

Sicherheitsbelange bei der Umnutzung von BAB-Standstreifen zu einem weiteren Fahrstreifen

FA 82.107/97

Forschungsstelle: Ing.-Büro Dipl.-Ing. H. Vössing, Düsseldorf
 Bearbeiter: Vössing, H.
 Auftraggeber: Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach
 Abschluss: Juni 2001

1. Aufgabenstellung

Der ständig steigenden Verkehrsnachfrage auf Autobahnen steht kein gleichwertiger Ausbau des Autobahnnetzes – insbesondere der Autobahnquerschnitte – gegenüber. Es kommt daher immer häufiger zu Überschreitungen der Kapazitätsgrenzen auf einzelnen Autobahnabschnitten. Bei diesen Strecken handelt es sich im Allgemeinen um Strecken im Bereich von Ballungsräumen mit regionaler Verbindungsfunktion, für die nach dem Bundesverkehrswegeplan Querschnittserweiterungen dringend geboten sind. Daher erlangen verkehrssteuernde Maßnahmen wie die Umnutzung von Standstreifen in zunehmendem Maße an Bedeutung.

Zur kurzfristigen Entlastung von Verkehrsbrennpunkten wird in Ausnahmefällen unter bestimmten Voraussetzungen die Umnutzung von BAB-Standstreifen als Übergangslösung bis zu einem planmäßigen Regelausbau empfohlen. Dies gilt für stark überlastete Abschnitte mit einer hieraus resultierenden überdurchschnittlichen Unfallbelastung. Darüber hinaus sollten die Strecken kurz sein und in Ballungsräumen liegen, sowie über einen hohen Anteil an ortskundigem Verkehr und einen relativ geringen Schwerverkehrsanteil verfügen. Den Empfehlungen entsprechend sollte die Standstreifenumnutzung nach Möglichkeit zwischen zwei Knotenpunkten in Form von Addition und Subtraktion von Fahrstreifen unter Beibehaltung der Verzögerungs- und Beschleunigungsstreifen erfolgen. Maßnahmenbegleitend sind Geschwindigkeitsbeschränkungen und Lkw-Überholverbote anzuordnen. Generell sollte jedoch an Autobahnen aus Sicherheitsgründen nicht auf den Standstreifen verzichtet werden.

Mit der Freigabe des Standstreifens für den allgemeinen Verkehr sind Veränderungen der Querschnittsfunktionen verbunden. Den mit dem Wegfall des Standstreifens und schmaleren Fahrstreifen verbundenen Einschränkungen stehen eine erhoffte Kapazitätssteigerung und eine Reduzierung der Stauhäufigkeit gegenüber. Zudem werden ein positiver Einfluss auf die Verkehrssicherheit sowie ein homogenerer Verkehrsablauf erwartet. Durch die Einrichtung von Nothaltebuchten oder Nothaltestreifen werden Möglichkeiten für Notsituationen geschaffen.

Über die konkreten Auswirkungen der Umnutzung von BAB-Standstreifen liegen bisher keine gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnisse vor. Zur umfassenden Ermittlung der Auswirkungen von Standstreifenumnutzungen hinsichtlich der technischen, planungsrechtlichen, wirtschaftlichen, baulichen, betrieblichen und sicherheitsrelevanten Aspekte wurden daher von der Bundesanstalt für Straßenwesen verschiedene Forschungsprojekte mit unterschiedlichen Untersuchungsschwerpunkten und -ansätzen initiiert.

Das Ziel des vorliegenden Forschungsprojektes ist es, nach vorheriger Bestimmung des aktuellen Wissens- und Forschungsstandes anhand von Vorher-Nachher-Vergleichen die Konsequenzen für die Bereiche Verkehrssicherheit, Verkehrsablauf und Straßenunterhaltungs- und Betriebsdienst zu erfassen und zu beurteilen.

