

Beurteilung von Zwischenquerschnitten

1 Aufgabe

Bei Außerortsstraßen besteht hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und der Verkehrssicherheit zwischen zweibahnigen Straßen und zweistreifigen Straßen ein Sprung von etwa 3:1. Beide Straßentypen unterscheiden sich aber auch hinsichtlich der Flächeninanspruchnahme und der Baukosten erheblich voneinander. In Verfolgung des Prinzips der Flächen- und Kostenminimierung gilt heute je nach angestrebter Verkehrsqualität bis zu Belastungen von 12 000 Kfz/24 h eine zweistreifige Straße im allgemeinen als ausreichend. Darüber hinaus werden zweibahnige Querschnitte zumindest zur Diskussion gestellt. Wegen der unbefriedigenden Auslastung von Autobahnen im Belastungsbereich von 12 000 - 18 000 Kfz/24 h sind seit Jahren im In- und Ausland Versuche eingeleitet worden mit dem Ziel, die große Lücke zwischen den beiden vorgenannten Straßentypen durch geeignete Zwischenlösungen zu überbrücken.

Bei solchen Versuchen kommen vor allem folgende Zwischenquerschnitte zur Anwendung (siehe Bild 1):

- Anlage von 2 Fahrstreifen mit Seitenstreifen, wobei die Seitenstreifen zur Erleichterung des Überholens und auch für Ausweichvorgänge genutzt werden (b2s),
- Anlage von 2 überbreiten Fahrstreifen, um bei Überholbedarf ein Vorbeifahren ohne oder mit nur geringer Inanspruchnahme des Fahrstreifens für den Gegenverkehr zu ermöglichen (b2ü),

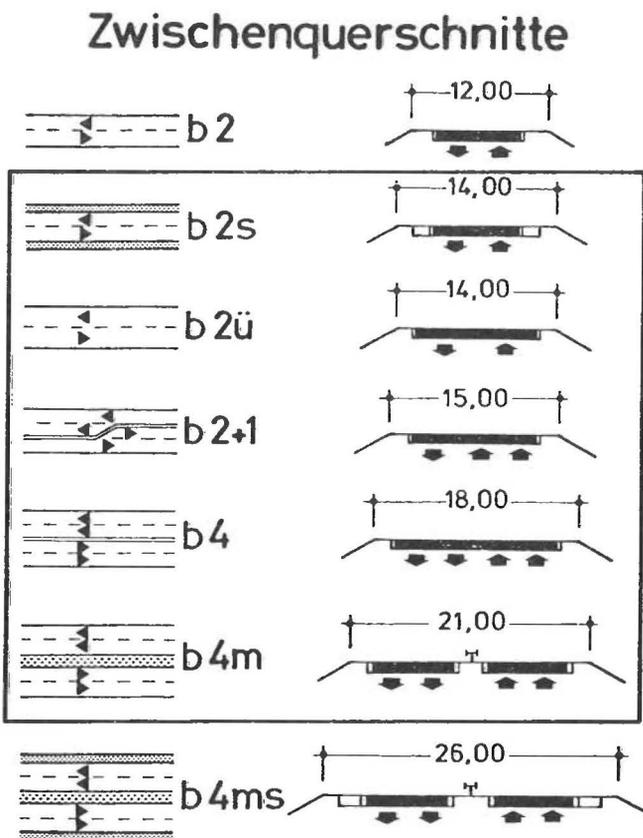


Bild 1: Ausbildungsformen von Zwischenquerschnitten

- Anlage von 3 Fahrstreifen, wobei der mittlere Fahrstreifen abschnittsweise jeweils einer Fahrtrichtung zugeordnet wird (b2 + 1),
- Anlage von 4 Fahrstreifen ohne bauliche Richtungstrennung, wobei die beiden Fahrtrichtungen zumeist durch eine Doppellinie voneinander abgegrenzt werden (b4, c4, d4),
- Anlage von 4 Fahrstreifen ohne Standstreifen mit reduzierter baulicher Richtungstrennung (b4m, c4m).

Die meisten dieser Zwischenquerschnitte werden durch die derzeitigen Entwurfsrichtlinien nicht abgedeckt. Hinreichende Erkenntnisse über die Leistungsfähigkeit und die bei verschiedenen Belastungen erzielbaren Verkehrsqualitäten liegen nicht vor. Vergleichende Angaben zum Sicherheitsniveau solcher Zwischenquerschnitte fehlen.

