

Empfehlungen zur Planung und Organisation von Arbeitsstellen kürzerer Dauer an Bundesautobahnen

FA 3.362

Forschungsstelle: Universität Karlsruhe (TH), Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen
(Prof. Dr.-Ing. R. Roos)

Bearbeiter: Roos, R. / Hess, R. / Norkauer, R. / Zimmermann, M.

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bonn

Abschluss: Oktober 2005

1. Ziel der Untersuchung

Eine stetige Zunahme der Fahrleistungen bei gleichzeitig sinkenden Investitionen in Neu- und Ausbaumaßnahmen führt auf Bundesautobahnen zu einer steigenden Verkehrsdichte. Die in der Vergangenheit beobachteten Tendenzen der Verkehrsentwicklung und die Lage Deutschlands in der Mitte eines zusammenwachsenden Europas lassen erwarten, dass die Verkehrsdichte auf deutschen Autobahnen in Zukunft weiter erheblich zunehmen wird. Gleichzeitig führen der überproportionale Anstieg der Verkehrsleistungen im Straßengüterverkehr insgesamt und die schrittweise Erhöhung der zulässigen Gesamtgewichte und des maximalen Gewichts der Antriebsachse in der Europäischen Union zu einem gravierenden Anstieg der Beanspru-

chung des Bauwerks Straße und damit zu erhöhtem Unterhaltsbedarf. Hinzu kommt der Bedarf an Instandsetzungsmaßnahmen zur Substanzerhaltung infolge des steigenden Alters der Bundesfernstraßen.

Aus den dargelegten Tendenzen folgt zwangsläufig, dass es zunehmend schwieriger wird, die für Unterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen erforderlichen Fahrstreifensperrungen vorzunehmen, ohne massive Störungen im Verkehrsablauf hervorzurufen. Gleichzeitig ist es jedoch weder bei der Straßenunterhaltung noch bei Instandsetzungsmaßnahmen möglich, für die Abwicklung der erforderlichen Tätigkeiten ganz auf Eingriffe in den Verkehrsraum zu verzichten. Ein Eingriff in den Verkehrsraum bedeutet durch das Sperren eines oder mehrerer Fahrstreifen einen Verlust an Kapazität und kann bei entsprechend großer Verkehrsnachfrage zu Stau führen. Stauungen haben eine Reihe von negativen Auswirkungen für den Verkehrsteilnehmer, wie zum Beispiel eine Verminderung der Verkehrssicherheit und des Fahrkomforts sowie Zeitverluste. Nach verschiedenen Untersuchungen lässt sich ein Viertel der Verkehrsstauungen auf deutschen Autobahnen auf Arbeitsstellen kürzerer Dauer zurückführen. Der Anteil an den Reisezeitverlusten dagegen liegt bei etwa der Hälfte. Auch wenn die Angabe eines jährlichen Gesamtbetrages Schwierigkeiten bereitet, steht außer Zweifel, dass der volkswirtschaftliche Schaden immens ist.

In den vergangenen Jahren wurden erste Untersuchungen zu den Möglichkeiten einer Begrenzung von Behinderungen im Verkehrsablauf an Arbeitsstellen der betrieblichen und baulichen Erhaltung von Straßen durchgeführt. Daraus geht hervor, dass volkswirtschaftlich gesehen mit sehr guten Nutzen/Kosten-Verhältnissen zu rechnen ist. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es daher, die verschiedenen Maßnahmen zur Staureduktion zu systematisieren, ihre betrieblichen und verkehrlichen Auswirkungen zu bewerten und darauf aufbauend Empfehlungen für ihren Einsatz zu geben. Mit einer beispielhaften Quantifizierung des zu erwartenden Nutzens soll darüber hinaus die Grundlage für einen Diskussionsprozess über einen Ausgleich der erforderlichen Mehrausgaben für den Straßenbaulastträger gelegt werden.

2. Methodisches Vorgehen

Wesentliche Schritte des Vorgehens sind:

- Systematisches Zusammenstellen von Maßnahmen zur Staureduktion,
- Erheben ihrer betrieblichen sowie verkehrlichen Auswirkungen in Feldversuchen,
- Erweitern der verkehrlichen Datengrundlage durch Simulationsversuche,
- Analysieren, Bewerten und vergleichendes Beurteilen der Auswirkungen,
- Erarbeiten von strategischen und organisatorischen Einsatzempfehlungen.