Gegenstand dieser Untersuchung sind Standstreifenumnutzungen auf Autobahnen, die als zeitlich befristete Übergangslösungen eingerichtet worden sind. Hierbei werden bundesweit ver-

schiedene Ausbau- und Betriebsformen von Standstreifenumnutzungen berücksichtigt.

2. Untersuchungsmethodik

Als Ausgangsbasis der Forschungsarbeit erfolgt eine Literaturrecherche mit Auswertung neuester in- und ausländischer Literaturquellen.

Zur Untersuchung der verkehrstechnischen Auswirkungen (Verkehrssicherheit und -ablauf) von Standstreifenumnutzungen werden in der vorgelegten Studie Vorher-Nachher-Analysen von fünf Strecken auf den Autobahnen A 1, A 4 und A 6 durchgeführt. Bei den untersuchten Abschnitten handelt es sich um hochbelastete Autobahnen mit zum Teil sehr hohen Lkw-Anteilen.

Die Untersuchungen zur Sicherheit stützen sich auf Unfallanalysen der von der Polizei erstellten Verkehrsunfallanzeigen. Ausgewertet werden neben der absoluten Unfallhäufigkeit auch Unfallschwere und Unfalltyp. Darüber hinaus werden Unfalltypensteckarten und für die umgenutzten Abschnitte Unfalldiagramme untersucht. Um Einflüsse des veränderten Verkehrsverhaltens beurteilen zu können, werden auch die Vorlauf- und Nachlaufbereiche der Untersuchungsabschnitte betrachtet. Zudem wird das Unfallgeschehen, wenn möglich, anhand von Kontrollstrecken vergleichend bewertet.

Um die verkehrstechnischen Auswirkungen von Standstreifenumnutzungen beurteilen zu können, werden Messungen von repräsentativen Querschnitten der Untersuchungsstrecken ausgewertet. Die Erfassung von Verkehrsdaten erfolgt als lokale Messung entweder mit Hilfe von vorhandenen Induktionsdoppelschleifen oder mobilen Verkehrsmesseinheiten, die für die Erhebung auf der Fahrbahn montiert werden. Die Daten werden im Allgemeinen in 5-Minuten-Intervallen erfasst. Die Auswertungen umfassen Verkehrsstärken und Lkw-Anteile, Geschwindigkeiten und Reisezeiten, die Stausituation, die Fahrstreifenbelegung sowie Abstände und Zeitlücken.

Aufwandsdifferenzen für Sicherungsmaßnahmen bei Tagesbaustellen als Folge von Standstreifenumnutzungen werden durch einen Vergleich von Streckenabschnitten mit und ohne Standstreifen ermittelt.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1 Literaturrecherche

Die Ergebnisse aller ausgewerteten Literaturquellen belegen – gerade mit Blick auf die Verkehrssicherheit – die Bedeutung von Standstreifen als unverzichtbares Querschnittselement auf Autobahnen. Dies zeigen insbesondere die deutschen Untersuchungen. Auf Abschnitten ohne Standstreifen werden die Unfallraten mit Personenschaden im Vergleich zu Strecken mit Standstreifen deutlich höher angegeben. Auch wenn es unter bestimmten Randbedingungen keine signifikanten Unterschiede bei den Unfallraten gibt, bleiben die Unfallkostenraten jedoch auf Strecken ohne Standstreifen deutlich größer.

Durch Versuchseinrichtungen in den Niederlanden konnten umfangreiche Erkenntnisse und Erfahrungen im direkten Vorher-Nachher-Vergleich für temporäre Standstreifenumnutzungen gewonnen werden. Neben einer Verlagerung der Auffahrunfälle zu Spurwechselunfällen konnten keine negativen Effekte bezüglich der Verkehrssicherheit festgestellt werden. Die Ergebnisse sind jedoch lediglich als erste Hinweise zu werten, da hinsichtlich wissenschaftlich fundierter Erkenntnisse zur Verkehrssicherheit

heit noch erheblicher Untersuchungsbedarf besteht. Zudem wurde der Versuch unter extrem hohem technischen und betrieblichen Begleitaufwand und optimalen Randbedingungen bezüglich der Strecke durchgeführt. Gerade auf dem für die Untersuchung ausgewählten Streckenabschnitt ist in der Zeit der Standstreifenumnutzung auf Grund des breiten, begrünten bzw. befahrbaren Seitenrandes ein Anhalten außerhalb der vorhandenen Nothaltebuchten jederzeit möglich.

