

Was macht die BAB Allershausen-München so gefährlich?

Eine aktuarische Analyse des Unfallgeschehens 1983—1986

Dokumentation: Dahmen, K., Zimmer, A., Schmidbauer, S.: Was macht die BAB Allershausen? Z. f. Verkehrssicherheit 35 (1989) Nr. 2, S. 69—75, 10 Bilder, 10 Lit.-Ang.

Schlagwörter: Autobahn (2752), Witterung (2545), Unfallschwerpunkt (1663), Verkehrsstärke (0673), Verkehrszeichen (0553) Veränderlichkeit (9086)

Zusammenfassung: Zur Aufklärung der Unfallursachen auf der BAB Strecke Allershausen-München, auf der sich extrem viele Unfälle, insbesondere Stauunfälle ereignen, sind die Polizeiberichte der Verkehrspolizeiinspektion Freising (1983—1986) ausgewertet und mit den Daten der Verkehrszählstellen in Beziehung gesetzt worden. Zusätzlich ist eine Fragebogenuntersuchung speziell zu den Auffahrtunfällen am Stauende durchgeführt worden. Die wichtigsten Ergebnisse der Unfallanalyse sind:

- Es besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen den Stauunfällen und dem Verkehrsaufkommen. Für die Stauunfälle lassen sich sowohl zeitliche wie örtliche Unfallschwerpunkte aufzeigen.
- Die Unfälle ereignen sich gehäuft bei schlechten Witterungsbedingungen wie Regen, Schnee, Glatteis oder Nebel.
- Die sehr großen Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den Fahrzeugen, die die Strecke befahren, erhöhen nicht nur entscheidend die Stau- und Unfallgefahr, sondern vermindern auch einen optimalen Verkehrsfluß.
- Personen, die eine Anzeige erhalten hatten, sind vor dem Unfall signifikant schneller gefahren als Personen ohne Anzeige.
- Ältere Autofahrer (50 Jahre und älter) sind verstärkt an Stauunfällen, jüngere Fahrer (18—29 Jahre) verstärkt an anderen Unfällen beteiligt gewesen. Führerscheinneulinge und ältere Autofahrer hatten häufiger eine Anzeige erhalten als die 20- bis 50jährigen Fahrer.
- In den Sommer- bzw. Urlaubsmonaten sind eindeutig mehr ortsfremde Fahrer in die Stauunfälle verwickelt gewesen, während Fahrer aus München und Umgebung überzufällig häufig an den sonstigen Unfällen beteiligt gewesen sind.

Als Unfallverhütungsmaßnahme und gleichzeitig zur Gewährleistung eines optimalen Verkehrsstroms wird vorgeschlagen an den entsprechenden Unfallschwerpunkten elektronisch gesteuerte, dem jeweiligem Verkehrsfluß und den Witterungsverhältnissen angepasste Wechselverkehrszeichen zu installieren.

Abstract In order to determine causal factors for accidents on the German highway system between Allershausen and Munich, all accident records of the highway police in Freising for the years 1983 through 1986 have been

analyzed and compared with traffic statistics. Furthermore, questionnaires have been sent to drivers with traffic-jam related accidents. The main results are:

- The frequency of traffic-jam accidents and the traffic density are highly correlated. There are distinct temporal and local peaks in the frequency of traffic-jam related accidents.
- The accidents happen significantly more often under inclement weather conditions.
- The high variability in observed velocities driven not only increases the probability for traffic jams and for accidents but prevents furthermore an optimal traffic fluency.
- Drivers with a citation have driven faster immediately before the accident than drivers without a citation.
- Older drivers (50 and older) have significantly more traffic-jam related accidents. Younger drivers (18—29 years) have significantly more speed-related and lane-violation accidents. Novice and older drivers get significantly more citations.
- During vacation times significantly more non-local drivers have traffic-jam related accidents as compared to local drivers who have significantly more often speed-related and lane-violation accidents.

In order to prevent accidents and to improve the fluency of the traffic it is suggested to install adaptive signals with situation specific information.

1 Problemstellung

Die BAB Allershausen-München (A 9, km 510—km 525) wurde in den letzten Jahren durch ihre hohen Unfallzahlen in unrühmlicher Weise bekannt. Besonders auffällig ist die große Anzahl von Stauunfällen. Schlagzeilen machten z. B. Massenkarambolagen wie am 3. August 1983, bei der sich 16 Unfälle innerhalb von 2 Stunden ereigneten, oder am 6. September 1984, bei der 20 Unfälle innerhalb von 1 1/2 Stunden stattfanden. Um sinnvolle und erfolgversprechende Maßnahmen zur Verminderung der Stau- und Unfallträchtigkeit dieses Autobahnabschnittes treffen zu können, müssen die konkrete Verkehrssituation und die möglichen Unfallursachen bekannt sein. Dabei scheint die gut ausbaute, gradlinig verlaufende dreispurige Strecke selber keine großen Ansprüche an das fahrerische Können zu stellen. Es muß aber berücksichtigt werden, daß gerade die breite Straßenführung und die strukturarmer Randbebau-

ung die Einschätzung der eigenen Geschwindigkeit für den Fahrer erschweren und eine Unterschätzung der gefährten Geschwindigkeit begünstigen. Dies könnte zusammen mit anderen, ebenfalls nicht bewußt wahrgenommenen Faktoren wie z. B. der falschen Einschätzung von Entfernungen (vgl. Häkkinen, 1963) dazu führen, daß die subjektive Sicherheit des Fahrers sehr viel größer ist als die objektive Sicherheit, und dieser infolgedessen einen eher risikoreichen Fahrstil zeigen könnte (vgl. Klebelsberg, 1977). Anhand der folgenden Fragestellungen soll versucht werden, die möglichen Unfallursachen aufzuzeigen:

Wie ist die zeitliche und räumliche Verteilung der Unfälle? Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Unfallhäufigkeit und dem Verkehrsaufkommen?

Welche Rolle spielt die Geschwindigkeit bei den Stauunfällen? Welchen Einfluß hat die Witterung auf das Unfallgeschehen?