Aufbauend auf der theoretischen Betrachtung der bekannten und der denkbaren Maßnahmen ist ein Programm für Feldversuche zu erstellen, dessen Umfang eine Sicherstellung der Aussagekraft späterer Analysen erlaubt. In einer Reihe von Feldversuchen werden die Auswirkungen von Maßnahmen zur Staureduktion sowohl auf die betrieblichen Arbeitsabläufe als auch den Verkehrsablauf erfasst.

Auf der Basis der in den Feldversuchen erhobenen Daten erfolgt eine Erweiterung der verkehrlichen Datengrundlage durch Variation der spezifischen Randbedingungen von Arbeitsstelle, Strecke und Verkehrsnachfrage. Zum Einsatz kommt hierfür ein mikroskopisches Simulationsmodell. Auf diesem Wege ist eine Variation der verschiedenen Parameter ohne wiederholte Eingriffe in das Verkehrsgeschehen in Form von Feldversuchen möglich. Darauf aufbauend erfolgt die Ermittlung der Reisezeitverluste für die Fälle mit und ohne Anwendung einer Maßnahme zur Staureduktion unter Einsatz von makroskopischen Simulationen.

Im letzten Schritt werden die erhobenen Daten zu betrieblichen Auswirkungen sowie die Simulationsergebnisse zu den verkehrlichen Auswirkungen der untersuchten Maßnahmen zur Staureduktion unter Berücksichtigung weiterer Aspekte analysiert, bewertet und in strategischen und organisatorischen Empfehlungen zusammengestellt.

3. Ergebnisse

3.1 Mehrkosten von Maßnahmen

Ist beim Einrichten von Arbeitsstellen kürzerer Dauer ein Eingriff in den Verkehrsraum nicht zu vermeiden, so können Maßnahmen zur Staureduktion helfen, die Auswirkungen auf den Verkehrsablauf zu minimieren. Ein grundsätzliches Bewusstsein dafür sowie Einzelmaßnahmen sind verbreitet, systematische Anwendungen fehlen bisher weitgehend. Durch den Vergleich der internationalen Regelwerke wird deutlich, dass die Maß-

nahmen zur Staureduktion auch in Europa verbreitet sind. Einige Ansätze können zur Optimierung deutscher Vorgehensweisen dienen.

Entsprechend ihres Charakters werden die untersuchten Maßnahmen wie folgt gegliedert:

- D 1 Verlegen von Arbeiten, speziell in die verkehrsarmen Zeiten der Nacht,
- D 2 Verlegen von Arbeiten in andere verkehrsarme Zeiten,
- D 3 Kombination von Arbeiten und/oder Arbeitsstellen,
- D 4 Unterbrechen von Arbeiten mit genutzten und ungenutzten Wartezeiten,
- D 5 Mitbenutzen des Standstreifens,
- D 7 Absichern mit Verschwenkung.

Neben den im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes durchgeführten 22 Feldversuchen gehen weitere 62 aus älteren Untersuchungen in die Auswertung ein. Wesentliche Erkenntnisse zur Tätigkeit selbst sind, dass bei Nachtarbeit weder eine Verringerung der Quantität noch eine Verschlechterung der Qualität nachgewiesen werden kann, sofern für eine ausreichende Beleuchtung von Arbeitsplatz und Arbeitsraum gesorgt ist, und, dass der Einfluss auf die Arbeitsleistung aus nicht systematisch erfassbaren Rahmenbedingungen wie der Ausgangssituation, Motivation oder unvorhersehbaren Zeitverlusten deutlich größer ist als die Auswirkungen einer Maßnahme zur Staureduktion.

Infolge der Randbedingungen bei der praktischen Durchführung von Feldversuchen ist die Vergleichbarkeit im Falle der Ermittlung von Mehrkosten aus der Differenz zwischen einem Versuch mit und einem Versuch ohne Maßnahme zur Staureduktion sehr eingeschränkt. Deshalb erfolgt die Berechnung der Mehrkosten für das Nutzen/Kosten-Verhältnis anhand einer Musterbaustelle.

3.2 Volkswirtschaftlicher Nutzen

Ein Nutzen kann aus unterschiedlichen positiven Veränderungen entstehen. Abgesehen vom Einfluss auf die Verkehrssicherheit können alle durch Stauungen ausgelösten negativen Folgewirkungen mit Hilfe von Maßnahmen zur Staureduktion eindeutig reduziert werden. Der Schwerpunkt der Auswertung liegt deshalb auf den vermiedenen Reisezeitverlusten. Für die verkehrliche Analyse erfolgt eine Erweiterung der Datengrundlage in zwei Schritten:

1. Mikroskopische Simulationsversuche mit einem anhand der Verkehrsdaten aus den Feldversuchen justierten Modell; Variation der "nahen" Einflussparameter,
2. Makroskopische Simulationsversuche mit einem anhand der mikroskopischen Simulationsversuche justierten Modell; Reisezeitverluste für Arbeitsstellen mit und ohne Maßnahme.

