die von Individuen hervorgerufen werden und weitgehend zufällig auftreten (Fig. 1).

Wichtigste Voraussetzung für das sichere Beherrschen dieses Prozesses ist ein leistungsfähiger Prozessrechner. Die dabei einzusetzende Software-Leistung wird recht erheblich sein. So muss beispielsweise das gesamte zu beeinflussende Verkehrsnetz bezüglich Leistungsfähigkeit und Geometrie analysiert und erfasst werden. Eine unabdingbare Voraussetzung ist ausserdem eine lückenlose Verkehrserfassung vom rollenden Verkehr im Netz bis zum ruhenden Verkehr in den Parkhäusern. Mit Hilfe dieser aktuellen Verkehrsdaten, dem abgespeicherten Verkehrsnetz und den aus der planerischen Verkehrslenkung hervorgegangenen Strategien und Taktiken werden dann die erforderlichen Lenkungsmassnahmen abgeleitet und sofort mittels Signalbildern im Verkehrsnetz oder mittels Verkehrsfunkdurchsagen im Verkehr wirksam gemacht. Die Auswirkung jeder Lenkungsmassnahme muss messtechnisch erfassbar sein. Mit Hilfe dieser Rückkopplung lassen sich bei Bedarf Signalisierungen steigern oder Durchsagen wiederholen. Andererseits ermöglicht die Rückkopplung ein Aufheben der eingeleiteten Massnahmen, sobald die aktuelle Verkehrslage es erlaubt.

<sup>1)</sup> Anlässlich der 33. STEN am 22. Juni 1978 in Luzern gehaltener Vortrag.