Insgesamt ergibt sich aus der Literaturanalyse, dass auf Standstreifen nur in Ausnahmefällen und dann auch nur für begrenzte Zeit verzichtet werden sollte.

3.2 Verkehrssicherheit

Aus den Daten zum Unfallgeschehen des betrachteten Abschnitts auf der A1 bei Hamburg-Stillhorn kann keine generelle Erhöhung des Unfallrisikos auf Grund der Umnutzung des Standstreifens vor dem AK Hamburg-Süd abgeleitet werden. Lediglich eine Verschiebung der Unfallursache von den Stauunfällen zu Spurwechselunfällen könnte abzuleiten sein. Hierbei spielt mit Sicherheit die besondere Situation vor dem AK Hamburg-Süd eine Rolle. Andererseits kann in keiner Weise von einer Verbesserung der Unfallsituation gesprochen werden, da insbesondere auf dem umgenutzten Abschnitt leichte Zunahmen – jedoch nicht unbedingt durch die Umnutzung hervorgerufen – zu verzeichnen sind. Insgesamt ist die Maßnahme auf der A1 demnach – bezüglich des Unfallgeschehens auf Grund der Umnutzung – als neutral zu bewerten.

Auch für die A 4 lässt sich insgesamt keine Verschlechterung der Unfallsituation auf Grund der Standstreifenumnutzung feststellen. Für den eigentlichen Freigabezeitraum des Standstreifens zwischen 6 und 9 Uhr ergibt sich sogar eine positive Tendenz der Unfallentwicklung. Sowohl die Unfallschwere als auch die Unfallhäufigkeit nehmen ab. Da zudem auch keine Unfälle zu verzeichnen sind, die direkt aus der Freigabe des Standstreifens resultieren, kann die temporäre Freigabe des Standstreifens zur Hauptverkehrszeit auf der A 4 aus Sicht der Verkehrssicherheit als neutral bis positiv bewertet werden.

Es kann für den untersuchten Abschnitt der A 6 bei Walldorf bezüglich der Verkehrssicherheit festgehalten werden, dass negative Auswirkungen der Umnutzung des Standstreifens nicht aufzufinden sind. Die Freigabe des Standstreifens ist sowohl hinsichtlich der Unfallhäufigkeit als auch bezüglich der Unfallschwere als relativ neutral einzustufen. Positiv fällt der Wegfall der Spurreduktion auf, so dass ein Unfallhäufungspunkt entfallen ist.

Für den Abschnitt der A6 bei Neckarsulm sind keine negativen Auswirkungen auf das Unfallgeschehen durch die Umnutzung des Standstreifens im Bereich der Verkehrssicherheit festzustellen. Vielmehr hinterlassen die Rückgänge der Unfallzahlen auf den umgenutzten Abschnitten, die sowohl eine Reduktion der Unfälle mit Personenschaden als auch im Sachschadensbereich beinhalten, einen durchaus positiven Eindruck.