Abschließend werden aus diesen Zeitverlusten mit Hilfe von anerkannten Kostensätzen Nutzerkosten errechnet.

3.3 Analyse und Bewertung

In Anbetracht der bereits geschilderten Probleme mit der Vergleichbarkeit von Bedingungen in den Feldversuchen bilden relevante Konstellationen aus den Strecken- und Verkehrsbedingungen im deutschen Bundesautobahnnetz die Basis für Hochrechnungen. Grundlegende Aussagen zu einzelnen Maßnahmen sind:

- Es zeigen sich deutliche Unterschiede im Potenzial der verschiedenen Maßnahmen zur Staureduktion.
- Im streckenbezogenen Mittel über ganz Deutschland ergeben sich zweistellige Nutzen/Kosten-Verhältnisse für alle Maßnahmen.
- Für staugefährdete Konstellationen steigen die Nutzen/Kosten-Verhältnisse auf drei- bis vierstellige Werte.

Aufgrund der vielfältigen Annahmen und Voraussetzungen bereiten allgemeine Vorhersagen zu den erzielbaren Werten Schwierigkeiten. Für ein fiktives Entscheidungsszenario, angewendet auf ein reales Beispielnetz, erfolgt trotzdem eine Berechnung. Aus der kombinierten Anwendung der unterschiedlichen Maßnahmen resultiert hierbei ein Nutzen/Kosten-Verhältnis von sieben.

4. Schlussfolgerungen

Unabhängig von der Frage der Finanzierung von Mehrkosten für die Straßenbauverwaltung kann das Anwenden von Maßnahmen zur Staureduktion grundsätzlich empfohlen werden. Aus den Ergebnissen lassen sich für die untersuchten Maßnahmen geeignete Einsatzstufen ableiten:

1. Vermeiden von Stau: Zunächst sollte durch das Mitbenutzen des Standstreifens (Maßnahme D 5) oder ein Verlegen von Arbeiten (Maßnahmen D 1 und D 2) das vollständige Vermeiden von Verkehrsbehinderungen angestrebt werden.
2. Verringern von Stau: Stehen nicht ausreichend verkehrssarme Zeiten zur Verfügung oder lassen die Rahmenbedin-

gungen aus Arbeitszeitregelungen oder Personal- und Geräteausstattung einer Meisterei dieses nicht in vollem Umfang zu, so sind unterstützende Maßnahmen zu ergreifen. Mit den Maßnahmen D 4 (Unterbrechen von Arbeiten), D 5 (Mitbenutzen des Standstreifens) und D 7 (Absichern mit Verschwenkung) lassen sich in Abhängigkeit von der Lage einer Arbeitsstelle und den durchzuführenden Tätigkeiten Behinderungen an einer Arbeitsstelle verringern.

3. Informieren über Stau: Parallel hierzu kann eine Information der Verkehrsteilnehmer die Akzeptanz von Arbeitsstellen kürzerer Dauer als notwendiges Mittel der betrieblichen und baulichen Erhaltung von Straßen erhöhen.

Für die Entscheidung, welche Maßnahme zum Einsatz kommen soll, werden im Einzelfall unterschiedliche Kriterien Bedeutung erlangen. Der Einsatz vieler Maßnahmen hängt grundsätzlich von den internen Voraussetzungen einer Meisterei ab. Die Verkehrsbedingungen im betreuten Streckennetz geben dabei den externen Rahmen vor.

Es ist zu erwarten, dass ein Erfolg der Anstrengungen zur Staureduktion aus der Sicht der Verkehrsteilnehmer nur im vollständigen Vermeiden von Behinderungen bestehen kann. Eingesetzte Finanzmittel gleicher Größenordnung, die in einem Fall zur freien Fahrt führen, werden anders wahrgenommen, als wenn sie im anderen Fall nur zur Halbierung der zusätzlichen Reisezeit beitragen.

Abschließend folgen eine Reihe von konkreten Hinweisen zur Umsetzung der Maßnahmen und Vorschläge zur Ergänzung der Regelungen in den Richtlinien zur Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA). □