

DIE NIEDERLÄNDISCHE KONFLIKTBEOBACHTUNGSTECHNIK "DOCTOR"

Beitrag 18. Budapester Internationale Wissenschaftliche Beratung
für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik "Theorie und Praxis der
Stadtverkehrssicherheit, Budapest, 7-9. April 1987.

R-87-13

J.H. Kraay

Leidschendam, 1987

Forschungsgesellschaft für Verkehrssicherheit SWOV, Niederlande

DIE NIEDERLÄNDISCHE KONFLIKTBEOBSACHTUNGSTECHNIK "DOCTOR"

J.H. Kraay

Forschungsgesellschaft für Verkehrssicherheit SWOV, Niederlande

Einleitung

In mehr als fünfzehn Ländern werden Konfliktbeobachtungstechniken für unterschiedlichste Zwecke angewendet. Zusammengefasst können die Anwendungsgebiete je nach Art der Problemstellung entweder für Verkehrsablauf oder die Verkehrssicherheit unterschieden werden. Beide Gebiete beschäftigen sich mit den folgenden Aspekten:

- Das Feststellen und Analysieren von Problemen
- Das Erarbeiten geeigneter Gegenmassnahmen
- Das Überprüfen der Effekte dieser Massnahmen.

Die Verkehrsunsicherheit ist ein wichtiger "Negativfaktor" des Verkehrsgeschehens.

Von mehreren Gesichtspunkten aus wird versucht den Umfang dieser Probleme zu verringern.

In der Vergangenheit wurde versucht eine verantwortliche Hauptursache für jeden Verkehrsunfall anzugeben. Verkehrsunfälle ergeben sich jedoch meist aus einem komplexen Zusammenspiel mehrerer Unfallursachen. In den letzten Jahren ist die Entwicklung zu einer handhabbaren problemgerichteten und integralen Denk- und Arbeitsweise zu erkennen. Diese (dynamische) Systembeurteilung wird in zunehmendem Masse für die Analyse und Beherrschung der Verkehrsunsicherheit angewandt. Hierbei sind vor allem zwei Dinge wichtig:

- eine schrittweise Prozessanalyse zur Aufdeckung der möglichen kritischen Kombination der Begleitumstände oder, besser gesagt des kritischen Zusammenspiels aller Risikofaktoren
- eine Beherrschungsanalyse dieser Prozessabläufe zur Abwägung möglicher Massnahmen zur Erzielung der günstigsten Massnahmenkombination.

Die Entstehungsphase von Unfällen entzieht sich jedoch, praktisch gesprochen, der Wahrnehmung des Forschers. Dadurch wird auch die Analyse der Verkehrsunsicherheit erschwert. Häufig wird deshalb von früheren Gegebenheiten, bzw. Unfallursachen ausgegangen und mit Hilfe entsprechender Rekonstruktionen versucht zu einer Erklärung des Unfallvorganges zu kommen.

Eine derartige Rekonstruktion ist oft nur teilweise möglich, weil nur eine unvollständige und häufig subjektiv beeinflusste Information über den Unfall vorliegt.

Weiterhin muss man für eine statistische Auswertung von Verkehrsunfällen oft jahrelang auf eine ausreichende Anzahl von Unfällen warten was, auch in ethischer Hinsicht, nicht vertretbar ist.

Eine Ergänzung dieser Arbeitsweise ist das Studium des Fahrverhaltens und insbesondere desjenigen das höchstwahrscheinlich zu gefährlichen Situationen führt. Die dabei meistbenutzte Form ist das Studium des Konfliktverhaltens, d.h. der Situationen bei denen sich häufig Verkehrskonflikte und Verkehrsunsicherheiten ergeben.

Das Konfliktverhalten wird hierbei als Analysengrösse benutzt um zu einer Erklärung der Verkehrsunsicherheit zu kommen. Ein Konfliktverhalten ist eine Form eines riskanten Fahrverhaltens. Von einem riskanten Fahrverhalten kann dann gesprochen werden, wenn dies zu möglichen nachteiligen Folgen und insbesondere zu Verletzungen führen kann.