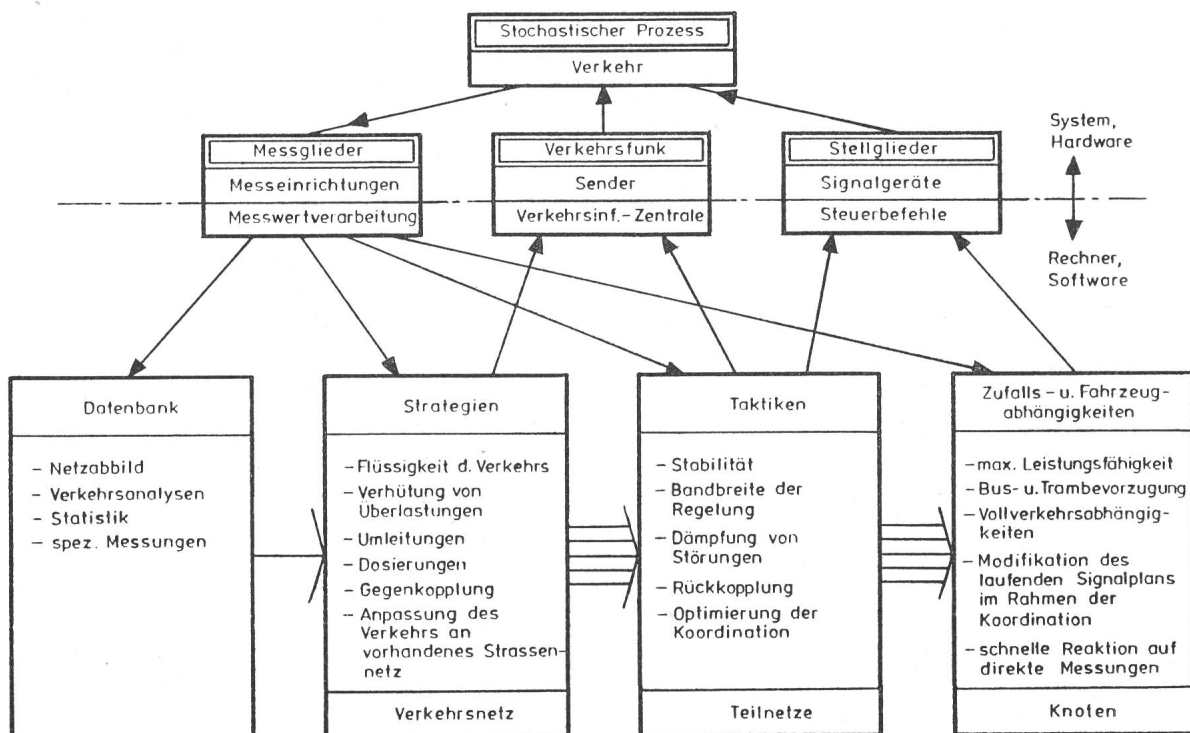


Fig. 1 Verkehrslenkung als stochastischer Prozess

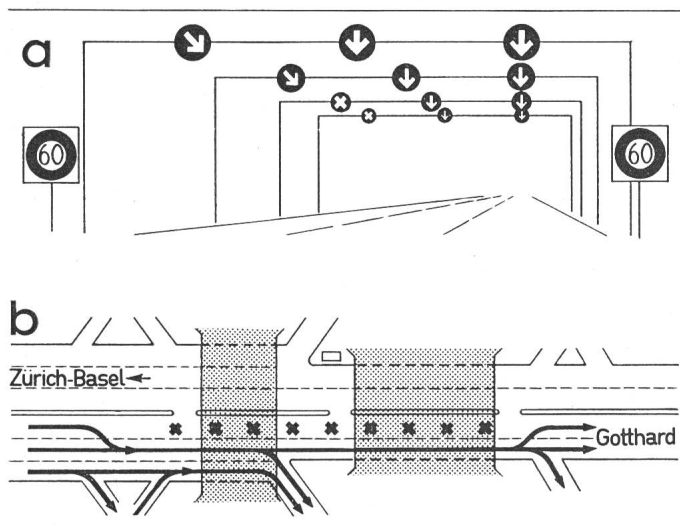


Fig. 2 Verkehrslenkung im Sonnenberg-Reussport-Tunnel  
 Beispiel linke Fahrspur in Nord-Süd-Richtung gesperrt  
 a Signalisierung am Eingang  
 b Verkehrsfluss

Eine betriebliche Verkehrslenkung ist aber auch nur möglich, solange Leistungsreserven und Alternativrouten vorhanden sind. Diese Aussage unterstreicht die grundlegende Bedeutung der planerischen Verkehrslenkung.

### 3. Heutiger Stand

Die betriebliche Verkehrslenkung ist bis heute erst in Ansätzen vorhanden.

#### 3.1 Autobahn N2, Bereich Sonnenberg-Reussport-Tunnel

Eine Fahrstreifensignalisierung, unterstützt durch Wechselverkehrszeichen und Wechselwegweiser, ermöglicht die Verkehrslenkung bei Unfällen, Überlastungen oder Unterhaltarbeiten (Fig. 2). Die signalisierbaren Massnahmen reichen dabei vom einfachen Sperren einer Spur bis zur Verkehrszusammenfassung in einer Tunnelröhre mit Gegenverkehr oder zum Sperren einer Stadtausfahrt und Umleiten auf eine andere Ausfahrsmöglichkeit.

Die Betriebserfahrungen im Sonnenberg-Reussport-Tunnel zeigen, dass eingeleitete Lenkungsmaßnahmen sehr gut befolgt werden.

#### 3.2 Autobahnnetz Rhein-Main

Im Rhein-Main-Gebiet wurde nach dem Rahmenplan des deutschen Bundesministers für Verkehr ein sog. Versuchsfeld eingerichtet (Fig. 3). Das gewählte Autobahnnetz Rhein-Main liegt zwischen dem Südwesten Frankfurts, Wiesbaden und Darmstadt. Es verbindet die Fernautobahnen aus Richtung Köln, Dortmund, Hannover, München, Stuttgart und Basel. Sein Durchmesser beträgt nahezu 50 km. Durch die geographische Lage hat es einen besonders starken Durchgangsverkehr, der in der Ferienzeit zudem erheblich anschwillt. Diesem grossräumigen Verkehr überlagert sich noch der regionale Verkehr und der Berufsverkehr.

