

Bemerkungen zur Statistik der Strassenverkehrsunfälle in der Schweiz

Von Dr. O. Schenker, Bern

Die Statistik der Strassenverkehrsunfälle, welche das eidgenössische statistische Bureau für die ganze Schweiz durchführt, soll einheitlichen Massnahmen zur Regelung des Strassenverkehrs den Weg bahnen; wir denken in erster Linie an die Motorfahrzeuge und an die Fahrräder. Die wachsende Bedeutung einer solchen Statistik fällt in die Augen, sobald man einen Blick auf die Entwicklung des Verkehrs mit Motorfahrzeugen und Fahrrädern wirft. Von 1920 bis 1928 ist die Zahl der Motorfahrzeuge (ohne Traktoren und Anhänger) von 20.412 auf 100.649 gestiegen, die Zahl der Fahrräder von 369.948 auf 780.039 ¹⁾. Es macht sich nun zunächst das Bedürfnis geltend, den Begriff des Strassenverkehrsunfalls abzugrenzen, zu definieren, dies liegt im Interesse der statistischen Vergleichbarkeit; es ist aber zum vornherein festzustellen, dass es sich nicht um einen unwandelbaren Begriff handeln kann, da er ein Kind der Praxis ist. Wir verstehen dies ohne weiteres mit Hinweis auf die Tatsache, dass der für die Volkswirtschaft und das Gesellschaftsleben überhaupt grundlegende Bedürfnisbegriff subjektiven Charakter hat. In dem Werke: Volkswirtschaft, Arbeitsrecht und Sozialversicherung der Schweiz ist der Unfall wie folgt definiert: «Als Unfall gilt zurzeit jedes mehr oder weniger aussergewöhnliche, zufällige, plötzlich wirkende, körperlich schädigende Ereignis. Ereignis im Sinne dieser Begriffsbestimmung ist auch die menschliche Handlung. Nur die Wirkung des Ereignisses muss eine plötzliche sein, nicht der Eintritt der Folgen ... Als plötzlich gilt auch eine Einwirkung, die sich über eine etwas längere Zeitdauer, z. B. über einige Stunden erstreckt, wie bei Hitzschlag oder Sonnenstich, bei Erfrieren. Die Einwirkung kann eine körperliche oder psychische sein. Äusserlich ist nicht nur das im Zusammenstoss des Körpers mit der Aussenwelt oder des einen Körperteils mit dem andern bestehende Ereignis, sondern auch eine aus eigener Körperbewegung hervorgehende nachteilige Veränderung in der Lage der Körperteile zueinander.» Hieran anknüpfend und gestützt auf die Beobachtungen des Jahres 1929 definiere ich den Strassenverkehrsunfall folgendermassen: «Der Strassenverkehrsunfall ist ein unmittelbar zufolge des Strassenverkehrs, unter Beteiligung von wenigstens einem

¹⁾ Für die Motorfahrzeuge vollzog sich der Zuwachs von der Jahresmitte 1920 bis Ende 1928 und für die Fahrräder von Ende 1919 bis Ende 1928, s. Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1928, S. 220 und S. 223.

fahrenden Fahrzeug, plötzlich und zufällig eintretendes Ereignis, welches den Tod von Personen verursacht, solche verletzt oder gefährdet oder Sachschaden hinterlässt.» Ein Unfall, welcher sich nach Einfahrt eines Autos in die Garage ereignet, fällt also ausser Betracht, weil die unmittelbare Einwirkung des Strassenverkehrs fehlt; dasselbe gilt von einem Unfall, der sich mit einem Auto in einem geschlossenen Bauhof ereignet, weil hier die Vorschriften betreffend den Strassenverkehr nicht mehr Geltung haben. Wenn die Insassen eines Autos während der Fahrt durch einströmendes Kohlenoxydgas tödlich vergiftet werden, so fällt für uns dieses Ereignis ausser Betracht, weil es nicht möglich ist, dafür einen bestimmten Zeitpunkt und einen bestimmten Ort anzugeben, zudem fehlt die unmittelbare Einwirkung des Strassenverkehrs; hingegen liegt hier ein Unfall im weitern Sinne des Wortes vor. Wird ein Kind durch ein Auto überfahren, ohne verletzt zu werden, so liegt ein Strassenverkehrsunfall vor, denn das Kind stand in Lebensgefahr.