Wie gross ist die Chance, dass bestimmte Verhaltensweisen zu einer unerwünschten Ereignisfolge und schliesslich zu persönlichen oder materiellen Schäden führen können? Wie kommen in diesen Konfliktsituationen bewusste oder unbewusste Verhaltensweisen zustande? Eine Risikobeherrschung basiert auf der Beherrschung derartiger Verhaltensweisen. Wir können nun bestimmte, in der Praxis vorkommende Verhaltensweisen und die Reaktionen der desbetreffenden Verkehrspartner untersuchen um diejenigen Verhaltenskombinationen näher zu umschreiben, die dann zu unerwünschten Folgen führen. Bei derartigen Zusammenhängen des Fahrverhaltens spricht man von einer Konfliktsituation.

Der Ernst einer derartigen Konfliktsituation spielt ebenfalls eine Rolle. Konflikte leichterer Art können durch bestimmte Probleme des Verkehrssystems bedingt sein; schwerwiegende Konflikte weisen dahingegen mehr auf einen ursächlichen Zusammenhang mit der Verkehrsunsicherheit hin.

Die Brauchbarkeit dieser Methode liegt nicht, wie oft zu Unrecht behauptet, in der Vorhersage von Unfällen, sondern vielmehr im aufdecken und analysieren unsicherer Situationen. Infolge ihrer statistisch geringen Häufigkeit ist eine Vorhersage von Unfällen oft unrealistisch. Es geht vielmehr darum eine Aussage über die Formen des beobachteten Konfliktverhaltens zu machen, die zu einer erhöhten Unfallwahrscheinlichkeit und möglichen Verletzungsfolgen beitragen. Auf diese Weise können geeignete Verbesserungs-massnahmen meist weit besser getroffen werden als aufgrund der Unfallgegebenheiten allein. Es besteht daher auch kein grundsätzlicher Unterschied zwischen einer allgemeiner Verkehrssicherheitsuntersuchung und einer Konfliktanalyse.

Die "DOCTOR"*-Technik

Die Konfliktmethode wird bereits in einer Anzahl von Ländern in vielen und unterschiedlichen Praxissituationen angewendet. 1983 fand in Malmö unter der Schirmheerschaft der ICTCT (International Committee on Traffic Conflicts Techniques) eine internationale Vergleichsstudie statt um die unterschiedlichen, seinerzeit gangbaren Beobachtungstechniken miteinander zu vergleichen (Grayson (ed.), 1984).

Eine Gegenüberstellung mit objektiven Tatbeständen einer quantitativen Videoanalyse (Van der Horst, 1984) zeigte, dass die sogenannte "Ernstfall-dimension" die die verschiedenen Forschungsgruppen benutzten vor allem insbesondere mit den "time-to-collision" und "type of conflict" korrelierten.

Basierend auf den Informationen und Erfahrungen dieser vergleichsstudie und früherer Anwendungen anderer Methoden in den Niederlanden (Güttinger, 1980; Van der Horst, 1980; Hyden, 1983) wurde durch die SWOV und das IZF-TNO die Konfliktbeobachtungstechnik "DOCTOR" entwickelt.

* DOCTOR: Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research.

Es wurde bewusst eine eigene Methode entwickelt, da die meisten bereits bestehenden Verfahren auf die örtlichen Umstände ausgerichtet waren, die häufig von denjenigen in den Niederlanden abweichen. Mit der "DOCTOR"-Technik wurde danach gestrebt eine Kombination der Vorteile der anderen Methoden auf die spezielle Niederländische Situation zu erreichen. Ausgangspunkt war es über eine allgemein anwendbare, methodisch verantwortliche und kontrollierbare Technik zu verfügen.

Infolge der Probleme einer im Grossmasstab anzuwendenden völlig objektiven Messtechnik (quantitatives Auslesen von Videobildern; Van der Horst, 1982) muss der Einsatz von Beobachtern akzeptiert werden. Beobachter vor Ort beurteilen bestimmte Verkehrssituationen an Hand eines normalisierten Verfahrens als einen sogenannten Konflikt. Ein entsprechendes "DOCTOR"-Formular ist in der Beilage beigefügt.

