

Zusammenfassung

Die Bundesautobahn A2 führt von der Landesgrenze Sachsen-Anhalt (Helmstedt) bis zur Landesgrenze Nordrhein-Westfalen (Rinteln) über eine Länge von ca. 155 Kilometer durch Niedersachsen. Auf diesem Streckenabschnitt wurde die A2 in den neunziger Jahren bis zum Jahr 2000 vollständig auf sechs Fahrstreifen ausgebaut und modernisiert. Das Verkehrsaufkommen auf der A2 liegt zwischen ca. 65.000 und 120.000 Kfz/24h, im Raum Hannover sogar bis zu ca. 140.000 Kfz/24h. Die Ausstattung der A2 mit einer modernen Verkehrsbeeinflussungsanlage zur Steuerung und Regelung dieses Verkehrsaufkommens erfolgt bisher auf einer Länge von ca. 107 km, weitere Verkehrsbeeinflussungsanlagen werden zurzeit realisiert bzw. befinden sich in Planung.

In den vergangenen Jahren hat eine Vielzahl schwerer Verkehrsunfälle auf der A2 (häufig mit Beteiligung des Schwerverkehrs und häufig mit Todesfolge oder Schwerverletzten) in der Öffentlichkeit und in der Politik zu einer Diskussion um das Sicherheitsniveau der A2 geführt. Die Ursachen für die Entstehung von Unfällen und für die Auswirkungen auf die Schwere der Unfallfolgen sind meist auf mehrere, unterschiedliche Aspekte zurückzuführen. Diese können sowohl auf der Fahrzeug-, der Umweltebene als auch auf der Ebene des Fahrers liegen. So können z.B. bestimmte Umweltfaktoren, wie ein erhöhtes Verkehrsaufkommen oder ein hoher Schwerverkehrsanteil, Fehlhandlungen von Fahrern begünstigen oder die Folgen von Fehlern verschärfen. Beispiele dafür sind unangepasste Geschwindigkeiten, zu geringe Sicherheitsabstände oder Schwierigkeiten beim Aus- und Einfädeln an Anschlussstellen, was nachfolgend zu einer Zunahme von Unfällen führen kann.

Das Land Niedersachsen hat auf die vorab beschriebene Problematik angemessen reagiert. Anhand der Entwicklung neuartiger Analyseverfahren soll die Verkehrssituation auf der A2 umfassend beschrieben und darauf aufbauend weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit abgeleitet und umgesetzt werden. In diesem Zusammenhang wurde im Rahmen des Projektes ein innovatives, holistisches Konzept entwickelt, auf dessen Basis konkrete Maßnahmenvorschläge für eine Verbesserung der Verkehrssicherheit auf der A2 erarbeitet wurden.

Die Verkehrssituation auf der A2 und das damit einhergehende Unfallgeschehen sind durch eine hohe Komplexität und Diversität hinsichtlich der wirkenden Belastungsfaktoren gekennzeichnet. Diese Umstände erforderten eine umfassende Untersuchung aller am Unfallgeschehen beteiligten Elemente und damit einen neuen, interdisziplinären Ansatz aus straßenbaulicher, entwurfstechnischer, betrieblicher und verkehrspsychologischer Sicht, welcher die maßgebenden Einflussfaktoren Fahrer, Fahrzeug und Straße berücksichtigt. Die integrierte Beschreibung aller wirkenden Belastungsfaktoren bildete den Ausgangspunkt zur Erarbeitung von Hinweisen für die Ableitung von Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit auf der A2.

Das übergeordnete Ziel der interdisziplinären Untersuchung war es daher einerseits durch eine enge Verzahnung der Ansätze die Ursachen für die Verkehrssicherheitsprobleme auf der A2 zu identifizieren und andererseits auch Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit abzuleiten, die gegenüber den auf klassischen und herkömmlichen Methoden der Verkehrssicherheitsforschung basierenden Erkenntnissen einen deutlich Mehrwert erwarten lassen.