In Abstimmung mit dem Bundesminister für Verkehr und der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen untersucht deshalb die Projektgruppe »Zwischenquerschnitte« der Bundesanstalt für Straßenwesen die Vor- und Nachteile solcher Querschnitte. Ziel der Arbeiten ist es, unter Berücksichtigung der Belange von Ablauf und Sicherheit des Verkehrs Einsatzbereiche für die verschiedenen Ausbildungsformen von Zwischenquerschnitten zu entwickeln.

2 Bisherige Aktivitäten

Um den Wissensstand über die bisherigen Anwendungen von Zwischenquerschnitten in der Bundesrepublik Deutschland zu erhellen, bat die Projektgruppe die Straßenbauverwaltungen der Länder um Benennung von Streckenabschnitten auf Bundesfernstraßen, deren befestigte Breite über 8,50 m und unter 23,00 m beträgt. Gleichzeitig sollten diese Strecken Belastungen über 7 000 Kfz/24 h aufweisen und weitgehend frei von Knotenpunkten und Ortsdurchfahrten sein. Für solche Streckenabschnitte wurden detaillierte Angaben zum Verkehrs- und Unfallgeschehen erbeten.

Bisher liegt nur für zweistreifige Querschnitte eine ausreichende Zahl von Streckenabschnitten vor; bei den drei- und vierstreifigen Querschnitten ist die Stichprobe für eine endgültige Beurteilung noch zu gering.

Die Bereitschaft der Länder, bereits realisierte Zwischenquerschnitte nachträglich abzuändern, gibt der Projektgruppe die Möglichkeit, einige Querschnittstypen gezielt in einem Vorher-Nachher-Vergleich zu untersuchen.

Bisher sind insbesondere folgende Untersuchungen angefallen (siehe Bild 2):

- Ummarkierung von b2s in b2ü,
- Ummarkierung von b2ü in b2s,
- Vergleich aneinandergrenzender Querschnitte b2ü und b2s,
- Ummarkierung von b2ü in b2 + 1,
- Umbau von b4 in b4m mit extrem schmalen Mittelstreifen,
- Ummarkierung von b4 in b2s.

In der Begleitforschung soll Fragen des Verkehrsablaufs und der Leistungsfähigkeit nachgegangen werden. Beobachtet werden der Zusammenhang zwischen Verkehrsstärken und Querschnittsgeschwindigkeiten, das Spurverhalten, die Rei-

segeschwindigkeiten und Überholraten, das Fahren in Pulks sowie kritische Fahrmanöver. Insbesondere werden das Unfallgeschehen analysiert und die Einstellung der Kraftfahrer zur vorgefundenen Lösung erfragt (siehe Bild 3).

3 Erste Ergebnisse

Eine erste Auswertung der bisher verfügbaren Länderangaben zum Unfallgeschehen, die sich wegen des vorliegenden Datenmaterials vorwiegend auf einbahnige Querschnitte beschränkt, zeigt, daß insbesondere die überbreiten zweistreifigen Querschnitte b2s und b2ü im Vergleich der Unfallraten und der Unfallkostenraten deutlich unter dem Durchschnittswert normalbreiter zweistreifiger Bundesstraßen liegen (siehe Bild 4). Das gilt auch für die einbahnig vierstreifigen Querschnitte der Typen b4/c4/d4, doch ist bei diesen Typen auffällig, daß sie in der Unfallkostenrate nicht so günstig abschneiden. Dies bedeutet, daß die durchschnittliche Unfallschwere deutlich höher liegt als auf den zweistreifigen Querschnitten. Dieses Phänomen erhöhter Unfallschwere – insbesondere als Folge von Frontalkollisionen bei hohen Geschwindigkeiten – löst derzeit bei den Straßenbauverwaltungen der Länder in verstärktem Maß Aktivitäten aus, den einbahnig vierstreifigen Querschnitt durch Einbau eines Mittelstreifens sicherer zu gestalten.

Dabei soll geklärt werden, welches Mindestmaß ein solcher Mittelstreifen aufweisen muß, wobei in diesem Zusammenhang sicherlich auch der Aufstellung von Betongleitwänden im Mittelstreifen besondere Aufmerksamkeit zu widmen sein wird. Ferner soll auch der Frage nachgegangen werden, wie sich das Fehlen von Standstreifen und die Reduzierung der Fahrstreifenbreite von 3,50 m auf 3,25 m oder 3,00 m oder auch auf Werte darunter auf die Verkehrssicherheit auswirken.