Der Begriff des Fahrzeugs erheischt ebenfalls eine Abgrenzung. Selbstverständlich erscheint im Strassenverkehr ein fahrendes Fahrzeug in Begleitung des Fahrers oder Führers; bloss bei stillstehenden Vehikeln braucht dies nicht der Fall zu sein. Die Statistik hält darum gleichzeitig mit der Kennzeichnung des Fahrzeugs auch die Personalien des Fahrers fest, bei einem stillstehenden nur, sofern der Führer am Unfall schuld ist. Die Personalien sind erforderlich, um die Fahrzeuglenker und die Fahrzeuge identifizieren zu können, sodann tragen sie auch zur Erforschung der Unfallursachen bei. Die Abgrenzung der Motorfahrzeuge ergibt sich leicht aus der Tatsache, dass diese die bewegende Kraft selbst erzeugen und an keinen vorgeschriebenen Weg (Schienen, Leitungsdrähte) gebunden sind.

Die Verhütung der Strassenverkehrsunfälle ist von wachsender volkswirtschaftlicher Bedeutung und gründet sich natürlich auf die Kenntnis und Erforschung ihrer Ursachen. Als mittelbare und unmittelbare Ursachen fallen in Betracht: 1. Die Zahl und Art der zirkulierenden Fahrzeuge, 2. die Dauer ihrer Zirkulation auf die gewählte Zeiteinheit und die Geschwindigkeit, 3. die Jahreszeit, 4. der Wochentag, 5. die Tageszeit, 6. der Unfallort, 7. die beteiligten Personen, 8. der Zustand des Fahrzeuges, 9. die Witterung, 10. der Strassenzustand. Verschiedene dieser Ursachen können voneinander abhängig sein; so ändert sich beispielsweise die Zahl der verkehrenden Fahrzeuge mit der Jahreszeit, mit dem Wochentag und der Tageszeit, am Zustand des Fahrzeuges können die beteiligten Personen schuld sein, die Witterung kann den Strassenzustand beeinflussen etc. Die Zahl der Unfälle erscheint daher in sehr komplizierter Abhängigkeit von den angeführten Ursachen; diese Abhängigkeit wird bei Berücksichtigung des verursachten Personen- und Sachschadens nicht einfacher, d. h. wenn die Unfälle nach ihren wirtschaftlichen Folgen ausgeschieden werden. Man braucht nicht tief in diese Beziehungen einzudringen, um zu erkennen, dass sie von der Zahl der Fahrzeuge und ihrer Geschwindigkeit in entscheidender Weise beeinflusst werden. Eine nähere Untersuchung würde aber über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen. Deutsche und amerikanische Untersuchungen über die Verkehrsunfälle in Grossstädten haben ergeben, dass die Steigerung der Gefahren schneller anwächst als die Zahl der Kraftfahrzeuge; ist aber eine gewisse Sättigung

der Verkehrsstrassen mit Kraftfahrzeugen erreicht, so nehmen die Unfälle in schwächerem Verhältnis als die Kraftfahrzeuge zu ¹⁾). Diese Erscheinung lässt sich folgendermassen erklären: sobald für die Zahl der Kraftfahrzeuge ein gewisser Beharrungszustand eintritt, verringert sich der Prozentsatz der unerfahrenen Kraftwagenlenker und damit auch der Prozentsatz der Unfälle. Die ganze Erscheinung ist typisch für den Übergang eines veränderlichen Vorgangs in den Beharrungszustand.