Ist eine Personengruppe (gekennzeichnet durch Alter, Geschlecht, Wohnort) überproportional an den Unfällen beteiligt?

Unterscheidet sich die Personengruppe, die eine Anzeige bekam, von den Personen ohne Anzeige?

Bei der Bearbeitung der Fragestellungen wurde zum einen auf die vorliegenden Daten der Verkehrszählstellen zurückgegriffen und wurden die Polizeiberichte der Verkehrspolizeiinspektion Freising ausgewertet. Außerdem wurde eine Fragebogenuntersuchung speziell zu den Auffahrtunfällen am Stauende durchgeführt.

2 Das Verkehrsaufkommen

Die Analyse des Verkehrsaufkommens beruht auf den amtlichen Verkehrszählwerten 1985, sowie auf der Auswertung der Straßenverkehrszählung 1985. Entsprechend dem vorliegenden Datenmaterial hat das Verkehrsaufkommen am Autobahnkreuz München-Nord in den Jahren 1977—1985 kontinuierlich zugenommen, wobei die höchste Zuwachsrate von ca. 7 % bis 1983 festzustellen war. Zwischen Allershausen und Neufahrn wurden 1985 in den Monaten Oktober bis Mai durchschnittlich 25 886 Kraftfahrzeuge pro Tag gemessen. In diesen Monaten stieg das Verkehrsaufkommen vor München, d. h. zwischen Neufahrn und dem Autobahnkreuz München-Nord um ca. 52 % an (durchschnittlich 39 417 Kraftfahrzeuge pro Tag). Der Verkehr verteilte sich dann zu 77 %

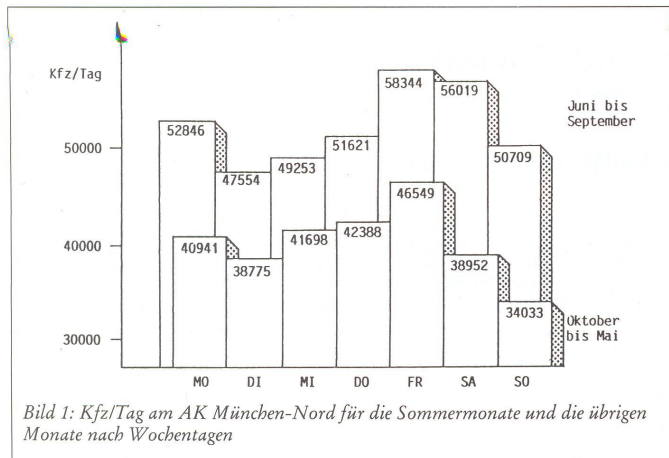


Bild 1: Kfz/Tag am AK München-Nord für die Sommermonate und die übrigen Monate nach Wochentagen

Richtung München und zu 23 % Richtung Salzburg. In den Sommermonaten Juni, Juli, August und September war der Verkehr um ca. 34 % gegenüber den übrigen 8 Monaten des Jahres erhöht, wobei im Juli die größte Verkehrsdichte herrschte. In den Sommermonaten erhöhte sich das Verkehrsaufkommen zwischen Allershausen und Neufahrn um ca. 36 % (durchschnittlich 35 182 Kraftfahrzeuge pro Tag) und nahm zwischen Neufahrn und dem Autobahnkreuz München-Nord noch einmal um 50 % zu (durchschnittlich 52 744 Kraftfahrzeuge pro Tag). 88 % des zusätzlichen Verkehrsbogen ab in Richtung Salzburg, wodurch sich der Verkehr in diese Richtung um ca. 130 % erhöhte, während er in Richtung München nur um 3 % zunahm (vgl. Bild 1). Während des ganzen Jahres war Freitag der verkehrsreichste Tag, an nächster Stelle folgten im Sommer Samstag und

Montag, von Oktober bis Mai Mittwoch und Donnerstag. Dabei verteilte sich der Verkehr zu 90,5 % auf den Tag und nur zu 9,5 % auf die Nachtstunden zwischen 22 und 6 Uhr.

3 Die Analyse der Verkehrsunfälle

3.1 Die Unfallentwicklung zwischen 1983 und 1986

Zur Aufklärung des Unfallgeschehens wurden die Unfallberichte der Verkehrspolizeiinspektion Freising ausgewertet. Dabei handelt es sich um Unfallprotokolle über alle Unfälle, die sich zwischen 1983 und 1986 auf dem betreffenden BAB Abschnitt ereignet haben, wobei auch die Kleinunfälle (31 %) mit berücksichtigt wurden. Bei Kleinunfällen liegt

kein Personenschaden vor und der Sachschaden jedes Unfallbeteiligten ist geringer als 3 000,— DM. Insgesamt haben sich auf dem nur 15 km langen Autobahnabschnitt zwischen 1983 und 1986 1 134 Unfälle ereignet, das bedeutet gegenüber 1983 eine Zuwachsrate von 44 %. Über die Hälfte der Unfälle (680) waren Stauunfälle, d.h. Auffahrunfälle nach einem vorangegangenen Verkehrsstau. Damit haben die Stauunfälle in den vier Untersuchungs-jahren um 77,3 % zugenommen. Die Zuwachsrate für alle sonstigen Unfälle im Untersuchungszeitraum betrug 5,9 %. An den Stauunfällen waren insgesamt 1 813 Fahrer beteiligt, bei den 454 sonstigen Unfällen waren es 496 Fahrer.

3.2 Die zeitliche Verteilung der Verkehrsunfälle

In den Jahren 1983—1986 haben sich 57,5 % aller Stauunfälle (390) in den Sommermonaten Juni, Juli, August und September ereignet, wobei der Juli mit 20,2 % der Stauunfälle mit Abstand der unfallträchtigste Monat war, an zweiter Stelle folgten August und September. Zwischen Oktober und Mai ereigneten sich 290 Stauunfälle (42,5 %) (vgl. Bild 2).

Alle sonstigen Unfälle verteilten sich eher gleichmäßig über das Jahr. Auf den Juli als unfallträchtigsten Monat (12,4 %) folgte an zweiter Stelle der Januar. Am wenigsten der sonstigen Unfälle fanden im August statt (5,2 %) (vgl. Bild 2).