Bei den zweistreifigen Zwischenquerschnitten fällt auf, daß das Sicherheitsniveau des b2ü sowohl in der Unfallrate als auch in der Unfallkostenrate im Durchschnitt über dem Niveau des b2s-Querschnittes liegt. Mit Interesse hat die Projektgruppe registriert, daß Zwischenquerschnitte in Hessen besonders günstig abschneiden, wobei hier der b2s sogar eine geringere Unfallrate aufweist als der b2ü.

Ein Sonderfall bei den Zwischenquerschnitten ist die dreistreifige Straße mit der Betriebsform 2 + 1, d. h. ein Querschnitt, bei dem der mittlere Fahrstreifen über größere Längen wechselseitig mal der einen, mal der anderen Fahrtrichtung zur Verfügung gestellt wird. Anders als bei zweistreifigen Straßen mit Zusatzfahrstreifen handelt es sich bei die-

Vorher/Nachher-Untersuchungen an Zwischenquerschnitten	
V	N
b 2s	b 2ü
b 2ü	b 2s
b 2ü	b 2+1
b 4	b 4m
b 4	b 2s

Bild 2: Vorher-Nachher-Untersuchungen an Zwischenquerschnitten

Verkehrsstärken Querschnittsgeschwindigkeiten Spurverhalten
Reisegeschwindigkeiten Überholraten Abstandsverhalten Pulkbildung
Sperrflächenüberfahrten Kritische Annäherungen
Unfalluntersuchungen
Akzeptanzbefragungen

Bild 3: Untersuchungsprogramm zur Beurteilung von Zwischenquerschnitten

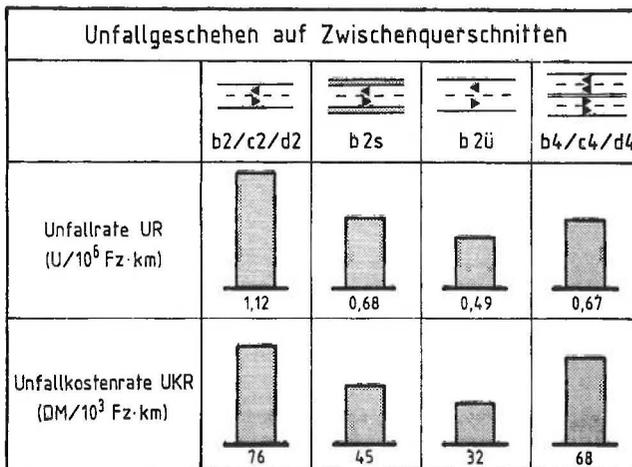


Bild 4: Unfallgeschehen auf Zwischenquerschnitten (Ergebnis einer ersten Befragung der Straßenbauverwaltungen der Länder)

sem Zwischenquerschnitt durchgängig um einen dreistreifigen Straßentyp.

Der dreistreifige Querschnitt war bis vor kurzem in der Bundesrepublik Deutschland nur aufgrund ausländischer Anwendungen bekannt. Inzwischen ist er aus Gründen der Verkehrssicherheit und zur Erleichterung des Überholvorganges bei nicht ausreichenden Überholsichtweiten in der Bundesrepublik 5mal realisiert worden, 2mal davon erst vor wenigen Wochen.

Erfahrungen zum Verkehrsablauf und Unfallgeschehen liegen bisher nur von zwei Strecken vor. Vor nunmehr 4 Jahren wurde in Baden-Württemberg die B 33 und vor 2 Jahren in Bayern die B 471 abschnittsweise von einem b2ü-Querschnitt in einen b2 + 1-Typus umgewandelt. Auch diese Versuche werden von der Projektgruppe wissenschaftlich begleitet.

Die Ergebnisse sind bisher positiv, wenn auch die optimistischen Erwartungen zur möglichen Verbesserung der Verkehrssicherheit, die in einem ersten Vorher-Nachher-Vergleich 2 Jahre nach dem Umbau der B 33 geäußert worden sind, nach heutiger Erkenntnis nicht zu halten sind. Durch einen deutlichen Anstieg des Unfallgeschehens im dritten und vierten Jahr nach der Ummarkierung ist die Verkehrssicherheitsbilanz auf der B 33 in einem Vorher-Nachher-Vergleich über 4 Jahre heute sowohl bezüglich der Unfallrate als auch bezüglich der Unfallkostenrate etwa ausgeglichen (siehe Bild 5).

