

## Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsuntersuchung einer befristeten Umnutzung von Standstreifen an BAB für Zwecke des fließenden Verkehrs

FA 2.188

Forschungsstelle: Intraplan Consult GmbH, München  
Bearbeiter: Arnold, M.  
Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und  
Wohnungswesen, Bonn  
Abschluss: Januar 2001

### 1. Aufgabenstellung

In den vergangenen Jahren lag das Verkehrswachstum regelmäßig über den Prognosen, die für den Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 1992 gemacht wurden. Darüber hinaus sah sich der Bund wegen der Mittelknappheit in den öffentlichen Haushalten gezwungen, die Verwirklichung der im BVWP 1992 als vordringlicher Bedarf gekennzeichneten Maßnahmen zeitlich zu strecken. Beides zusammen führte zu erheblichen Kapazitäts-

engpässen im bundesdeutschen Autobahnnetz, die sich angesichts des ungebrochenen Verkehrswachstums weiter verstärken werden.

Entsprechend wird der Ruf nach unkonventionellen Maßnahmen zur kostengünstigen Steigerung der Kapazität auf bundesdeutschen Autobahnen laut. Hierzu gehört auch die Freigabe des Standstreifens für Zwecke des fließenden Verkehrs. Im Standstreifen ruhe, so die Überlegung, eine erhebliche Kapazitätsreserve, die angesichts der zu erwartenden drastischen Verschlechterung der Verkehrssituation an einigen Engpassstellen im Netz mobilisiert werden sollte.

Allerdings erfüllt der Standstreifen wesentliche sicherheitsrelevante Funktionen, insbesondere

- als seitlicher Ausweichraum bei unerwarteten Hindernissen auf der Fahrbahn,
- als sichere Abstellmöglichkeit liegengebliebener Fahrzeuge,
- als Raum, von dem aus der Betriebsdienst sicher Inspektions-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten vornehmen kann, und

- als Zugangsmöglichkeit für Einsatzkräfte (Polizei, Rettungsdienste) bei Unfällen.

Mit dem Wegfall des Standstreifens ist deshalb mit Einbußen im Hinblick auf die Verkehrssicherheit zu rechnen.

Im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen sollte im vorliegenden Forschungsvorhaben ein Bewertungsverfahren entwickelt werden, das den derzeitigen Stand des Wissens

- um die verkehrs- und planungsrechtlichen Belange der Standstreifenumnutzung,
- um die mit der Umnutzung verbundenen investiven Kosten sowie
- um die von der Umnutzung zu erwartenden Auswirkungen auf den Verkehrsablauf und die Verkehrssicherheit zusammenfasst.

Mit der Anwendung eines derartigen Bewertungsverfahrens soll dem Anwender ein Instrumentarium zur Verfügung gestellt werden, mit Hilfe dessen er bei der Untersuchung von speziellen Umnutzungsmaßnahmen auf dieses Wissen zurückgreifen und zu qualifizierten Aussagen bezüglich der zu erwartenden Kosten und des Nutzens kommen kann.

Der Forschungsschwerpunkt lag bei dem vorliegenden Vorhaben auf

- der Erstellung eines „Baukastensystems zur Aufwandsschätzung“ der Baukosten von Umnutzungsmaßnahmen,
- der Quantifizierung der Wirkungen der Standstreifenumnutzung auf den Verkehrsablauf und
- der Quantifizierung der Sicherheitswirkungen von Standstreifenumnutzungen.

## 2. Untersuchungsmethodik

Um unterschiedliche Möglichkeiten der Ausgestaltung von Standstreifenumnutzungen berücksichtigen zu können, wurden 5 Betriebsformen definiert:

- Betriebsform A: ständige Freigabe und Nothaltebuchten
- Betriebsform B: ständige Freigabe und Nothaltestreifen
- Betriebsform C: zeitweise Freigabe zu festen Zeiten mit Anfangskontrolle der Verfügbarkeit des Standstreifens und mit Nothaltebuchten
- Betriebsform D: zeitweise Freigabe zu festen Zeiten mit Dauerkontrolle der Verfügbarkeit des Standstreifens (Videoüberwachung) und mit Nothaltebuchten
- Betriebsform E: verkehrsstärkenabhängige Freigabe des Standstreifens (Verkehrsbeeinflussungsanlage) mit Dauerüberwachung der Verfügbarkeit (Videoüberwachung) und mit Nothaltebuchten.