Es besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Stauunfälle in den einzelnen Monaten und dem Verkehrsaufkommen (Korrelation $r = 0,948$). Zusammenhänge zwischen dem Verkehrsaufkommen und den sonstigen Unfällen oder zwischen Stau- und sonstigen Unfällen lassen sich dagegen nicht feststellen.

Für die Stauunfälle war der Samstag mit Abstand der unfallträchtigste Wochentag, gefolgt von Montag, Freitag und Sonntag. Die sonstigen Unfälle verteilten sich relativ gleichmäßig über die Wochentage.

Die Stauunfälle ereigneten sich mit Ausnahme von Freitag vorwiegend am Vormittag zwischen 8 und 12 Uhr. Am Freitag wies der frühe Nachmittag die höchsten Unfallzahlen auf, am Sonntag war die Unfalthäufigkeit außerdem zwischen 16 und 20 Uhr stark erhöht. Die sonstigen Unfälle verteilten sich dagegen relativ gleichmäßig über den Tag, ereigneten sich aber überzufällig häufiger als vom Verkehrsaufkommen zu

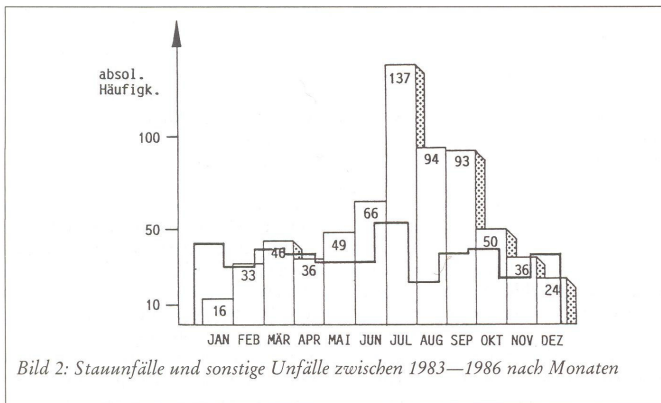


Bild 2: Stauunfälle und sonstige Unfälle zwischen 1983—1986 nach Monaten

erwarten während der Nachtstunden zwischen 22 und 6 Uhr (26,4 %).

3.3 Der Zusammenhang zwischen der Unfallhäufigkeit und dem Verkehrsaufkommen

Mit dem erhöhtem Verkehrsaufkommen in den Sommermonaten erhöhte sich eindeutig die Zahl der Stauunfälle und der sonstigen Unfälle. Bezogen auf das durchschnittliche Verkehrsaufkommen über das gesamte Jahr ereigneten sich bei erhöhtem Verkehrsaufkommen zwar mehr sonstige Unfälle, aber nicht überzufällig mehr Stauunfälle.

3.4 Die räumliche Verteilung der Verkehrsunfälle

Bezüglich der Stauunfälle lassen sich vor allem drei Unfallschwerpunkte feststellen: Vor der Abfahrt zur A 92, Richtung Stuttgart/Deggendorf und der Aus- bzw. Auffahrt Neufarn (km 511—km 512); im Bereich der Aus- bzw. Auffahrt Eching (km 513—km 517); und vor der Abfahrt zur A 99 in Richtung Salzburg (km 522—km 524) ereigneten sich überzufällig mehr Stauunfälle. Insgesamt ereigneten sich auf den genannten 7 Kilometern 64,4 % der Stauunfälle zwischen Allershausen und München (vgl. Bild 3).

Für das Auftreten der sonstigen Unfälle lassen sich keine besonderen Schwerpunkte feststellen. Die meisten Unfälle ereigneten sich zwischen km 514 und km 515 (10,6 %) (vgl. Bild 4). Die Auswertung der Unfallprotokolle, die Angaben über die Spur enthielten, auf der sich der Unfall ereignet hatte, ergab folgende Ergebnisse: Ca. 72 % der Stauunfälle ereigneten sich auf der linken Spur, ca. 21 % auf der mittleren und ca. 6 % auf der rechten Spur, ca. 0,6 % fanden auf der Abbiegespur statt oder nahmen von dort ihren Ausgang. D. h., die linke Spur war mit Abstand die unfallträchtigste Spur. Auf der linken und der mittleren Spur ereigneten sich 93 % aller Stauunfälle. Auch von den sonstigen Unfällen fanden eindeutig am meisten auf der linken Spur statt (37,2 %), während die mittlere (24,7 %) und die rechte Spur (29,4 %) etwa die gleiche Unfallhäufigkeit aufwiesen und sich die wenigsten Unfälle auf der Abbiegespur ereigneten (8,6 %) (vgl. Bild 5).

3.5 Witterungsbedingte Einflüsse

Bei 72 % der Stauunfälle herrschte zum Zeitpunkt des Unfalls „schlechtes Wetter“,

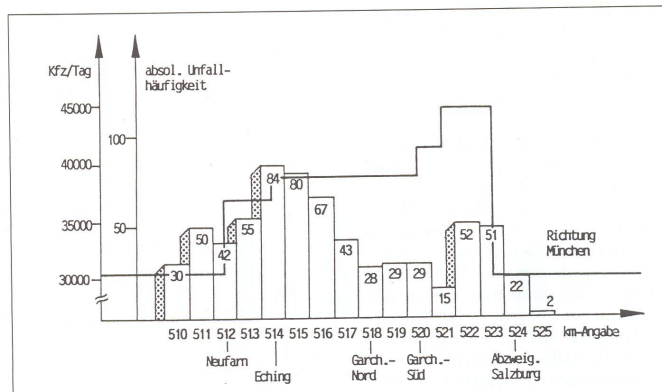


Bild 3: Stauunfälle je km im Vergleich mit den Tagessummenwerten des Verkehrsaufkommens