Wir haben nun im wesentlichen diejenigen Faktoren kennengelernt, welche für eine Erhebung über die Strassenverkehrsunfälle in Betracht fallen. Die Zahl und Art der zirkulierenden Fahrzeuge wird getrennt erhoben, kann also als gegeben betrachtet werden. Wegen der unregelmässigen Inanspruchnahme der Chauffeure verzichtet man auf die Ermittlung der Fahrdauer, sie verspricht zu wenig Erfolg; dieser Mangel macht sich aber bei Vergleichen fühlbar, beispielsweise bei Gegenüberstellung der Unfälle im Strassen- und Eisenbahnverkehr; man muss nämlich hierbei ausser der Zahl der Reisenden auch den zurückgelegten Weg berücksichtigen, und dieser ist im Strassenverkehr das Produkt aus der Fahrdauer und der Geschwindigkeit; beide Faktoren sind veränderlich und müssen darum durch Mittelwerte ersetzt werden, was vom statistischen Standpunkt aus eigentlich keiner besondern Erwähnung bedarf. Zur statistischen Erfassung der noch in Betracht fallenden Ursachen der Strassenverkehrsunfälle mit Einschluss der Begleiterscheinungen und Folgen unterscheiden wir zwischen unmittelbaren und mittelbaren Ursachen; die erstern lassen sich in jedem einzelnen Falle nachweisen, soweit überhaupt eine Rekonstruktion des Unfalls möglich ist, die Wirkung der mittelbaren Ursachen hingegen ergibt sich erst aus der Massenbeobachtung. Es kann keine Frage sein, dass der Hergang des Unfalls besser durch eine Beschreibung wiedergegeben wird als durch die Methode der gebräuchlichen Fragestellung. Ein Rapport vereinigt die unmittelbaren Ursachen in natürlicher örtlicher und zeitlicher Gruppierung, was für die Erforschung der Kausalzusammenhänge von grosser Bedeutung ist. Die sekundären Ursachen sind unter sich und mit den primären so lose verbunden, dass sie leicht aus dem Rahmen des Ereignisses herausgenommen und durch geeignete Fragestellung erforscht werden können. Hierher gehören die Jahreszeit, der Wochentag, die Tageszeit, der Unfallort, die Personalien der Fahrer (soziale Stellung, Geburtsjahr, Wohnort, Dauer der Fahrpraxis). Die Unfallfolgen sind zwar mit dem Ereignis enge verbunden, lassen sich aber in bezug auf die Personalien der getöteten oder verletzten Personen und hinsichtlich des Sachschadens leicht abtrennen; dasselbe gilt von den Mitfahrern (Führer nicht inbegriffen), weil sie selten als Unfallursache in Betracht fallen.

Ein deutscher Fachmann spricht sich über die Kraftwagenunfälle folgendermassen aus:

«Man muss sich klar darüber sein, dass die Unfälle von den bedienenden oder beteiligten Menschen und nicht von Maschinen verursacht werden. Es sind im Menschen liegende Eigenschaften, wie Unkenntnis, Sorglosigkeit, Disziplinlosigkeit und Ungeeignetheit, die $\frac{3}{4}$ aller Unfälle herbeiführen ²⁾.» Wir können noch bei-

¹⁾ Siehe Reichsarbeitsblatt, 1929, Heft 11, III, S. 128.

²⁾ Siehe Reichsarbeitsblatt, 1929, a. a. O.