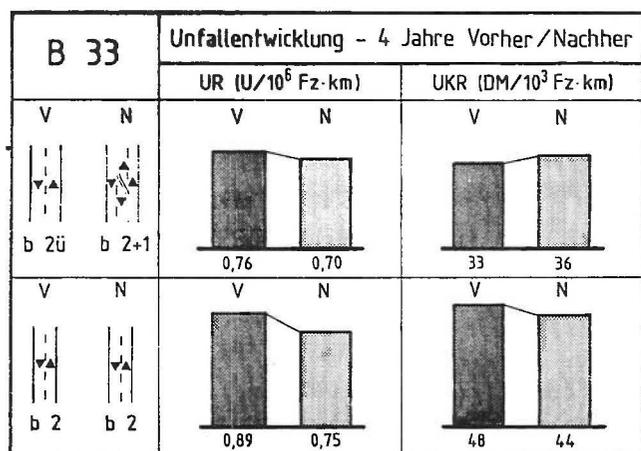


Bild 5: Unfallentwicklung auf der B 33 nach Ummarkierung

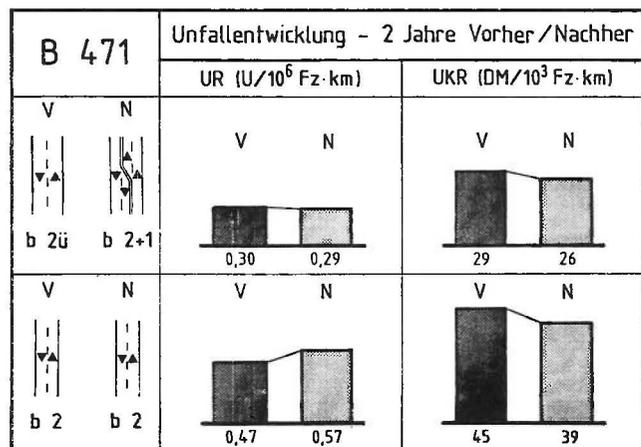


Bild 6: Unfallentwicklung auf der B 471 nach Ummarkierung

Das gilt auch für den vor wenigen Tagen vorgelegten zweijährigen Vorher-Nachher-Vergleich zur B 471 (siehe Bild 6).

Allerdings ist hier wie auch bei der B 33 zu beachten, daß beide Straßen auch schon vor dem Umbau als b2ü-Querschnitte ein überdurchschnittlich hohes Sicherheitsniveau aufwiesen.

Für eine endgültige Beurteilung der Betriebsform 2 + 1 sind die bisherigen Strecken noch nicht ausreichend, aber die Ergebnisse rechtfertigen die Einrichtung weiterer Strecken. Sollten sich dabei die ersten positiven Erfahrungen bestätigen, so entspricht das Sicherheitsniveau der b2 + 1-Strecken etwa demjenigen der b2ü-Strecken und liegt damit über demjenigen der b2s-Querschnitte.

Wenn auch beim Zwischenquerschnitt b2 + 1 die Überholsituation im Gegensatz zu den beiden anderen Querschnitten b2s und b2ü eindeutig geregelt ist, so sind Frontalkollisionen mit schwersten Unfallfolgen nicht auszuschließen. Dies hat sich auch auf der B 33 bestätigt, allerdings nicht – wie vielleicht zu vermuten gewesen wäre – in den kritischen Überleitungsbereichen, in denen jeweils die Zusammenführung von 2 auf 1 Fahrstreifen erfolgt, sondern auf der freien Strecke dazwischen infolge von Fahrunfällen. Zwar konnte in den Sperrflächen durch Detektoren eine erhebliche Zahl von Sperrflächen-Überfahrten registriert werden – manche Kraftfahrer überfahren sogar die Sperrfläche von 180 m in voller Länge – aber kein einziges Mal wurde dabei eine kritische Annäherung an ein entgegenkommendes Fahrzeug registriert. Kraftfahrer riskieren offensichtlich eine Sperrflächenüberfahrung nur dann, wenn sie erkennen, daß die Strecke frei von Gegenverkehr ist.