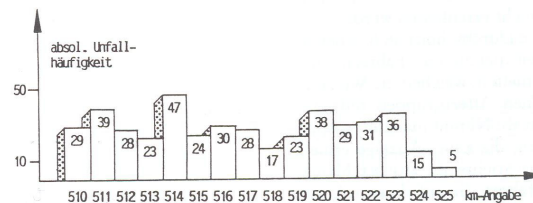


Bild 4: Sonstige Unfälle je km

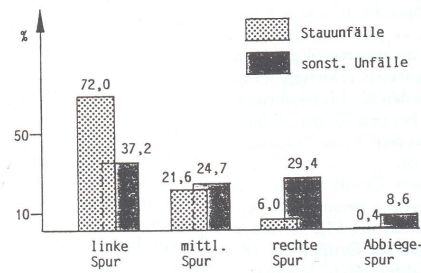


Bild 5: Verteilung der Stau- und sonstigen Unfälle auf die einzelnen Fahrspuren (%)

ter“, davon in 64,6 % Regen und in 7,6 % Schnee, Glatteis oder Nebel. Bei nur 1/3 aller sonstigen Unfälle wurden witterungsbedingte Einflüsse genannt, in 20,5 % der Fälle Regen, in 11 % Schnee oder Glatteis.

4 Zur Person der unfallbeteiligten Fahrer

An den 1134 Unfällen, die sich zwischen 1983 und 1986 auf der BAB Allershausen-München ereigneten, waren insges-

samt 2607 Kraftfahrer beteiligt, 1813 davon an Stauunfällen, 794 an den sonstigen Unfällen.

4.1 Alter und Geschlecht der unfallbeteiligten Fahrer mit und ohne Anzeige

82,4 % der Beteiligten waren Männer, 17,6 % waren Frauen. Etwa 70 % der Fahrer, die in Stauunfälle verwickelt waren und 80 % der an allen anderen Unfällen Beteiligten, waren zwischen 20

und 50 Jahren alt. Dabei waren die an den Stauunfällen beteiligten Fahrer im Durchschnitt älter als die in andere Unfälle verwickelten Personen. Fahrer im Alter von 50 Jahren und älter waren häufiger in Stauunfälle verwickelt als in andere Unfälle. Dagegen waren die 18- bis 29-jährigen Fahrer prozentual häufiger an den sonstigen Unfällen beteiligt. Bei den Stauunfällen erhielten 46,6 % der Unfallbeteiligten eine Anzeige, bei den übrigen Unfällen waren es 54,9 %, wobei weder Männer noch Frauen überzufällig häufig betroffen waren. Die Gruppe derjenigen, die eine Anzeige erhielten wird hier als „Unfallverursacher“ den Unfallbeteiligten ohne Anzeige gegenübergestellt, da diese juristisch gesehen keine Schuld an dem Verkehrsunfall hatten. Inwieweit diese Gruppe durch Fehlverhalten den Unfall indirekt mitverursacht hat, kann aus den Polizeiberichten nicht erschlossen werden.

Während im Durchschnitt 46,6 % der an Stauunfällen beteiligten Fahrern eine Anzeige erhielten, weichen die Werte in den einzelnen Altersgruppen teilweise stark davon ab. Nimmt man die Gruppe von Fahrern, die keine Anzeige erhielten, als eine Stichprobe aus der Menge aller Kraftfahrer, die auf diesem Autoabschnitt unterwegs waren, so läßt sich folgern, daß vor allem die sehr jungen Autofahrer und ältere Personen überzufällig häufiger die Schuld an Stauunfällen trugen, als es nach der Verkehrsbeteiligung zu erwarten wäre. Von den 18- bis 19-jährigen erhielten 75 % eine Anzeige, bei den 20- bis 64-jährigen waren es 58,9 %, bei den 70- bis 74-jährigen 67,6 % und bei den 75- bis 79-jährigen 66,7 % (vgl. Bild 6).

Bei allen sonstigen Unfällen liegt der Durchschnittswert der Personen, die eine Anzeige erhielten bei 54,9 %. Über diesem Wert liegen die Gruppe der 18- bis 19-jährigen Fahrer (66,67 % Anzeigen), der 20- bis 24-jährigen (57,43 %), der 45- bis 49-jährigen (56,09 %), der 60- bis 64-jährigen (58,82 %) und der 65- bis 69-jährigen (100 %). Weniger Anzeigen erhielten die 30- bis 44-jährigen (48,58 % Anzeigen), die 50- bis 54-jährigen (44 %), die 70- bis 74-jährigen (0 %) und die 75- bis 79-jährigen (50 %) (vgl. Bild 7).

4.2 Der Wohnort der unfallbeteiligten Fahrer

Während der Urlaubsmonate Juni bis September, in denen die meisten Stauunfälle stattfanden, waren eindeutig die Fahrer am meisten in Unfälle verwickelt, die ihren Wohnsitz nicht in München

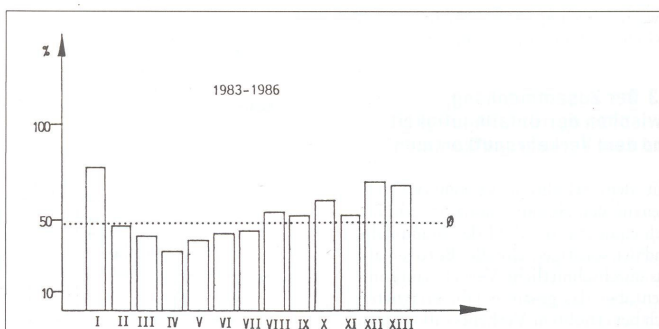
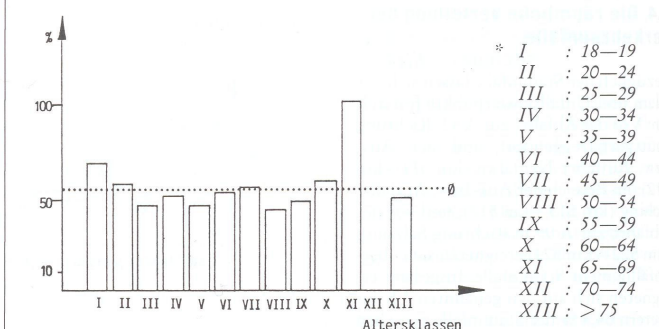