Der Umnutzung des Standstreifens im betrachteten Abschnitt der A6 bei Weinsberg kann kein positiver Effekt bezüglich des Unfallgeschehens zugesprochen werden. Es sind zwar keine direkt mit einem fehlenden Standstreifen in Verbindung stehenden Unfälle registriert worden, aber die Zunahme der Unfallzahlen und insbesondere auch der Unfallraten zeichnen eher ein negatives Bild. Da eine entsprechende Kontrollstrecke und die Auswertung der Stauursachen fehlt, kann nicht abgeschätzt werden, ob die Unfallentwicklung ohne die Standstreifenumnutzung ggf. noch negativer ausgefallen wäre. Daher ist aus Sicht der Verkehrssicherheit von negativen Tendenzen auszugehen. Insgesamt lässt sich festhalten, dass mit Ausnahme der A6 bei Weinsberg neutrale bis positive Entwicklungen bei der Verkehrssicherheit aufgetreten sind. Für alle untersuchten Streckenabschnitte gilt, dass sich keine Hinweise auf Unfälle ergeben, die in einem direkten Zusammenhang zur Standstreifenumnutzung

stehen. Hier ist jedoch anzumerken, dass die Beobachtungszeiträume mit max. 18 Monaten hinsichtlich Unfällen mit schwerem Personenschaden nur bedingt aussagekräftig sind. Auch Unfallschwerpunkte infolge der Umnutzung konnten nicht beobachtet werden. Tendenziell treten Häufungen von Unfällen im Allgemeinen im Bereich der Autobahnknoten oder Fahrstreifenreduktionen auf. Daher sollten die Umnutzungsabschnitte möglichst so gewählt werden, dass bestehende Fahrstreifenreduktionen entfallen.

3.3 Verkehrsablauf

Aussagen über die Entwicklung von Geschwindigkeiten und Schwerverkehrsanteile lassen sich für den untersuchten Autobahnabschnitt der A 1 nur schwer ableiten, da sowohl der Verflechtungsbereich am AK Hamburg-Süd und die hierdurch entstehenden, komplexen Verkehrszusammenhänge – die im Schlussbericht ausführlich dargestellt sind – als auch die Messungenauigkeiten des eingesetzten Gerätes bei geringen Geschwindigkeiten während der Nachher-Messung zu uneinheitlichen Ergebnissen führen. Es muss davon ausgegangen werden, dass weiterreichende Untersuchungen bestätigen, dass sich durch die Umnutzung des Standstreifens keine weiteren Geschwindigkeitssteigerungen ergeben.

Für die vorher dreistreifige A 1 konnten auf Grund der Einzelfahrzeugfassung die Anteile der riskanten Abstände und Zeitlückenverteilungen ermittelt werden. Hier hat sich wegen der Verteilung der Verkehrsmengen auf nunmehr vier Fahrstreifen ein Rückgang der riskanten Abstände auf den beiden linken Fahrstreifen eingestellt, während auf dem vormaligen rechten Fahrstreifen eine starke Zunahme festzustellen ist. Ein Blick auf die Zeitlückenverteilungen für den Gesamtquerschnitt zeigt, dass sich im Vorher-Nachher-Vergleich ein Rückgang bei der Häufigkeit von Zeitlücken kleiner zwei Sekunden um etwa 10 % einstellt.

Hinsichtlich der Geschwindigkeiten auf der A 4 ist festzustellen, dass sowohl Pkw als auch Lkw nach der Umnutzung deutlich schneller fahren. Bedauerlicherweise liegt dadurch die V_{85} über der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den langsamen und schnellen Pkw sinkt. Bei den Lkw bietet sich ein ähnliches Bild; auf Grund der Geschwindigkeitsbeschränkung auf 80 km/h verläuft die Summenkurve sogar noch steiler.

Auf der A 4 ergeben sich im Mittel für den etwa 1,6 Kilometer langen Abschnitt Reisezeitvorteile für Pkw von 18 und für Lkw von 15 Sekunden. Dies entspricht einem Zeitanteil von 22 % bei den Pkw an der Gesamtfahrzeit für die Untersuchungsstrecke. Bei den Lkw liegt dieser Anteil bei 17 %. Unter Berücksichtigung des Rückgangs bei der Stauhäufigkeit und der Reduzierung der mittleren Staudauer um zwölf Minuten kann insgesamt von erheblich verbesserten Verkehrsbedingungen und deutlichen Reisezeitgewinnen ausgegangen werden.