Frontalkollisionen ereigneten sich auf der freien Strecke. Dabei zeigt eine Analyse der Unfälle mit schwerem Personenschaden auf der B 33 ein merkwürdiges Phänomen. Der Anteil der Unfälle bei nasser bzw. winterglatter Fahrbahn, der für gewöhnlich bei etwa 20 - 30 % liegt, stieg auf der B 33 nach der Ummarkierung von 40 auf 80 % an (siehe Bild 7). Eine eindeutige Erklärung gibt es bis heute nicht; zu vermuten ist aber, daß die Kraftfahrer auf das straßenseitige Angebot von 2 nebeneinanderliegenden Fahrstreifen mit einem autobahnähnlichen Fahrverhalten reagieren, welches bei nasser bzw. winterglatter Fahrbahn nicht immer problemlos bewältigt wird. Diese Vermutung wurde in Messungen auf

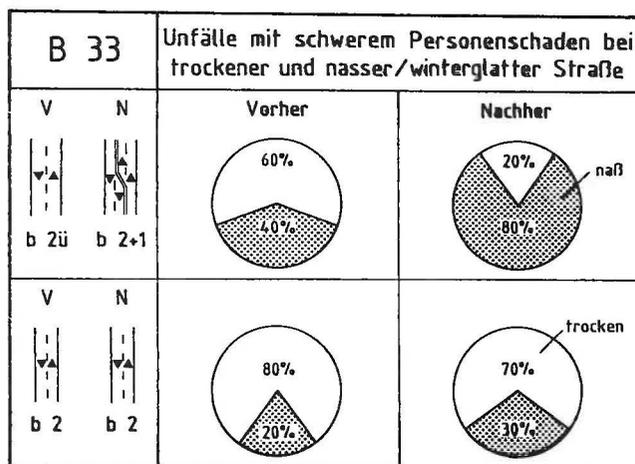
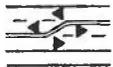


Bild 7: Analyse des Unfallgeschehens auf der B 33 vor und nach der Ummarkierung

der B 33 erhärtet, bei denen die 85 %-Geschwindigkeit an verschiedenen Meßtagen zwischen 104 und 123 km/h schwankte. Ein ähnliches Fahrverhalten zeigte sich auf der B 471, auf der die V_{85} auf dem Überholstreifen des zweistreifigen Abschnittes an Werktagen 109 km/h und an Sonntagen 116 km/h betrug. Ob dieses Geschwindigkeitsniveau für b2 + 1-Querschnitte typisch ist, muß durch Messungen auf weiteren Strecken erhärtet werden.

Durch die Messungen auf der B 471, die mit einem DTV von 23 000 Kfz/24 h besonders hoch belastet ist, konnte auch eine früher geäußerte Vermutung widerlegt werden. Die Leistungsfähigkeit des b2 + 1-Querschnittes liegt trotz des einstreifigen Engpasses deutlich höher als erwartet. Da die Reisegeschwindigkeiten bei gleichen Verkehrsbelastungen gegenüber dem Vorherzustand als b2ü-Querschnitt noch weiter angestiegen sind, kann vielmehr davon ausgegangen werden, daß b2 + 1-Querschnitte zumindest die gleiche Verkehrsqualität bieten wie b2s- oder b2ü-Querschnitte. Anders als befürchtet ist der Anteil der im Pulk fahrenden Fahrzeuge gering, er ist sogar in den einstreifigen Streckenabschnitten kleiner als in Bereichen mit zweistreifigen Normalquerschnitten. Durch die Überholabschnitte wird also offensichtlich der Überholdruck abgebaut.

Nicht zuletzt diese Freizügigkeit beim Überholen ist wohl auch der Grund dafür, daß die Querschnittsform b2 + 1 im Urteilsbild befragter Kraftfahrer außergewöhnlich gut abschneidet (siehe Bild 8).