"DOCTOR" definiert einen Konflikt als eine kritische Verkehrssituation bei der sich zwei (oder mehr) Verkehrsteilnehmer derartig aufeinander zu bewegen, dass ein Zusammenstoss mit Sachschäden und Verletzungen wahrscheinlich ist, falls ihr Kurs und ihre Geschwindigkeit unverändert bleiben. Ist das zur Verfügung stehende Manövrierraum kleiner als der bei einem normalem Ausweichmanöver üblicherweise erforderliche Platz, dann liegt eine kritische Verkehrssituation vor. Um die Gefahr einer bestimmten Verkehrssituation zu klassifizieren wird der Konfliktgrad in einer Skala von 1 bis 5 festgelegt auf die Chance eines möglichen Zusammenstosses als auch der möglichen Unfallfolgen. Diese Unfallfolgen können sowohl Sachschäden als auch Verletzungen beinhalten.

Zusammenstoss-Wahrscheinlichkeit

Die Wahrscheinlichkeit eines Zusammenstosses wird durch die sogenannte "time to collision" (TTC) und/oder die "post encroachment time" (PET) bestimmt. Die sogenannte TTC ist als die Zeit definiert, die den auf Kollisionskurs liegenden Verkehrsteilnehmern noch verbleibt, falls Kurs und Geschwindigkeit unverändert bleiben. Solange die betreffenden Verkehrsteilnehmer auf Kollisionskurs liegen, spricht man von TTC, wobei die TTC eine kontinuierliche Funktion der Zeit ist. Ein Beispiel einer TTC-Kurve als Funktion der Zeit zeigt Abb. 1.

Der niedrigste TTC-Wert der sich während des Kollisionskurses ergibt wird mit TTC_{min} bezeichnet.

Die TTC beschreibt den schliesslichen Verlauf und ist ein guter Indikator für die Höchstwahrscheinlichkeit eines Zusammenstosses. Je geringer dieser TTC_{min} -Wert ist, desto wahrscheinlicher ist die Gefahr eines Zusammenstosses. In städtischen Verkehrsgebieten zeigen im Allgemeinen alle TTC_{min} -Werte kleiner 1,5 s potentiell gefährliche Situationen an.

Das TTC-Konzept erfordert das Vorliegen eines Kollisionskurses. In dem Falle dass zwei sich mit hoher Geschwindigkeit aufeinander zubewegender Verkehrsteilnehmer ohne nennenswerte Kurs- und Geschwindigkeitsänderung einem Unfall um Haaresbreite entgehen, liegt, formell gesprochen, kein Kollisionskurs vor. Trotzdem ist in einer derartigen Situation die Chance eines Zusammenstosses gegeben; eine kleine Änderung des Verkehrsablaufs hätte leicht zu einer Kollision geführt.

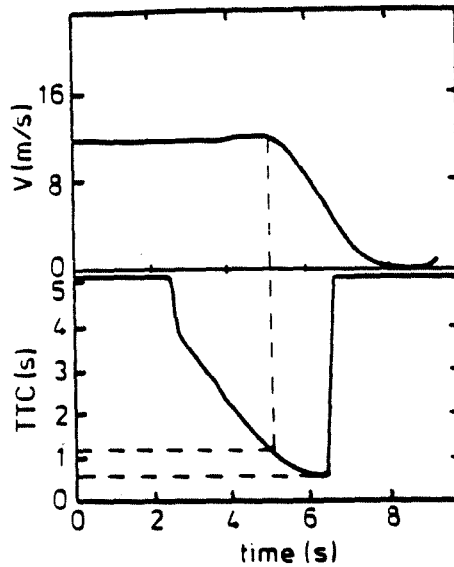


Abbildung 1. Beispiel einer TTC-Kurve als Funktion der Zeit (untere Kurve) und des Unterschiedes zwischen TTC- und TTCmin-Wert im Augenblick einer Vermeidungsreaktion (Bremsen, obere Kurve).