Bild 6: Anteil der Personen, die bei Stauunfällen eine Anzeige erhielten, in den einzelnen Altersgruppen. I... *



- * I : 18—19
- II : 20—24
- III : 25—29
- IV : 30—34
- V : 35—39
- VI : 40—44
- VII : 45—49
- VIII : 50—54
- IX : 55—59
- X : 60—64
- XI : 65—69
- XII : 70—74
- XIII : > 75

Bild 7: Anteil der Personen, die bei sonstigen Unfällen eine Anzeige erhielten, in den einzelnen Altersgruppen (vgl. Bild 6)

hatten, d. h. mit den örtlichen Gegebenheiten am wenigsten vertraut waren. 44 % der Unfallbeteiligten wohnten nicht in Bayern, 36,4 % wohnten in Bayern, aber nicht in München oder dem Einzugsbereich München, 19,6 % kamen aus München. Im Gegensatz dazu waren bei den sonstigen Unfällen die Fahrer aus München mit 41,5 % überzufällig häufig beteiligt, sowohl gegenüber den anderen Autofahrern aus Bayern (28,1 %), als auch gegenüber den außerhalb von Bayern wohnenden Fahrern (30,4 %).

5 Fragebogenergebnisse zu den Stauunfällen

Um über die Polizeiberichte hinaus Informationen über die an den Stauunfällen beteiligten Autofahrer zu gewinnen, wurden 80 Fahrer gebeten einen Fragebogen auszufüllen. Die zufällig ausgewählten Fahrer waren im August

und September 1986 in Stauunfälle verwickelt. Der Fragebogen wurde 40 Personen, die eine Anzeige erhalten hatten und 40 Personen ohne Anzeige zugesandt. Allen Beteiligten wurde absolute Anonymität zugesichert. Bei der Formulierung der Fragen wurde versucht, Antworttendenzen in Richtung der „sozialen Erwünschtheit“ möglichst einzuschränken. Von den 80 Fragebogen konnten zwei nicht zugestellt werden. Insgesamt wurden 87 % (66 Fragebogen) beantwortet zurückgesandt, eine Rücklaufquote, die für Fragebogenuntersuchungen ungewöhnlich hoch ist. Es antworteten 11 von 13 befragten Frauen und 55 von 65 befragten Männern. Das Alter der Beteiligten lag zwischen 20 und 79 Jahren.

5.1 Gründe für die Fahrt

Als häufigster Grund für die Fahrt wurde Urlaub angegeben (68,2 %), gefolgt von beruflichen Gründen (15,2 %).

5.2 Bekanntheit der Strecke

Ungefähr 80 % aller Befragten führen die Strecke höchstens einige Male im Jahr, 4,5 % führen sie etwa einmal im Monat, 15,2 % etwa einmal in der Woche. Dabei hatten Personen, die angaben die Strecke sehr häufig zu fahren (mindestens 1 x in der Woche) und Personen, die angaben die Strecke sehr selten zu fahren (höchstens 1 x im Jahr) mehr Anzeigen erhalten, als die Fahrer, die die Strecke mehrmals im Jahr oder etwa einmal im Monat befahren (vgl. Bild 8).

5.3 Hören von Verkehrsfunk

71,2 % der Fahrer gaben an, den Verkehrsfunk gehört zu haben, wobei sich die Fahrer mit Anzeige und ohne Anzeige nicht unterscheiden.

5.4 Die Fahrtdauer vor dem Unfall

Auf die Frage, wie lange sie zum Zeitpunkt des Unfalls schon mit dem Auto unterwegs waren, gaben 58 von den 66 Befragten an, daß sie bereits eine Stunde gefahren waren. 29 saßen länger als drei Stunden, 17 länger als vier Stunden, 6 Fahrer länger als sechs Stunden am Lenkrad. Dabei unterschieden sich die Personen mit Anzeige und ohne Anzeige nicht voneinander.

5.5 Die Geschwindigkeit zum Zeitpunkt des Unfalls

Ausgenommen die Fahrzeuge, die schon vor dem Unfall zum Stehen gekommen waren, lagen die Durchschnittsgeschwindigkeiten kurz vor dem Unfall auf der linken Fahrspur bei 93,5 km/h, wobei ungefähr 2/3 der Fahrer eine Geschwindigkeit zwischen 60 und 129 km/h fuhren. Die Angaben der Personen mit und ohne Anzeige unterscheiden sich dabei kaum voneinander. Auf der mittleren Spur lag die Geschwindigkeit der Personen mit Anzeige (im Durchschnitt 90 km/h) signifikant höher als die der Personen ohne Anzeige (im Durchschnitt 63 km/h), wobei ca. 2/3 der gefahrenen Geschwindigkeiten zwischen 27 km/h und 120 km/h lagen. Auffällig ist auf beiden Fahrspuren die hohe Varianz der kurz vor dem Unfall gefahrenen Geschwindigkeiten.

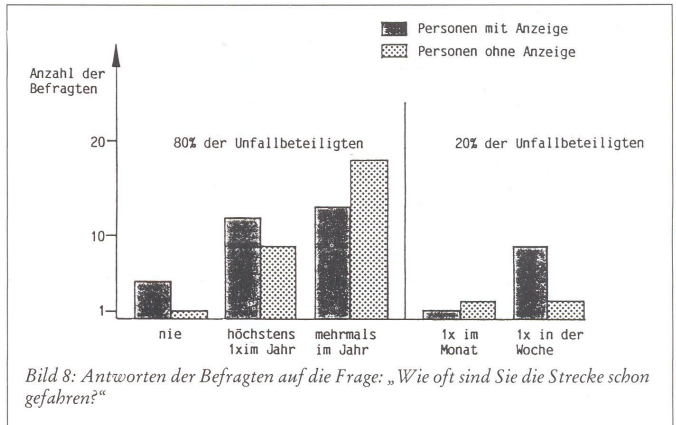


Bild 8: Antworten der Befragten auf die Frage: „Wie oft sind Sie die Strecke schon gefahren?“