fügen, dass das Fahren mit zu grosser Geschwindigkeit bei solchen Unfällen eine Hauptrolle spielt, was uns veranlasst, bei dieser Ursache einen Augenblick zu verweilen. Seit 25 Jahren sind die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten ganz bedeutend gestiegen. «Beim Durchfahren von Städten, Dörfern oder Weilern sowie auf den von den kantonalen Behörden dem Motorwagenverkehr geöffneten Bergstrassen darf die Geschwindigkeit unter keinen Umständen zehn Kilometer in der Stunde, also die Geschwindigkeit eines Pferdes im Trabe, überschreiten», heisst ein Passus im Konkordat betreffend den Motorwagen- und Fahrradverkehr vom 13. Juni 1904, im entsprechenden Konkordat vom 7. April 1914 beträgt diese Geschwindigkeit schon achtzehn Kilometer in der Stunde, und gegenwärtig rechnet man bis zu dreissig Kilometern. Der Einfluss der Geschwindigkeit auf die Unfallhäufigkeit tritt noch besser hervor, sobald man die Beziehung zwischen der Bremsspur und der Geschwindigkeit des Fahrzeuges, im Momente der Räderblockierung, ins Auge fasst. Den Weg, welchen das Fahrzeug nach Blockierung der Räder bis zur Ruhelage noch zurücklegt, heissen wir die Bremsspur; sie entsteht durch gleitende Reibung, welche unabhängig ist von der Grösse der Berührungsfläche und von der Geschwindigkeit, dagegen abhängt von der Beschaffenheit der Oberfläche und der Materie der Körper sowie vom Drucke oder Gewichte. Die gleitende Reibung ist unter sonst gleichen Umständen dem Drucke proportional; sie wirkt auf horizontaler Fläche wie eine konstante Kraft und folgt darum den Gesetzen des freien Falls oder des vertikalen Wurfes¹⁾. Der Proportionalitätsfaktor heisst bekanntlich Reibungskoeffizient. Man findet so, dass die Bremsspur gleich ist dem Quadrat der Geschwindigkeit im Momente der Räderblockierung, dividiert durch die doppelte Beschleunigung beim freien Fall und durch den Reibungskoeffizienten. Ist beispielsweise die Bremsspur auf horizontalem Weg zu 20 Metern gemessen worden, sei der Reibungskoeffizient gleich $0,3$ und nimmt man für die Geschwindigkeitszunahme beim freien Fall 10 Meter pro Sekunde, so ist das Quadrat der Geschwindigkeit beim Eintreten der Räderblockierung gleich $20 \times 2 \times 10 \times 0,3 = 120$ und somit die Geschwindigkeit selbst 11 Sekundenmeter oder 39 km pro Stunde. Dies mag genügen, um darzutun, dass die Unfallgefahr in bedeutend stärkerem Verhältnis wächst als die Geschwindigkeit des Fahrzeuges. In der Praxis haben solche Berechnungen nur orientierenden, niemals beweisenden Charakter²⁾, wegen der grossen Veränderlichkeit des Reibungskoeffizienten³⁾. «Um bei einem Unfall aus der Länge des durch die Polizei festgestellten Bremsweges die Geschwindigkeit eines Fahrzeuges zu ermitteln, verwendet man zur Prüfung das gleiche Fahrzeug, sofern es unversehrt ist. Andernfalls wird ein Fahrzeug der gleichen Marke herbeigezogen, das ungefähr in gleichem Zustande sich befindet. Die Versuche werden, wenn immer möglich, am Ort des Unfalls gemacht und zu einer Zeit, da die gleichen Witterungsverhältnisse herrschen

¹⁾ Siehe Galileo Galilei, Unterredungen und mathematische Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige, die Mechanik und die Fallgesetze betreffend. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 24.

²⁾ Siehe Automobil-Revue, 1929, Nr. 110, Frage 7475.

³⁾ Herrn Ingenieur Paul Wiesmann, kantonaler Automobilexperte in Bern, verdanke ich die Mitteilung, dass der Reibungskoeffizient bei gebremsten oder gar blockierten Automobilerädern derart veränderlich ist, dass man sich nur auf die praktischen Versuche verlassen kann.

(z. B. Regen). Durch Pistolenschuss wird dem Fahrer bekanntgegeben, wann er zu stoppen hat. Die nach Abgabe des Zeichens bis zum Stillstand des Fahrzeuges zurückgelegte Strecke ist dann der Bremsweg. Durch Berechnungen und durch Kontrolle am Geschwindigkeitszähler lässt sich dann annähernd die Geschwindigkeit eines Fahrzeuges unter Zugrundelegung eines bestimmten Bremsweges berechnen¹⁾».

Beschäftigen wir uns nun mit dem Erhebungsbogen des eidgenössischen statistischen Amtes; in Übereinstimmung mit den vorausgeschickten Erörterungen werden hier der Hergang und die unmittelbaren Unfallursachen auf dem Wege der Berichterstattung erfasst. Einem sehr wichtigen Punkt ist aber zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet worden; er betrifft die Identifizierungsmöglichkeit der am Unfall beteiligten Personen und Fahrzeuge. Das folgende Beispiel ist im wesentlichen zur Erläuterung dieses Mangels gewählt worden:

Erhebungsbogen des eidgenössischen statistischen Amtes über
Strassenverkehrsunfälle

bei denen ein oder mehrere Fahrzeuge beteiligt sind
(auch für Unfälle nur mit Sachschaden)

Jahr 1929.