Für das vorliegende Forschungsvorhaben konnte auf die Ergebnisse bzw. Zwischenergebnisse einiger Forschungsvorhaben zurückgegriffen werden, bei denen im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen von verschiedenen Auftragnehmern die folgenden Themenkomplexe untersucht worden waren:

- bauliche Machbarkeit und Baukosten („Umnutzung von Standstreifen an BAB – Durchführbarkeitsstudie“ FE-Nr. 2.187/1998),
- Nothaltemöglichkeiten („Nothaltemöglichkeiten an stark belasteten Bundesfernstraßen“ FE-Nr. 82.106/1997),
- Vorher/Nachher-Untersuchung von Umnutzungsmaßnahmen hinsichtlich des Verkehrsablaufs, der Verkehrssicherheit und der betrieblichen Belange („Sicherheitsbelange bei der Umnutzung von BAB-Standstreifen zu einem weiteren Fahrstreifen“ FE Nr. 82.107/1997),
- Sicherheitswirkungen von Standstreifen („Standstreifen und Verkehrssicherheit auf BAB“ FE-Nr. 2.9336/3).

Außerdem konnte auf Erfahrungen zurückgegriffen werden, die im Rahmen einer Durchführbarkeitsstudie im Auftrag der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren gesammelt wurden. Dort wurde die Standstreifenumnutzung an

der A3 zwischen der bayerisch/hessischen Landesgrenze und dem Autobahnkreuz Fürth/Erlangen auf ihre bauliche Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit hin überprüft.

Zur Ermittlung der investiven Kosten von Standstreifenumnutzungen wurden Primärerhebungen durchgeführt. Das entwickelte Baukastensystem zur Aufwandsschätzung basiert auf einer Auswertung der Leistungsverzeichnisse und Schlussrechnungen von insgesamt 10 Baumaßnahmen (Standstreifenumnutzungen, Standstreifenverstärkungen, Deckschichtenerneuerungen u.ä.). Daneben wurden die Erkenntnisse der oben erwähnten Durchführbarkeitsstudie sowie die Erfahrungen mit der Anwendung des Baukastensystems im Zuge der Machbarkeitsstudie A3 in die Ergebnisse einbezogen.

Die Verkehrsablaufwirkungen wurden mit Hilfe von q-v-Beziehungen abgeschätzt. Auf Basis der Grundkapazität eines 3-streifigen Querschnitts wurden die Auswirkungen von Nothalten, die umnutzungsbedingt nicht mehr auf dem Standstreifen, sondern auf der Fahrbahn erfolgen, mit Hilfe eines makroskopischen Staumodells auf Basis der Kontinuumstheorie quantifiziert und die daraus resultierenden Zeitverluste in den mittleren Reisegeschwindigkeiten berücksichtigt.

Zu den Verkehrssicherheitswirkungen wurden die verfügbaren Quellen (Vergleiche von Abschnitten mit und ohne Standstreifen, Vorher-Nachher-Untersuchungen von Umnutzungsmaßnahmen etc.) ausgewertet. Für das Bewertungsverfahren wurden die Sicherheitswirkungen nach raumstruktureller Lage der Untersuchungsstrecke, nach Betriebsformen und nach Unfallfolgen (Unfallkategorien) differenziert. Aus Gründen der Bewertungsvorsicht wurde eine eher negative Entwicklung der Unfallzahlen im Zuge der Umnutzung unterstellt.

Für die Bewertung wurde weitestgehend auf bestehende Verfahren (Bewertungsverfahren BVWP und EWS) zurückgegriffen, wobei die entsprechenden Ansätze für die vorliegende Fragestellung adaptiert wurden.