5.6 Angaben der Beteiligten über mögliche Unfallursachen und Vorschläge zur Unfallverhütung

Den wichtigsten Unfallfaktor sahen die meisten Befragten (42,4 %) in der ohne Vorwarnung erfolgten Vollbremsung des vorausfahrenden Fahrzeugs (52,8 % der Personen mit Anzeige, 30,4 % der Personen ohne Anzeige). 40,9 % der Befragten halten den zu geringen Sicherheitsabstand für einen wichtigen Unfallfaktor (38,9 % der Personen mit Anzeige, 43,3 % der Personen ohne Anzeige). Von 33,3 % der Befragten wurden nasse Fahrbahn und schlechte Sichtverhältnisse als Folge von Regenwetter genannt (47,2 % der Personen mit Anzeige, 16,7 % der Personen ohne Anzeige), 15 % der Fahrer machten den Verkehrs-

stau selber für den Unfall verantwortlich. Außerdem wurden als Unfallursachen genannt das rücksichtslose Fahrverhalten mancher Autofahrer, Nichteinschalten der Warnblinkanlage und überhöhte Geschwindigkeit (vgl. Bild 9).

Nach Verbesserungsvorschlägen befragt, die helfen würden solche Stauunfälle zu vermeiden, nannten 50 % der befragten Fahrer eine rechtzeitige Stauwarnung, 30,3 % schlugen eine Geschwindigkeitsbegrenzung vor und 10,6 % hielten bessere Richtungshinweise für sinnvoll. Weitere Verbesserungsvorschläge betrafen ein Überholverbot auf beiden Spuren rechts oder eine durchgezogene Linie zwischen der mittleren und der linken Spur. Außerdem wurden eine verbesserte Verkehrserziehung genannt, um risikofreudigem und

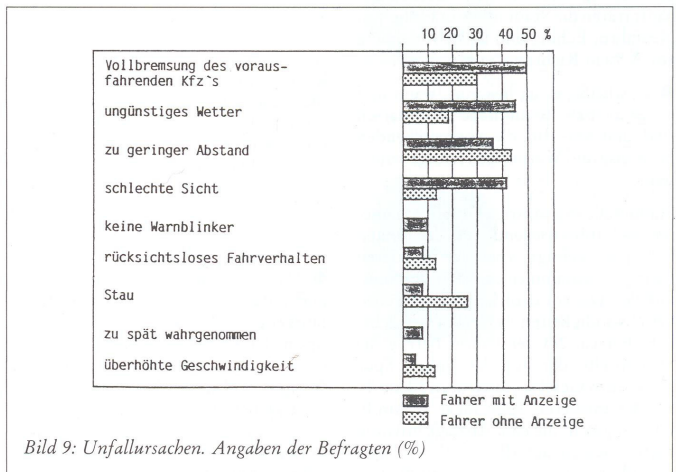
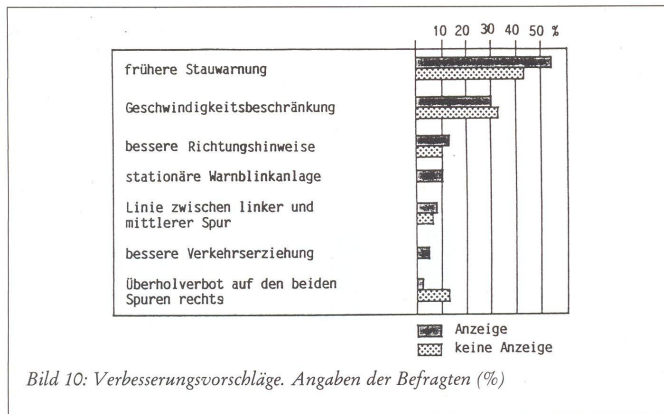


Bild 9: Unfallursachen. Angaben der Befragten (%)



rücksichtslosem Fahrverhalten entgegenzuwirken, eine Kennzeichnung der Fahrzeuge mit ABS-Anlage, die Anbringung von stationären Warnblinkern oder eine generelle Kennlichmachung von Gefahrenstellen (vgl. Bild 10).

6 Zusammenfassende Diskussion und Schlussfolgerungen für Unfallverhütungsmaßnahmen

Während sich bei der Verteilung der sonstigen (d. h. keine Stau-)Unfälle keine zeitliche oder örtliche Häufung nachweisen läßt, besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen den Stauunfällen und dem Verkehrsaufkommen. Die Stauunfälle traten vor allem in den Sommer- bzw. Urlaubsmonaten auf, und hier wiederum an den verkehrsreichsten Tagen Freitag und Samstag. Örtlich gehäuft traten die Stauunfälle in Höhe von Neufahrn, Eching und der Abzweigung zur A 99 in Richtung Salzburg auf.

● Das heißt, es ist bekannt, wann und wo Staus bzw. Stauunfälle zu erwarten sind und wo also die entsprechenden Hinweise und Warnungen erfolgen müssen.

Stauunfälle wie sonstige Unfälle ereigneten sich überwiegend auf der linken Fahrspur, gefolgt von der mittleren Fahrspur (zusammen ca. 93 % der Stauunfälle). Die vor dem Unfall gefahrenen Geschwindigkeiten variierten beträchtlich. Für ca. 2/3 der Fahrer betrug die Spannbreite der auf der linken Spur gefahrenen Geschwindigkeiten 58 km/h, auf der mittleren Spur sogar 72 km/h. Die Personen, die eine Anzeige erhalten hatten, waren auf der mittleren Spur signifikant schneller gefahren als die Per-