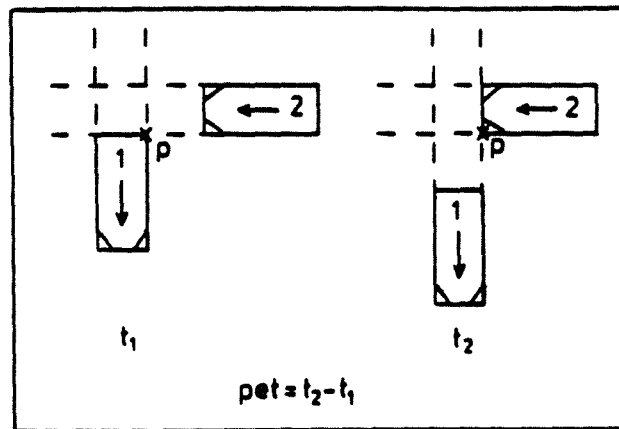


Abbildung 2. Definition der "post encroachment time", PET.

	"DOCTOR" -Beurteilungen (vor Ort)		Gesamtsumme
	Konflikt	Kein Konflikt	
<u>Videobeurteilung</u>			
Konflikt	66	12	78
Kein Konflikt	11	75	86
Videobeurteilung nicht möglich	1	2	3
Gesamtsumme	78	89	167

Tabelle 1. Vergleich der "DOCTOR" - und einer nachfolgenden Videobeurteilung von 167 Konfliktsituationen in der "Trautenfels-Studie".

Diese Situation wird durch die sogenannte "post encroachment time", PET beschrieben. Die Definition der PET ist die Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt in dem der erste Verkehrsteilnehmer die Bahn des zweiten verlässt und dem Augenblick in welchem der zweite die Bahn des ersten erreicht, siehe Abb. 2.

Die PET besteht nur aus einem Wert der das Mass der Unfallvermeidung nach Ablauf des Geschehens angibt. Auch hier gilt: je niedriger die PET, desto grösser die Kollisionswahrscheinlichkeit. In bebauten Stadtgebieten werden im allgemeinen nur PET-Werte unter 1 s als kritisch betrachtet. Auf dem "DOCTOR"-Beobachtungsformular wird vom Beobachter die geschätzte TTCmin oder PET eingetragen (siehe Anlage).

Unfallfolgen

Der Umfang der Unfallfolgen (Unfallverletzung und/oder Sachschaden) eines möglichen Zusammenstosses hängt grösstenteils von der potentiellen Kollisionsenergie und der "Anfälligkeit" der Verkehrsteilnehmer ab.

Faktoren, die diese Aspekte beeinflussen sind u.a. die gegenseitigen Geschwindigkeitsunterschiede, der zur Verfügung stehende und der erforderliche Manövrierraum, der Auftreffwinkel und die Fahrzeugtypen, wobei vor allem die Masse und die Wendbarkeit der Fahrzeuge von entscheidendem Einfluss sind. Zur Abschätzung des Umfanges der Unfallfolgen eines möglichen Zusammenstosses müssen der normal benötigte Manövrierraum zur Vermeidung derartig kritischer Verkehrssituationen (z.B. vorbeugendes Bremsen mit normaler Bremsverzögerung) und dem tatsächlich vorliegenden Platz zum Zeitpunkt der Vermeidungsmanövers miteinander verglichen werden.

Dieser Raumvergleich bestimmt zusammen mit den Typen der Verkehrsteilnehmer (u.A. gekennzeichnet durch ihre Masse, Geschwindigkeit und "Anfälligkeit") den Umfang der Unfallfolgen. Je geringer der Unterschied zwischen normalem und zur Verfügung stehenden Manövrierraum ist, desto abrupter und komplexer wird das Ausweichmanöver ausfallen (z.B. Ausweichen und Bremsen).

Ohne geeignete Reaktion wenigstens einer der betroffenen Verkehrsteilnehmer würde eine Kollision unvermeidlich sein.

Um eine so eindeutig mögliche Abschätzung des Verletzungsgrades zu ermöglichen und zusätzliche Informationen für eine Analyse und Diagnose zu gewinnen müssen einige weitere Parameter beurteilt werden.

Allererst ist es wichtig um welche Typen von Verkehrsteilnehmer es sich handelt. Zum Beispiel bestehen zwischen einem Fahrrad und einem Auto grosse Unterschiede in Masse, Manövrierbarkeit, Reaktionsgeschwindigkeit, Unfallanfälligkeit und Effektivität der Vermeidungshandlung (benötigter Manövrierraum). Daher ist es bei der Bestimmung des möglichen Verletzungsgrades wichtig wer auf wen auffährt. Bei einem bestimmten Abstand und Geschwindigkeit wird dieser Unterschied geringer sein, wenn ein Radfahrer die Tür eines Autos rammt, als wenn ein Auto einen Radler anfährt.