## 3. Untersuchungsergebnisse

### 3.1 Bewertungsverfahren

Für das Baukastensystem zur Aufwandsschätzung wurden Orientierungskostensätze für die einzelnen notwendigen baulichen Maßnahmen ermittelt. Dabei wurde nach 11 Hauptgruppen, die jeweils weiter in Untergruppen unterteilt sind, differenziert. Dies ermöglicht auf der Basis einer vergleichsweise wenig aufwendigen Mengenschätzung die Ermittlung der Kosten einer Umnutzungsmaßnahme.

Zur Bestimmung der Auswirkungen der Umnutzung auf den Verkehrsablauf wurde auf q-v-Beziehungen zurückgegriffen, die für das im Entwurf vorliegende „Handbuch zur Bemessung von Straßen“ vorgesehen sind. Das Problem des Standstreifenwegfalls wurde in drei Teilprobleme aufgesplittet:

1. Bestimmung der „Grundkapazität“ eines umgenutzten Abschnitts,
2. Bestimmung der Häufigkeit nothaltebedingter Störungen auf einem umgenutzten Abschnitt und
3. Bestimmung der Auswirkungen nothaltebedingter Störungen auf den Verkehrsablauf.

Die Grundkapazität eines umgenutzten Abschnitts hängt von der Markierungsform ab. Wenn der Abschnitt als 3-streifiger Abschnitt ohne Standstreifen markiert wird, dann wurde als Grundkapazität die Kapazität eines „normalen“ 3-streifigen Abschnitts unterstellt. Bleibt der Standstreifen hingegen als solcher erhalten und wird lediglich für den fließenden Verkehr freigegeben, dann ist mit einer gewissen Hemmschwelle der Verkehrsteilnehmer zu rechnen, diesen Standstreifen zu benutzen. Die hieraus resultierende Kapazitätsminderung wurde auf 5 % geschätzt.

Zur Frage der Nothaltehäufigkeit wurde auf die o.g. Untersuchung „Nothaltemöglichkeiten“ zurückgegriffen. Die Auswirkungen verkehrsbehindernder Nothalte wurden mit Hilfe eines makroskopischen Staumodells auf Basis der Kontinuumstheorie abgeschätzt. Die hierbei berechneten mittleren Zeitverluste wurden auf die Geschwindigkeiten gemäß q-v-Beziehung ange-rechnet.

In Bezug auf die Verkehrssicherheitswirkungen von Umnutzungsmaßnahmen lagen widersprüchliche Ergebnisse aus zwei Untersuchungen vor. Im Rahmen der Untersuchung „Sicherheitsbelange“ konnte auf Basis von Vorher/Nachher-Untersuchungen von drei Umnutzungsmaßnahmen in Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg kein erhöhtes Unfallrisiko nachgewiesen werden. Die Daten legen eher eine Verbesserung der Situation im Hinblick auf die Verkehrssicherheit nahe. Im Gegensatz dazu wurde in den Mit/Ohne-Vergleichen der Untersuchung „Sicherheitswirkungen von BAB-Standstreifen“ nachgewiesen, dass Standstreifen einen erheblichen positiven Einfluss auf die Verkehrssicherheit auf Bundesautobahnen haben.

Aus Gründen der vorsichtigen Bewertung stützt sich das Bewertungsverfahren im Hinblick auf die Sicherheitswirkungen weitgehend auf die negative Beurteilung der Umnutzung, wie sie aus den Mit/Ohne-Vergleichen resultiert. So wurde angenommen, dass sich außerhalb von Ballungsräumen die Zahl der Unfälle mit schwerem Personenschaden umnutzungsbedingt um 50 bis 80 % erhöht, die der Unfälle mit leichtem Personenschaden und der schwerwiegenden Unfälle mit Sachschaden um 12,5 bis 20 %. Lediglich für die leichten Unfälle wurde ein Rückgang der Unfallzahlen prognostiziert, der davon abhängt, in welchem Maß es gelingt, überlastungsbedingte Verkehrszusammenbrüche zu vermeiden. Für Untersuchungsstrecken innerhalb von Ballungsräumen wurde keine Veränderung der Unfallraten unterstellt.

Zusätzlich zu diesen Wirkungen wurden – aufbauend auf den Vorschlägen zum Bewertungsverfahren für den neuen Bundesverkehrswegeplan – Quantifizierungsansätze für den Kraftstoffverbrauch und die Abgasemissionen dargestellt.