Kanton: *Basel-Stadt.*

Gemeinde: *Basel-Stadt.*

1. Datum des Unfalles: *25. August.*

Wochentag: *Sonntag.*

Tageszeit (Stunde): *6 Uhr.*

2. Unfallort und Kennzeichnung der Unfallstelle (offene oder bebaute Strasse, Strassenkreuzung, Kurve, Brücke, Bahnübergang usw.): *offene und bebaute Strasse.*

3. Art des Unfalls:

a) Hergang (unter genauer Angabe der Art der am Unfall beteiligten Fahrzeuge):
Zusammenstoss von Personenauto mit Motorrad, wobei ein Fahrer verletzt, der andere getötet wurde; zwei Mitfahrer wurden ebenfalls verletzt.

b) Ursachen des Unfalles, wie: mangelhafte Ausrüstung des Fahrzeuges; vorschriftswidriges Verhalten des Führers; Strassenzustand; Witterung etc.:
Fahren mit zu grosser Geschwindigkeit, defekte Bremsen.

4.

Name der Führer der am Unfall beteiligten Motorfahrzeuge *)	Geburtsjahr	Wohnort	Datum der Ausstellung der Fahrbewilligung
1. Meier Otto . . .	1905	<i>Gerbergasse 3</i>	<i>erneuert 1929</i>
2. Schaub Karl . .	1880	<i>Schneidergasse 6</i>	<i>1929</i>

*) In der Reihenfolge der Aufzählung unter Ziffer 3.

¹⁾ Diese Darstellung hat mir die Redaktion der Automobil-Revue in entgegenkommender Weise brieflich gegeben.

5. Verunfallte Personen im ganzen ... 4.
 a) gestorben an der Unfallstelle Name: *Meier Otto*.
 b) gestorben innerhalb einer Woche an den Folgen des Unfalls Name:
 c) verletzt Name: *Schaub Karl*.
 » *Strub Jakob*.
 » *Bieder Adolf*.
6. Zahl der nicht verletzten Mitfahrenden im 1. ... 3, 2. ... 1, 3. ... am Unfall beteiligten Fahrzeug *).
7. Sachschaden (Art und womöglich Umfang): *Zerbrochenes Rad*.

*) In der Reihenfolge der Aufzählung unter Ziffer 3.

Die Identifizierung eines Fahrzeugs ist bloss dann vollzogen, wenn auch der zugehörige Fahrer identifiziert ist und umgekehrt, weil im Sinne des Strassenverkehrs das Fahrzeug nicht vom Fahrer getrennt werden kann, ganz dasselbe gilt von den Mitfahrern und Ursachen. Im vorliegenden Beispiel kann diese Identifizierung nicht mit Sicherheit vorgenommen werden, wir wissen nicht, welcher Fahrer zum Personenauto gehört und welcher mit zu grosser Geschwindigkeit gefahren ist, wir wissen auch nicht, welchem Fahrzeug die defekten Bremsen zugeschrieben werden müssen und wie sich die verletzten und nicht verletzten Mitfahrer auf die beiden Fahrzeuge verteilen. Die Anleitung in der Fussnote, dass die Fahrer und Mitfahrenden in der Reihenfolge der Aufzählung unter Ziffer 3 aufgeführt werden sollen, ist leider nicht beachtet worden und kann nicht durchweg beachtet werden, nämlich dann nicht, wenn die Fahrzeuge unter Ziffer 3 verschiedene Male in verschiedener Reihenfolge wiederkehren. Der Erhebungsbogen des statistischen Amtes der Stadt Zürich verbindet in korrekter Weise mit den Personalien des Führers und der Mitfahrer auch die Bezeichnung des Fahrzeugs, dasselbe geschieht auf dem Erhebungsformular des Kantons Bern hinsichtlich des Führers.