Weiterhin wird eine Abschätzung der Geschwindigkeiten der Verkehrsteilnehmer verlangt (zuerst bei Beginn der Vermeidungshandlung) und die Registrierung der Art dieser Vermeidungsaktionen (eine oder keine Vermeidungsaktion, bewusste oder unbewusste Handlungsweise, Bremsen, Beschleunigen, Ausweichen).

Das "DOCTOR"-Beobachtungsformular gibt an wie die obigen Parameter festgelegt werden.

Beobachter und Training

Um systematische und kontrollierbare Beobachtungen zu garantieren ist es erforderlich:

- die Subjektivität der Beobachter durch geeignete Auswahl und Training zu verringern
- eine deutliche Beschreibung der "DOCTOR"-methode in Form einer geeigneten "Betriebsanleitung" anzubieten.

Die "DOCTOR-Betriebsanleitung" (Kraay, Van der Horst und Oppe, 1986) enthält einen allgemeinen theoretischen Teil, während der zweite praktische Teil dazu bestimmt ist mit Hilfe von Videofilmen (Instruktions-, Trainings- und Testtape) von insgesamt 116 Verkehrssituationen auf konkrete Weise die Anwendung dieser "DOCTOR-Technik" und die Art der Konfliktbeurteilung zu erlernen. Das Training in der niederländischen "DOCTOR-Technik" dauert eine Woche und schliesst neben den Videoübungen auch ein Training vor Ort mit ein. Die Beobachtungen des Trainings vor Ort werden danach gemeinsam besprochen und an Hand der gleichzeitig registrierten Videobilder bewertet. Auf diese Weise lernen die Beobachter welche Kriterien bei der Beurteilung wichtig sind und wie der Konfliktgrad bestimmt wird.

Aus den Erfahrungen des Trainings verschiedener Beobachtergruppen ergab es sich jedoch, dass infolge der komplexen Aufgabenstellung eine Vorauswahl der Kandidat-Beobachter erforderlich ist. Genaue Auswahlkriterien können zur Zeit jedoch noch nicht ausgegeben werden.

Analyse und Diagnose

Zusammen mit den allgemeinen Kenndaten der untersuchten Örtlichkeiten (Bestandsaufnahme der Strassen - und Verkehrskennzeichen wie der Geometrie, Markierung, Beschilderung, Verkehrszusammenstellung, Verkehrsintensität - und Geschwindigkeit u.s.w.) bilden die Daten des entsprechenden "DOCTOR"-Beobachtungsformulars die Grundlage einer weiteren Analyse. Die Analyse des Verkehrsverhaltens hängt von der Fragestellung der Untersuchung ab und resultiert schliesslich in der Aussage welche Formen eines Verkehrsgefährdenden Verhaltens unter welchen Umständen (und in welchem Masse) auftreten.

An Hand dieser Aussage können auf Grund bestehender Kenntnisse und Erfahrungen bereits eventuelle vorbeugende Massnahmen getroffen werden.

Manchmal kann aus der Diagnose abgeleitet werden ob und welche spezifische Studie des Verkehrsverhaltens erforderlich ist.

Erste Bewertung

Ein erste Anwendung dieser "DOCTOR"-Technik wurde im Rahmen einer zweiten ICTCT-Eichstudie in Trautenfels, Österreich durchgeführt (Van der Horst & Kraay, 1985). Auf Grund der Verkehrsunsicherheits-Diagnose der mit einer Verkehrsampel geregelten Kreuzung ausserhalb der bebauten Ortsgebiets wurde eine Anzahl von Verbesserungsmassnahmen vorgeschlagen.

Diese "Trautenfels-Studie" erlaubte eine erste Vor Ort-Überprüfung und Bewertung der "DOCTOR"-Technik.

Sämtliche, durch die sechs teilnehmenden internationalen Teams bewerteten Konflikte wurden danach mit den entsprechenden Videoaufnahmen kritisch verglichen und beurteilt. Insgesamt wurden in den dreiundeinhalbigen Tag dauernden Beobachtungen 167 Konflikte durch ein, oder mehrere Teams registriert. Das Niederländische, aus zwei Beobachtern bestehende Team erzielte die grösste Anzahl (78).