Die Monetarisierungsansätze basieren ebenfalls auf den Vorschlägen für das neue BWWP-Bewertungsverfahren. Zusätzlich dazu wurden die Auswirkungen der Standstreifenumnutzung auf die Kosten des Straßenunterhalts/Betriebsdienstes sowie der polizeilichen Aufgaben abgeschätzt.

Das Bewertungsverfahren wurde in Form von Berechnungsanweisungen dokumentiert.

### 3.2 Anwendung am Beispiel der A7 zwischen dem AD Salzgitter und der AS Northeim-West

Das Bewertungsverfahren wurde am Beispiel einer Untersuchungsstrecke auf der A7 zwischen dem AD Salzgitter und der AS Northeim-West auf seine Anwendungstauglichkeit hin überprüft. Die vorgeschlagenen Algorithmen erwiesen sich dabei als

anwendungsfreundlich und gut handhabbar. Die Ergebnisse ließen sich gut interpretieren.

Eine dauerhafte Umnutzung des Standstreifens für Zwecke des fließenden Verkehrs scheint für diese Strecke nicht sinnvoll zu sein. Die Strecke ist nicht dauerhaft überlastet, so dass die mit der Umnutzung einhergehenden Geschwindigkeitsbeschränkungen in Normallastzeiten einen Teil der Fahrzeitgewinne wieder kompensieren, die in Hochlastzeiten mit der Bereitstellung zusätzlicher Kapazität erzielt werden können. Bei dauerhafter Umnutzung schlagen insbesondere die negativen Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit zu Buche. Für die entsprechenden Betriebsformen mit dauerhafter Umnutzung konnte kein Überschuss der Nutzen über die Kosten ermittelt werden.

Sinnvoll hingegen erscheint eine zeitweise Umnutzung auf dieser Strecke zu den Hochlastzeiten insbesondere Freitag nachmittag. Damit lassen sich hohe Nutzenüberschüsse über die (investiven) Kosten erzielen. Dies liegt vor allem daran, dass bei zeitlich eng begrenzten Umnutzungszeiten die negativen Auswirkungen der Umnutzung auf das Unfallrisiko in den Hintergrund treten.

## 4. Folgerungen für die Praxis

Die Sinnhaftigkeit von Umnutzungsmaßnahmen hängt wesentlich vom Einzelfall und von der gewählten Ausgestaltung ab. Das Bewertungsverfahren kann hier eine wichtige Entscheidungshilfe leisten.

Allerdings wirft die temporäre Nutzung des Standstreifens verkehrsrechtliche Probleme auf. Nach der Straßenverkehrs-Ordnung ist der Seitenstreifen (Standstreifen) kein Bestandteil der Fahrbahn. Ausnahmen bilden hier nur kurze Umfahrungen von Arbeits- oder Unfallstellen. Aus verkehrstechnischer Sicht hingegen wäre bei zeitweiser Umnutzung die tageszeitliche Freigabe eines Standstreifens die zu präferierende Variante. Entsprechende Änderungen der Straßenverkehrs-Ordnung auch hinsichtlich der temporären Überfahrbarkeit der Fahrbahnbegrenzungslinie sollten daher erwogen werden.

Die nur stundenweise Freigabe ist insbesondere dort von Vorteil, wo Kapazitätsengpässe nur zu eng eingegrenzten Zeiten auftreten. Dort bietet es sich an, die Kapazitätsreserve, die im Standstreifen ruht, für diese Engpasszeiten zu mobilisieren. Die negativen Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit könnten bei kurzen Freigabezeiten in Grenzen gehalten werden.

Bei dauerhafter Überlastung einer Strecke hingegen empfiehlt sich eine „dauerhafte“ Umnutzung in einen Querschnitt mit drei Fahrstreifen ohne Standstreifen. Dies sollte allerdings nur eine zeitlich befristete Übergangslösung bis zu einem Vollausbau darstellen, da bei dauerhaftem Wegfall des Standstreifens die Sicherheitsrisiken der Umnutzung zu groß werden. □