sonen ohne Anzeige. Damit liegt die Vermutung nahe, daß Personen, denen von juristischer Seite die Schuld am Unfall zugewiesen wurde, in einer Situation mit hohem Verkehrsaufkommen schneller fuhren als Personen ohne Anzeige. Wie auch in anderen Untersuchungen angesprochen (vgl. *Brühning & Hippchen, 1975*) erhöhen große Geschwindigkeitsunterschiede nicht nur die Gefahr, daß schnelle Kraftfahrzeuge auf die schon im Stau stehenden Wagen auffahren, sondern auch die Möglichkeit, daß ein mit hoher Geschwindigkeit heranfahrender Wagen dem Vordermann, der durch ein sehr dichtes Verkehrsaufkommen zu einer niedrigen Geschwindigkeit gezwungen ist, auffährt. Auch bei relativ geringen Geschwindigkeiten führt eine große Streuung der Geschwindigkeiten dazu, daß Unregelmäßigkeiten im Verkehrsstrom (z. B. plötzliches Bremsen) sich schlagartig von einem Fahrzeug auf das andere übertragen, wobei dann die Reaktionsspannen oft zu kurz werden. Daraus könnten die auf dieser Strecke häufigen Massenkarambolagen resultieren. Zusätzlich bleibt zu bemerken, daß die große Streuung der Geschwindigkeiten die Durchlässigkeit der Strecke für den Verkehr herabsetzt, da ein optimaler Verkehrsfluß nicht mehr gewährleistet ist.

● Das heißt, die großen Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den Kraftfahrzeugen verhindern zum einen den optimalen Verkehrsfluß auf der Strecke, erhöhen zum zweiten die Unfall- und Staugefahr. Das Risiko einen Unfall zu verursachen steigt zusätzlich mit höheren Geschwindigkeiten an. Die dringend notwendige Homogenisierung des Verkehrs könnte durch dem jeweiligen Ver-

kehrsaufkommen angepaßte Geschwindigkeitsvorschriften erfolgen.

Der Einfluß von witterungsbedingten Faktoren bei den Stauunfällen ist unübersehbar. 72 % der Unfälle passierten bei Regen, Schnee, Glätteis oder Nebel. Ganz offensichtlich paßten die Fahrer ihre Fahrtweise den schlechten Fahrbedingungen nicht an. Dieser ungenügenden Anpassung an die geringere Griffigkeit der Straße und an verschlechterte Sichtverhältnisse könnte eine falsche Beurteilung der Situation (z. B. wegen zu geringer Erfahrung, einer Außerachtlassung der Möglichkeit plötzlich bremsen zu müssen, insbesondere bei gleichzeitigem hohem Verkehrsaufkommen) zugrunde liegen.

● Das heißt, um eine Anpassung der gefahrenen Geschwindigkeiten an die herrschende Witterung und entsprechend dem Verkehrsaufkommen zu erreichen, sollte der Verkehr mit wechselnden, der jeweils aktuellen Situation entsprechenden Geschwindigkeitsvorschriften geregelt werden.

Wie die Analyse der Daten zur Feststellung von möglicherweise überproportional an den Unfällen beteiligten Personengruppen ergab, sind für männliche und weibliche Autofahrer bezüglich der Unfallbeteiligung keine überzufälligen Unterschiede feststellbar. Bezüglich der Altersverteilung zeigt sich, daß ältere Fahrer (50 Jahre und älter) verstärkt an Stauunfällen beteiligt waren, während jüngere Fahrer (18—29 Jahre) verstärkt in andere Unfälle verwickelt waren. Die Führerscheineulage und die älteren Autofahrer erhielten häufiger eine Anzeige als die Gruppe der 20- bis 50jährigen Autofahrer. Das deutet darauf hin, daß vor allem die sehr jungen und die älteren Fahrzeugführer ein höheres Unfallrisiko haben (vgl. *Brühning & Harms, 1983; Knoflacher, 1974*). Diese Ergebnisse decken sich ebenfalls mit anderen Untersuchungen, die auf die Verringerung der Fahrsicherheit bei älteren Verkehrsteilnehmern aufgrund von verringerten Wahrnehmungs- und Orientierungsleistungen (vgl. *Kunkel, 1975*) und der Abnahme der sensomotorischen Leistungsfähigkeit hinweisen (vgl. *Maier, 1961*). Bei den jüngeren Verkehrsteilnehmern wurde demgegenüber eine Unterschätzung von Gefahren (vgl. *Breimbauer & Höfner, 1974*) und eine erhöhte Risikobereitschaft festgestellt (vgl. *Koj, 1972*). Auf der hier untersuchten Strecke könnte durch die breite Straßenführung und die strukturarme Randbebauung noch zusätzlich die Gefahr einer Unterschätzung der eigenen Geschwindigkeit gegeben sein.

Das heißt, gerade für die älteren Autofahrer, die bei Stauunfällen überproportional häufig eine Anzeige erhielten, scheint eine rechtzeitige Stauwarnung von besonderer Wichtigkeit zu sein, um verlängerte Reaktionszeiten zu kompensieren. Jüngere Autofahrer und insbesondere Führerscheinneulinge sollten durch Stauwarnungen und Geschwindigkeitsbegrenzungen vor unterschätzten Gefahren gewarnt und zu einer situationsangepaßten Geschwindigkeit veranlaßt werden.

In den Sommer- bzw. Urlaubsmonaten waren an den Stauunfällen, wie zu erwarten, eindeutig mehr Fahrer beteiligt, die nicht in München oder Umgebung wohnten als Münchener. Allerdings waren die Fahrer aus München und Umgebung überzufällig häufig an den sonstigen Unfällen beteiligt. Demnach scheinen vor allem die Personen unfallgefährdet zu sein, die die Strecke nicht oder kaum kennen, sowie die Fahrer aus München, die die Strecke so gut kennen, daß sie Risiken vernachlässigen. Dafür spricht auch, daß prozentual mehr Fahrer eine Anzeige erhielten, die die Strecke entweder sehr häufig oder sehr selten fuhren.

● Das heißt, ortsfremde Fahrer sollten durch Stauwarnungen und frühzeitige Richtungshinweise unterstützt werden; bei Fahrern, die die Strecke sehr gut kennen und Gefahren der aktuellen Situation möglicherweise unterschätzen, könnte mit wechselnden Geschwindigkeitsbegrenzungen die notwendige situationsangepaßte Geschwindigkeit vorgeschrieben werden. Dabei ist zu erwarten, daß gerade ortskundige Fahrer diese Vorschriften besser akzeptieren, wenn sie über die aktuellen Gründe (z. B. Verkehrsstau oder glatte Fahrbahn) informiert werden.