Ebenfalls auf Grund meiner Beobachtungen seien noch folgende Bemerkungen gestattet:

1. Die Tageszeit sollte durchwegs in durchgehender Zeit angegeben werden, da sie den meisten Rapporten zugrunde liegt; auf diese Weise liessen sich Zweideutigkeiten vermeiden (s. Beispiel).
2. Die Bezeichnung offene oder bebaute Strasse ist vielfach missverstanden worden (s. Beispiel), die Bezeichnung übersichtlich oder unübersichtlich wäre geeigneter, da sie von den Polizisten viel gebraucht wird.
3. Die Frage nach dem Wohnort wird oft mit unkontrollierbaren Strassenamen beantwortet (s. Beispiel), geeigneter wäre die Frage nach der Wohngemeinde, eventuell mit Angabe des Kantons oder Staates.
4. Sofern eine Trennung der Fahrer nach dem Geschlecht gewünscht wird, so kann man nicht bloss auf die Vornamen abstellen.
5. Für das Datum der Ausstellung der Fahrbewilligung wird oft das Datum der Erneuerung eingesetzt, was eine Ergänzung der Fragestellung nötig macht (s. Beispiel).

6. Da die Fussgänger nach Erwachsenen und Kindern getrennt werden, so sollten deren Personalien ebenfalls festgehalten werden, sonst ist in manchen Fällen eine sichere Scheidung nicht möglich.

7. In die Mitfahrenden sind sehr oft die Führer einbezogen worden, so dass die Frage nach der Zahl der nicht verletzten Mitfahrenden durch den Zusatz: «ohne den Führer» ergänzt werden sollte.

8. Da man in bezug auf die Arbeitszeit der Chauffeure eine Regelung anstrebt, so wäre die Frage nach der sozialen Stellung der Fahrer nicht ohne Interesse.

9. Die Frage nach den Personalien der Führer sollte sich nicht bloss auf die Motorfahrzeuge beschränken, schon aus Gründen der Identifizierungsmöglichkeit. Viele Berichterstatter halten sich ohnehin nicht an diese Einschränkung. Hinsichtlich der verunfallten Mitfahrer wäre die Kenntnis ihrer Personalien von Bedeutung, um den wirtschaftlichen Wert der vernichteten Arbeitskraft einschätzen zu können¹⁾. Eine weitergehende Berücksichtigung dieser Kategorie von beteiligten Personen wird mit wachsender Zahl immer schwieriger; es wird wohl keinem Verkehrspolizisten einfallen, 25 Insassen eines Reiseautos die Personalien abzunehmen; dies ist aber ziemlich bedeutungslos, weil die Mitfahrer, wie schon früher bemerkt wurde, selten als Unfallursache auftreten.

10. Was den Sachschaden anbetrifft, so ist vom wirtschaftlichen Standpunkt aus bloss der Schadenbetrag von Bedeutung; auf dem Wege der Schätzung kann er immer angegeben werden. Rechnet man dazu noch den Wert der vernichteten menschlichen Arbeitskraft, so gelangt man zu dem gesamten durch Strassenverkehrsunfälle angerichteten wirtschaftlichen Schaden; dieser betrug in Deutschland im Jahre 1928 schätzungsweise 127.050.000 RM. Dieser Schätzung liegen die folgenden Zahlen zugrunde: ein tödlicher Unfall entspricht im Mittel einem Arbeitszeitverlust von 6000 Tagen, eine Verletzung verursacht durchschnittlich eine Krankheitsdauer von 10 Tagen im Jahr, ein Kraftwagen ist mit einer mittleren jährlichen Prämie von 400 RM. gegen Haftpflicht versichert, die der Haftpflicht nicht unterstellten Kraftwagen umfassen $\frac{3}{11}$ der Gesamtzahl; auf eine Arbeitskraft entfällt ein durchschnittliches Jahreseinkommen von 3300 RM. Es ist interessant, zu vernehmen, dass an diesen Kraftwagenunfällen die Schulpflichtigen bloss mit 10 % vertreten sind²⁾.

11. Die Kennzeichnung der Personen, gegen welche Strafanzeige erstattet wurde, kann die Feststellung der Unfallursachen erleichtern.

Mögen diese Ausführungen dazu beitragen, die statistische Erfassung der Strassenverkehrsunfälle zu vervollkommen.

¹⁾ Siehe auch Dr. W. Thalmann, Der materielle Wert der menschlichen Arbeitskraft, 1926, Heft 1 dieser Zeitschrift.

²⁾ Siehe Reichsarbeitsblatt, 1929, a. a. O.