Bewertung des b 2+1 
im Vergleich zum b 2 
nach Meinung der Kraftfahrer

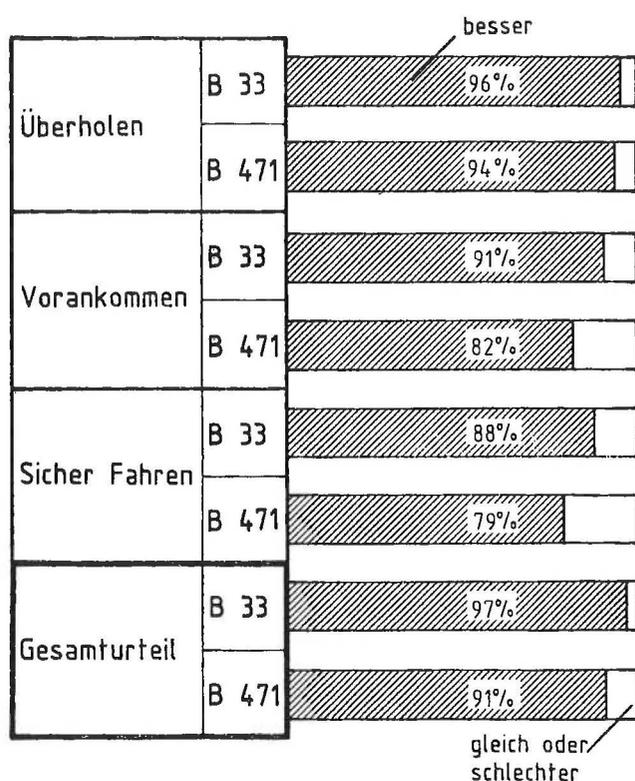


Bild 8: Bewertung der Betriebsform 2 + 1 durch Kraftfahrer

4 Bisherige Wertung

Zusammenfassend deuten die bisherigen Messungen darauf hin, daß der besondere Vorteil der zwei- und dreistreifigen Zwischenquerschnitte b2s, b2ü und b2 + 1 in der Verbesserung der Überholsituation liegt. Diese Querschnitte bieten mit ihren überbreiten befestigten Flächen auch bei eingeschränkter oder fehlender Überholsichtweite häufig noch die Möglichkeit zum Überholen. Allerdings geht damit auch ein weiterer Anstieg der ohnehin schon hohen Fahrgeschwindigkeit einher. Damit steigt auch das mit den Geschwindigkeiten verknüpfte Konfliktpotential. Die Konflikte selbst – und das gilt für das Überholen ebenso wie für das Befahren des eigenen Fahrstreifens – scheinen aber auf diesen Querschnitten durch das volle Ausnutzen der vorhandenen überbreiten Fläche leichter bewältigbar zu sein als auf normalbreiten Straßen; dies muß zumindest aus dem bisher beobachteten Unfallgeschehen so interpretiert werden. Sollten sich die bisherigen Eindrücke in den weiteren Untersuchungen erhärten, so wird ein erstes Ergebnis der Projektgruppe bei der Beurteilung einbahniger Zwischenquerschnitte sein: Breite bringt Sicherheit!

Für eine Beurteilung vierstreifiger Zwischenquerschnitte reichen die bisher vorliegenden Ergebnisse noch nicht aus. Allerdings scheint eine erste Aussage möglich: Immer dann, wenn die Verkehrsbelastung tatsächlich einen Querschnitt mit 4 Fahrstreifen erforderlich macht, sollten die beiden Fahrtrichtungen aus Gründen der Verkehrssicherheit baulich voneinander getrennt werden, auch wenn nur der Raum für einen extremen schmalen Mittelstreifen zur Verfügung steht. Die Frage, bis zu welchen Schmalfahrstreifen ein solcherart reduzierter zweibahniger Zwischenquerschnitt ohne Einbuße an Verkehrssicherheit betrieben werden kann, bedarf noch der Klärung. Es wäre nicht völlig unerwartet, wenn die Projektgruppe in diesen Fällen zu dem Ergebnis kommen würde: Enge bringt Sicherheit!

Literatur

BRANNOLTE, U.; DILLING, J.; DURTH, W.; HARTKOPF, G.; MEEWES, V.; REICHEL, W.; SCHLIESING, H.-J.; STIEVERMANN, P.:

Anwendung von Zwischenquerschnitten – Zwischenbericht 1985; Projektgruppenberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bereich Unfallforschung, Bergisch Gladbach, 1985

BRANNOLTE, U.:

Auswertung und Erfassung von Zwischenquerschnitten; Forschungsbericht zum Auftrag 0.8346/2 der Bundesanstalt für Straßenwesen, Karlsruhe, 1986

LINDER, T.:

Untersuchung der B 471 bei Dachau; Forschungsbericht des Instituts für Bauingenieurwesen VI, Lehrstuhl für Verkehrs- und Stadtplanung der Techn. Universität München zum Auftrag 2.8527 und 8527/2 der Bundesanstalt für Straßenwesen, München, 1987

MEEWES, V.; MAIER, R.:

Modellversuch B 33: »2 + 1«-spurige Landstraßen; Mitteilungen der Beratungsstelle für Schadensverhütung, Nr. 22b, Köln 1986