Im ganzen gesehen legt die Analyse des Unfallgeschehens den Schluß nahe, daß hier nicht überwiegend grob fahrlässiges Fahrverhalten — was natürlich im Einzelfall nicht auszuschließen ist — zu den Stauunfällen führt, sondern Unkenntnis und eine allgemeine nicht bewußte Unterschätzung der Unfallgefahr. Gleichzeitig sollte darauf hingewiesen werden, daß die hier aufgezeigten Unfallfaktoren interagieren können und sich möglicherweise noch gegenseitig verstärken. Wenn auch diese Wechselwirkungen nicht im einzelnen zu erfassen sind, so genügt doch die Kenntnis der wichtigsten Unfallfaktoren um durchgreifende Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen zu können.

Zur Realisation der hier vorgeschlagenen Unfallverhütungsmaßnahmen —

die weitgehend auch mit den Vorschlägen der Unfallbeteiligten übereinstimmen — bietet sich der Einsatz von Wechselverkehrszeichen an. Mit solchen auf Signalbrücken montierten und elektronisch gesteuerten Wechselverkehrszeichen können vor den bekannten Unfallschwerpunkten je nach aktuellem Verkehrsaufkommen und Witterungsverhältnissen frühzeitig vor Staus oder glatter Fahrbahn gewarnt werden. Wie die Daten eindeutig belegen sind Warnungen, die über den Verkehrsfunk erfolgen nicht ausreichend. Außerdem könnten Geschwindigkeitsvorschriften zur Homogenisierung des Verkehrstroms in Abhängigkeit vom aktuellen Verkehrsaufkommen erfolgen. Zusätzlich könnten Richtungshinweise gegeben und evtl. kurzfristige Umleitungen vorgenommen werden. Ein positives Beispiel für den Einsatz eines Wechselverkehrszeichens ist die Stauwarnanlage Aichelberg (BAB A8 Stuttgart-München) die sich aus verkehrstechnischer, verkehrswirtschaftlicher und polizeilicher Sicht bewährt hat (vgl. Bolte, 1982). Die vorliegende Arbeit kam in Zusammenarbeit mit der Verkehrspolizeiinspektion Freising zustande. Die Ergebnisse der Unfallanalyse wurden der Polizei sofort nach Abschluß der Untersuchung im Oktober 1987 zur Verfügung gestellt. Inzwischen ist die Installation einer Wechselverkehrssignalanlage geplant. Damit kann für die Zukunft auf eine bessere Durchlässigkeit der Strecke, auf eine Senkung der Unfallzahlen und auf weniger Polizeieinsätze gehofft werden.

Literatur

- [1] Bolte, F. F. (1982) Die Wirksamkeit der Stauwarnanlage Aichelberg. *Straße und Autobahn*, 33, 268—273
- [2] Breinbauer, W. & Höfner, K. J. (1974) Die jugendlichen Kraftfahrer. Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien
- [3] Brühning, E. & Harms, H. (1983) Unfallbeteiligung und Sehfähigkeitsminderung älterer Pkw-Fahrer. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 29, 19—28
- [4] Brühning, E. & Hippchen, L. (1975) Untersuchung zum Zusammenhang zwischen Dichtauffahren und Verkehrsdelinquenz. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 21, 250—261
- [5] Häkkinen, S. (1963) Estimation of distance and velocity in traffic situations. *Reports from the Institute of Occupational Health*, No. 3, Helsinki
- [6] Klebelsberg, D. v. (1977) Das Modell der subjektiven und objektiven Sicherheit.

Schweizer Zeitschrift für Psychologie und ihre Anwendungen, 36, 285—294

- [7] Knoflacher, H. (1974) Unfallrisiko für Pkw und einspurige Kraftfahrzeuge. *Straßenverkehrstechnik*, 6, 196—201
- [8] Kroj, G. (1972) Der Einfluß des Alters auf Risikobereitschaft und Sicherheitseinstellung — eine Fragebogenerhebung. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 18, 107—109
- [9] Kunkel, E. (1975) Fahrerfahrung — Lebensalter — Fahreignung. TÜV Rheinland, Köln
- [10] Maier, O. (1961) Lebensalter und Straßenverkehrsanpassung. Akad. Verl. Ges., Frankfurt



o. Prof. Dr. Alf C. Zimmer, geb. 1943, Studium der Psychologie in Münster, Diplom 1971, Promotion 1973, Professor an den Universitäten Oldenburg (1976-80), Münster (1980-1984) und Regensburg (seit 1984, Lehrstuhl für Allgemeine und Angewandte Psychologie), Visiting Scholar an der Stanford University/USA (1980-1983). Arbeitsschwerpunkte: Raumwahrnehmung, Bewegungssteuerung, Entscheidungsforschung, kognitive Ergonomie, psychologische Aspekte der Verkehrssicherheitsforschung.



Dr. Katharina Dahmen, geb. 1951, Studium der Psychologie in Bochum und Düsseldorf, Diplom 1974, Promotion 1982, wissenschaftliche Mitarbeiterin an den Universitäten Düsseldorf und Münster, seit 1984 Akad. Rätin a. Z. am Psychologischen Institut der Universität Regensburg. Arbeitsschwerpunkte: Experimentelle Verhaltensanalyse, Lernpsychologie, Handlungssteuerung in Betrieb und Verkehr, Risikoverhalten.



Sonja Schmidbauer, geb. 1963, Studium der Psychologie in Regensburg, Diplom 1988, studentische Mitarbeiterin am Psychologischen Institut der Universität Regensburg, seit 1988 Mitarbeiterin an der Volkshochschule Deggendorf. Arbeitsschwerpunkte: Verkehrspsychologie, Arbeitspsychologie.

Anschrift der Verfasser: Alf C. Zimmer, Katharina Dahmen, Institut für Psychologie der Universität Regensburg, Universitätsstraße 31, 8400 Regensburg. Sonja Schmidbauer, Isarauerstr. 32, 8351 Aholming.