Die Grundlage der Untersuchungen zum Unfallgeschehen (Unfallprofil) waren umfangreiche Informationen von Verkehrsunfällen auf der A2 im Zeitraum von Februar 2005 bis Dezember 2008. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum 8949 Unfälle im Rahmen von klassischen Unfallanalysen ausgewertet. Diese Analysen wurden durch In-Depth Unfallanalysen erweitert, mittels derer der Einfluss unterschiedlicher Faktoren des menschlichen Verhaltens, wie z.B. Aspekte der Informationsaufnahme oder Informationsverarbeitung, auf das Unfallgeschehen analysiert werden konnte. Weiterhin wurden durch die Analyse der Daten aus der GIDAS-Datenbank der Medizinischen Hochschule Hannover (N = 134) und die Auswertung von Akten der Staatsanwalt-

schaft (N = 35) aller im Erhebungsbereich erfolgten Unfälle mit Todesfolge (2003, 2006, 2007) weitere Erkenntnisse gewonnen.

Für die Erarbeitung des Belastungsprofils wurden umfangreiche Analysen von verkehrlichen (betrieblichen), entwurfstechnischen und baulichen Aspekten durchgeführt. Im Rahmen der Kapazitätsengpassanalyse für die A2 und die B65 wurde die Leistungsfähigkeit für den Ist-Zustand (2005) und für den Prognosefall für das Jahr 2025 auf der Basis von Verkehrsprognosen, die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden, berechnet, um hierauf aufbauend kapazitätsbedingte Engpässe identifizieren und Abhilfemaßnahmen erarbeiten zu können. Weiterhin wurden Daten von Messquerschnitten im Bereich der vorhandenen Verkehrsbeeinflussungsanlagen ausgewertet. Dies ermöglichte beispielsweise eine fahrstreifenfeine Analyse des Geschwindigkeitsverhaltens für bestimmte verkehrliche und betriebliche Situationen.

Aus straßenbaulicher Sicht wurde der Zustand der Infrastruktur im Hinblick auf Trassierung und Beschaffenheit der einzelnen Elemente erfasst und untersucht. Hierfür wurde die A2 in Niedersachsen durchgehend mit einem speziell ausgerüsteten schnell fahrenden Testfahrzeug befahren und kinematisch vermessen. In diesem Zusammenhang wurden beispielsweise Trassierungsparameter im Lage- und Höhenplan analysiert. Die Analyse des Fahrbahnzustandes erfolgt auf Basis der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Messdaten der aktuell durchgeführten „Zustandserfassung und Bewertung von Straßen“ (ZEB-Daten). Die Auswertung erfolgte getrennt nach den verschiedenen Bauweisen, um beispielsweise auch die Vor- und Nachteile bestimmter Fahrbahndecken herausarbeiten zu können.

Neben den beschriebenen Untersuchungen im Rahmen der Erarbeitung des Belastungsprofils wurden mittels Beobachtungen des realen Fahrerverhaltens zusätzliche Informationen über die Fahrer und sekundäre Belastungsfaktoren ermittelt. Wesentlich war in diesem Zusammenhang vor allem die Betrachtung von Interaktionen zwischen den vorherrschenden Belastungsfaktoren und dem individuellen Umgang des einzelnen Fahrers mit diesen Faktoren. Ziel der explorativen Analyse des Fahrverhaltens war die Beschreibung verhaltens- bzw. leistungsbezogener Aspekte in Abhängigkeit von der Belastung. Die hierfür erforderlichen realen Daten wurden mittels Versuchsfahrten mit dem DLR ViewCar im Gesamtsystem „Fahrer – Fahrzeug – Umwelt“ erhoben. Das ViewCar ermöglichte sowohl das Fahrverhalten der Versuchspersonen (z.B. Geschwindigkeit, Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug, psychische und physische Belastung), als auch die vorhandene Fahrumgebung (z.B. Position auf der Strecke, Verkehrsdichte) synchron aufzuzeichnen.

Durch die Zusammenführung der vorab beschriebenen Analysen wurde anschließend ein Gefährdungsprofil für die A2 in Niedersachsen erstellt. Durch die Integration aller Ergebnisse aus dem Unfall- und Belastungsprofil wurden für einzelne Schwerpunkte Ausgangslagen beschrieben. Aufbauend auf den Ausgangslagen Fahrerverhalten, Infrastruktur, verkehrliche Engpässe und Allgemeines wurden Maßnahmen abgeleitet, die abschließend hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bewertet wurden.