Wie die Nutzung des Standstreifens außerhalb der Freigabezeit zeigt, gibt es im Bereich der Umschaltzeitpunkte tendenziell erhöhte Verkehrsbelastungen des Standstreifens durch den fließenden Verkehr. Zudem wird der Standstreifen nicht wie ein gleichwertiger Fahrstreifen einer vergleichbaren dreistreifigen Fahrbahn genutzt. Die Untersuchungsstrecke auf der Autobahn A4 ist die einzige Strecke mit temporärer Freigabe in der Hauptverkehrszeit zwischen 6 und 9 Uhr morgens. Grundsätzlich ist zu erkennen, dass das Umstellen der erforderlichen Zustandsanzeiger (Prismenwender) auf Grund der Sicherstellung der Verkehrssicherheit personalintensiv ist und zum Teil zu erheblichen Unregelmäßigkeiten bezüglich der Umschaltzeiten führt. Letztlich stellen sich durch diese Unregelmäßigkeiten auch Unsicherheiten seitens der Verkehrsteilnehmer ein. Diese Randbedingungen erschweren die Untersuchungen. Aus diesem Grund ergeben sich in den an die Umschaltzeitpunkte angrenzenden Intervallen kurz vor Freigabebeginn und kurz nach Freigabeende erhöhte Fahrzeugzahlen auf dem Standstreifen.

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass die Akzeptanz des umgenutzten Standstreifens während der Freigabezeit

deutlich niedriger ausfällt, als bei den ganztägig umgenutzten Abschnitten.

Bei den verkehrs- und unfallbedingten Staus auf dem untersuchten Abschnitt der A 4 sind erhebliche Rückgänge zu verzeichnen. Zudem zeigt sich diese Verbesserung nicht nur auf den eigentlich umgenutzten Strecken. Es konnten ebenfalls Verbesserungen auf den davor liegenden Streckenabschnitten festgestellt werden.

Für den Bereich Neckarsulm auf der A 6 ist bei den Geschwindigkeiten, wie auch schon im Fall der A 4 festgestellt wurde, eine Zunahme zu erkennen. Diese fällt im Bereich Neckarsulm 1 lediglich leicht, im Abschnitt Neckarsulm 2 jedoch deutlich aus. In beiden Fällen liegt die V_{85} im Nachher-Zustand über der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Im Bereich Neckarsulm 2 beträgt diese Überschreitung fast 10 km/h. Lediglich für den Autobahnabschnitt der A6 bei Weinsberg kann ein leichter Rückgang der Geschwindigkeiten festgestellt werden. Allerdings liegt die V_{85} auch im Nachher-Zustand noch deutlich über der hier zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Die Auswertung des Staugeschehens für den Abschnitt Neckarsulm 2 führt zu dem Ergebnis, dass der Anteil verkehrsbedingter Staus nahezu eliminiert werden konnte. Auch für die unfallbedingten Staus ist eine Abnahme von 55 % zu verzeichnen. Die mittlere Staudauer konnte durch die Umnutzung des Standstreifens um 30 Minuten auf 137 Minuten reduziert werden. Die Geschwindigkeiten nehmen leicht ab, allerdings liegt die V_{85} auch im Nachher-Zustand noch deutlich über der hier zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h.

Durch die erhöhte Kapazität der Fahrbahnen infolge des umgenutzten Standstreifens wird der Verkehrsablauf deutlich verbessert. Hierbei sind jedoch die örtlichen Randbedingungen zu beachten. Mit einer Reduzierung der Reisezeiten und der Stauhäufigkeiten sowie einer Harmonisierung der Geschwindigkeiten wird der Verkehrsablauf optimiert.