Die Aufgabe des Wechselwegweisungssystems im Versuchsfeld ist es, bei Netzüberlastungen dem Verkehrsteilnehmer Alternativrouten anzubieten, die es diesem ermöglichen, eine oder mehrere Teilstrecken der Normalroute zu umfahren. Dazu ist in der Leitzentrale ein schneller Prozessrechner eingesetzt, dem die Daten von etwa 600 vorwiegend im Bereich

der Autobahnknoten installierten Detektoren übermittelt werden. Er verarbeitet sie und steuert über speziell ausgearbeitete Steuerungsstrategien fünf Wechselwegweiserketten. Die Wechselwegweiser können maximal 40 verschiedene Ziele anzeigen.

### 4. Zukünftige Möglichkeiten

Die verfügbaren Messverfahren im Strassenverkehr geben nur Informationen über den augenblicklichen oder gerade vergangenen Zustand. Für die Verkehrslenkung wäre aber eine Information über den zukünftig zu erwartenden Zustand viel wertvoller, denn man könnte dann im voraus entsprechend handeln. Öffentliche Verkehrsmittel, wie z. B. Eisenbahn und U-Bahn, verfügen bereits über diesen «Blick in die Zukunft». Die eindruckliche Leistungsfähigkeit des öffentlichen Verkehrs wäre ohne Kenntnis einer genau definierten Quelle-Ziel-Beziehung und des sich daraus ergebenden Fahrplanes nicht erreichbar. Beim individuellen Strassenverkehr sind diese Vorteile mit dem *programmierten Fahren* oder dem *automatischen Fahren* erreichbar.

Ziel des *automatischen Fahrens* ist es, dem Fahrer die für das Fahren erforderliche geistige und körperliche Arbeit voll abzunehmen. Alle Funktionen, die der Mensch ausübt – Erkennen der Verkehrssituation, Verarbeiten und Entscheiden, Bedienen der Steuerorgane – werden automatisiert. Dieser sehr aufwendige Weg ist nur da sinnvoll, wo der Mensch der Verkehrssituation nicht genügend gewachsen ist, entweder weil er zu schnell ermüdet oder seine Reaktionsgeschwindigkeit zu gering ist.

Der Fernverkehr auf Schnellstrassen und Autobahnen ist unter anderem dadurch gekennzeichnet, dass man grösste Strecken ohne Behinderung durch Querverkehr zurücklegen kann. Hier wird das automatische Fahren Verbesserungen und Erleichterungen bringen, z. B. durch das Führen des Fahrzeuges auf einem Leitdraht vom Einfahren in die Autobahn bis zu deren Verlassen.

Im Stadtverkehr sind zwischen den einzelnen Abzweigungen wesentlich kleinere Strecken zurückzulegen. Die Behinderungen des Fahrers durch andere Fahrzeuge, Fussgänger, spielende Kinder usw. sind so verschiedenartig und können so plötzlich auftreten, dass der Aufwand für Geräte, die dies alles

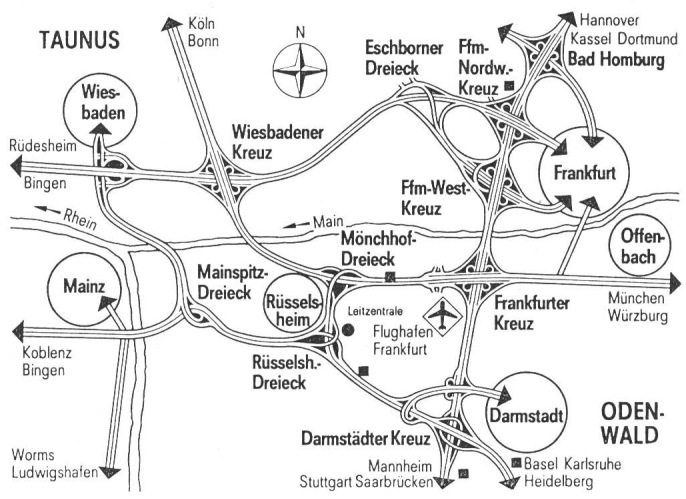


Fig. 3 Autobahnnetz Rhein-Main  
 mit dem Standort der Leitzentrale  
 und der Wechselwegweiserketten