Danach wurden alle 167 Verkehrssituationen durch die Autoren erneut an Hand der Videoaufnahmen beurteilt.

Tabelle 1 gibt die entsprechenden Untersuchungsergebnisse an.

Bei einer zweiten Beurteilung wurden 86% als "tatsächlicher Konflikt" festgestellt. Die 11 vor Ort zu Unrecht als Konflikt beurteilten Verkehrssituationen ("Fehlalarm") haben einen Konfliktgrad 1 (also den geringsten Konfliktgrad). Es handelt sich hierbei demnach um ein Entscheidungsproblem im Grenzbereich eines "ja oder nein" Konflikts.

Von den zumindestens durch ein anderes Team als Konflikt beurteilten Verkehrssituation scheinen 12 nach der Videobetrachtung doch als Konflikt klassifiziert zu werden müssen (15%).

Die Unterteilung dieser Konflikte nach Konfliktgrad stimmte vollständig mit der Konfliktgradverteilung der Gesamtkonfliktanzahl überein. Die 12 obig angeführten Konfliktsituationen wurden vor Ort offensichtlich übersehen.

Schlussbetrachtung

Die Konfliktbeobachtungsmethode wird in den Niederlanden in einer Anzahl unterschiedlicher Studien angewendet, meist im Zusammenhang mit anderen Untersuchungsmethoden, wie Meinungsumfragen, Geschwindigkeitskontrollen und Unfallanalysen.

In den letzten Jahren wurde durch die Regierung eine Anzahl staatlich unterstützter Experimente initiiert, wie z.B. die Beseitigung verkehrsfährlicher Stellen (AVOC), die Anwendung experimenteller Massnahmen in "Tempo 30"-Gebieten, Schulwege und -Umgebungen, Überquerbarkeit dichtbefahrener städtischen Durchgangsstrassen u.s.w.

Bei diesen Projekten wurde bisher mit anderer Beobachtungsmethoden gearbeitet. Zur Zeit wird die neu entwickelte "DOCTOR"-Technik durch in dieser Methode getrainte Beobachter durchgeführt.

Insgesamt finden in den obig angeführten staatlich unterstützten und durch die Regierung initiierten Projekten Studien mit Hilfe der "DOCTOR"-Konfliktbeobachtungstechnik statt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden 1988 vorliegen.

SCHRIFTUM

Grayson, G.B. (ed.) (1984). The Malmö Study; A calibration of traffic conflict techniques. Report R-84-12. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam.

Gottinger, V.A. (1980). Met het oog op hun veiligheid; De ontwikkeling van een conflictobservatietechniek ter beoordeling van de verkeersveiligheid van woongebieden van kinderen. Dissertatie. Universiteit van Amsterdam.

Hyden, C. (1983). An evaluation study of replanning and redesigning of urban areas; Conflict studies in The Netherlands at intersections along the border of some areas in the cities of Eindhoven and Rijswijk. Lund Institute of Technology, Lund, Sweden.

Kraay, J.H. & Van der Horst, A.R.A. (1985). The Trautenfels Study; A diagnosis of road safety using the Dutch conflict observation technique DOCTOR. Report R-85-53. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam.

Kraay, J.H., Van der Horst, A.R.A. & Oppe, S. (1986). Handleiding voor de conflictobservatietechniek DOCTOR (Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research). Report R-86-3. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Oppe, S. (1986). The international calibration of conflicts; An analysis of the results. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam.

Van der Horst, A.R.A. (1982). The analysis of traffic behaviour by video. Proc. OECD Seminar on short-term and area-wide evaluation of safety measures. April 19-21, Amsterdam, pp. 198-205.

Van der Horst, A.R.A. (1984). The demonstration cyclist routes at The Hague and Tilburg: A behavioural study. In: Compendium of Technical papers 54th Annual Meeting of the Institute of Transportation Engineers, San Francisco.

Van der Horst, A.R.A. (1984). The ICTCT calibration study at Malmö: A quantitative analysis of video recordings. Report IZF 1984-37. TNO Institute for Perception, Soesterberg.