3.4 Straßenunterhaltungs- und Betriebsdienst

Im Bereich des Straßenunterhaltungs- und Betriebsdienstes bestehen grundsätzliche Gemeinsamkeiten bei einem Kostenvergleich zwischen Autobahnabschnitten ohne Standstreifen und Autobahnabschnitten mit umgenutztem und somit fehlendem Standstreifen, die sich durchaus verallgemeinern lassen. Die Umnutzung bzw. das Fehlen des Standstreifens führt unweigerlich zu Mehrkosten, da die Arbeitsstellenabsicherung mit einem höheren Geräte- und Personalaufwand verbunden ist. Diese Mehrkosten belaufen sich auf 160 bis 720 DM/lfd. km. Das entspricht einem Prozentsatz von 2,2 bis 8,1 %. Den größten Anteil stellen dabei mit etwa 70 % die Personalkosten dar. Unterschiede hinsichtlich der Durchführung der Arbeiten und der Sicherung ergeben sich im Wesentlichen durch Arbeiten am

rechten Fahrbahnrand, die im Falle eines umgenutzten Standstreifens vom rechten Fahrstreifen aus durchgeführt und gesichert werden müssen. Dadurch fallen zusätzliche Vorwarnrichtungen und ggf. Zugmaschinen mit Fahrer für die Gewährleistung von Mobilität an.

Örtliche Gegebenheiten haben einen entscheidenden Einfluss auf die Kosten, da gerade im Zusammenhang mit Arbeiten am rechten Fahrbahnrand erhebliche Unterschiede bei den Autobahnabschnitten bestehen können.

Ein Großteil der durchzuführenden Arbeiten im Bereich des Straßenunterhaltungs- und Betriebsdienstes ist in regelmäßigen Turnussen durchzuführen. Diese sind in einem Maßnahmenkatalog zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Straßenunterhaltung und des Betriebsdienstes zusammengefasst. Nach Aussagen der Autobahnmeistereien entsprechen diese Turnusse (bei Streckenabschnitten mit umgenutzten Standstreifen) im Wesentlichen den nach Maßnahmenkatalog vorgesehenen. Allerdings dürfen gewisse Einschränkungen im Zusammenhang mit der Umnutzung nicht vergessen werden.

Die auf hochbelasteten Streckenabschnitten durchzuführenden Kontrollfahrten werden durch das Fehlen des Standstreifens eingeschränkt. Ein spontanes Entfernen von Hindernissen ist bei zügig fließendem Verkehr nahezu unmöglich. Hiermit verbundene Unfallrisiken sind bei einer monetären Betrachtung nicht zu vernachlässigen. Seitens der Autobahnmeistereien werden diese Schwierigkeiten bzw. Einschränkungen zwar bestätigt, es liegen jedoch keine Informationen über hiermit verbundene Schäden vor.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass sich die Autobahnmeistereien mit den jeweiligen örtlichen Situationen arrangieren und – wie entsprechende Befragungen ergaben – im Rahmen ihrer Arbeit keine gravierenden Probleme ohne Standstreifen haben. Erforderliche Maßnahmen bzw. Arbeiten wurden bislang immer durchgeführt. Fakt ist jedoch, dass im Bereich von Autobahnabschnitten ohne Standstreifen grundsätzlich Mehraufwand entsteht.

4. Folgerungen für die Praxis

Standstreifenumnutzungen leisten unter Berücksichtigung der örtlichen Randbedingungen durchaus einen Beitrag zur kurzfristigen Entlastung von hochbelasteten Autobahnabschnitten. Ein negativer Einfluss auf die Verkehrssicherheit konnte in den meisten Fällen nicht festgestellt werden. Die Umnutzung von Standstreifen sollte jedoch nur eine Übergangslösung darstellen, bis durch entsprechende bauliche Erweiterungen wieder ein Querschnitt mit Standstreifen zur Verfügung steht. In jedem Einzelfall hat bei einer geplanten Umnutzung des Standstreifens eine genaue Prüfung der Gegebenheiten zu erfolgen. □