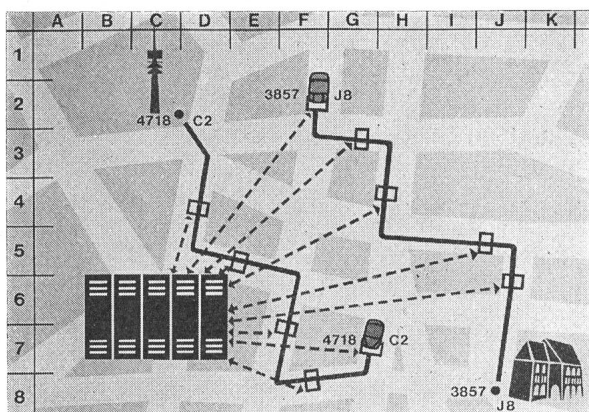


Fig. 4 Programmirtes Fahren: Auswahl der günstigsten Fahrstrecke nach der Zielangabe

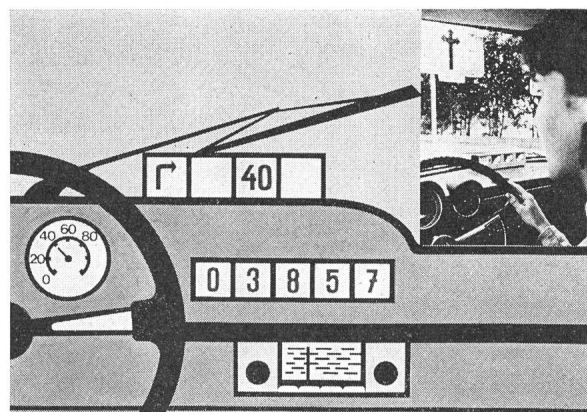


Fig. 5 Programmirtes Fahren: Fahrenweisung im Fahrzeug

automatisch erfassen müssten, zu gross wäre und in keinem Verhältnis stünde zum Anschaffungspreis eines Fahrzeuges. Hier werden die Orientierungshilfen, die das *programmierte Fahren* dem Fahrer bietet, die bessere Lösung darstellen.

Beim programmierten Fahren behält der Fahrzeuglenker ständig seine aktive Rolle der Fahrzeugführung bei. Man bietet ihm jedoch Hilfen zur genaueren Wahrnehmung, zur Frühwarnung und zur besseren Orientierung an. Man erweitert also seinen Gesichtskreis durch zusätzliche Informationen, die ihm bisher nur unzureichend oder gar nicht zugänglich waren. Die Verarbeitung dieser Information hat der Fahrer nach wie vor selbst vorzunehmen.

Voraussetzung für diese Fahrerhilfen ist die Kenntnis der Quelle-Ziel-Beziehungen möglichst aller Fahrzeuge. Einmal wird daraus für jedes Fahrzeug die günstigste Fahrtroute ermittelt, und dann kann damit anhand der verschiedenen Optimierungskriterien – maximale Reisegeschwindigkeit, minimale Stopps, minimale Wartezeit, maximale Sicherheit oder maximaler Durchsatz – der Gesamtverkehr in nahezu idealer Weise gelenkt werden.

Die Übertragung für den Dialog zwischen Fahrzeug und Leitzentrale kann induktiv über eine Wicklung – in Form einer Spule mit Ferritkern – am Fahrzeug und einer Drahtschleife in der Strassendecke erfolgen (Fig. 4). Insgesamt müssen 10 Symbole für Richtungsänderungen sowie Geschwindigkeitsangaben von 30 km/h bis 80 km/h angezeigt werden. Diese Symbole könnten auf einem kleinen Leuchtschirm angezeigt (Fig. 5) oder, gemäss einem amerikanischen Vorschlag, direkt auf die Windschutzscheibe projiziert werden. Die heutige Entwicklung geht darauf hinaus, die notwendige Elektronik im Fahrzeug mit dem Autoradio zu kombinieren, was sicher sinnvoll wäre.

Bis zur Realisierung der geschilderten Verkehrslenkungssysteme wird noch einige Zeit verstreichen. Die weitere Verkehrszunahme wird uns aber zwingen, eine betriebliche Verkehrslenkung schrittweise einzuführen.

**Adresse des Autors**

M. Meier, Ing. Techn. HTL, Siemens-Albis AG, Abt. VDN, 8047 Zürich.