Hierbei wurden alle denkbaren Maßnahmen berücksichtigt, die einen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit bzw. zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit leisten können. Das Spektrum der Maßnahmen reicht somit von fahrerpsychologischen Ansätzen über die Verkehrsregelung bis hin zu Vorschlägen zum Ausbau und der Erweiterung von Streckenabschnitten oder auch Knotenpunktelementen. Die Wirksamkeit aller Maßnahmen wurde abgeschätzt und unter Berücksichtigung möglicher Überlagerungen in ein Gesamtkonzept integriert.

Bedingt durch das sehr hohe Verkehrsaufkommen, verbunden mit einem sehr hohen Schwerverkehrsanteil, ist ein flüssiger und sicherer Verkehrsablauf auf der A2 nur schwer zu gewährleisten. Die große Heterogenität des Verkehrsablaufs führt zu einer hohen Dynamik. Dies ist vor allem in Bereichen, in denen viele Anschlussstellen in kurzen Abständen aufeinander folgen der Fall. Der Kraftfahrer ist hier in besonderem Maße gefordert. Darüber hinaus führt die hohe Verkehrsbelastung häufiger zu Verkehrsstörungen und Staus, was wiederum zu einer Erhöhung von potentiell kritischen Situationen führt. Weiterhin können die wechselnde Streckencharakteristik

oder auch Baustellen dazu beitragen, dass die Kraftfahrer überfordert werden, was in der Folge häufig zu Verkehrsunfällen geführt hat. Vor diesem Hintergrund sollten die Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit auf der A2 vor allem darauf abzielen, den Verkehrsteilnehmer bei der anspruchsvollen Fahraufgabe zu unterstützen oder auch zu entlasten. Dies gilt sowohl für die Fahrer von Lkw als auch von Pkw.

Vor dem Hintergrund der für das Jahr 2025 prognostizierten Verkehrsbelastungen wird sich die Belastung für den einzelnen Kraftfahrer noch deutlich erhöhen. Die auf Basis von Verkehrsmodellrechnungen durchgeführten Kapazitätsberechnungen zeigen deutlich, dass ein Großteil der Streckenabschnitte sowie der planfreien Knotenpunkte der A2 in Niedersachsen im Jahr 2025 nicht mehr leistungsfähig ist. Ein Ausbau einzelner Knotenpunktelemente oder auch ein Umbau ganzer Knotenpunktsysteme sowie die Steigerung der Streckenleistungsfähigkeit sind demnach zwingend erforderlich. In diesem Zusammenhang wurden Maßnahmen, wie beispielsweise eine dynamische Seitenstreifenfreigabe oder auch ein achtstreifiger Ausbau diskutiert.

Neben entwurfstechnischen und baulichen Maßnahmen bieten auch betriebliche Maßnahmen ein großes Potenzial, um künftig mehr als bisher einen sicheren und flüssigen Verkehrsablauf auf der A2 gewährleisten zu können. Durch den Betrieb einer intelligenten und modernen Verkehrsbeeinflussungsanlage sowie die Durchführung automatisierter Qualitätsanalysen und Fehlerprotokollierung müssen verkehrlich notwendige und für den Verkehrsteilnehmer nachvollziehbare Steuerungen geschaltet werden. Dies ist Voraussetzung, um die Akzeptanz der Schaltungen zu erreichen. Nur wenn dies gelingt, kann die Verkehrsbeeinflussungsanlage ihr gesamtes Potenzial ausschöpfen und den Verkehr in gewünschtem Maße etwa durch Lkw-Überholverbote, situationsbedingte Geschwindigkeitsbegrenzungen oder auch Warnungen vor bestimmten Ereignissen wie Stau oder Glätte beeinflussen. Darüber hinaus muss auch durch eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit sowie durch vermehrte automatisierte Geschwindigkeits- und Abstandskontrollen die Einhaltung der angezeigten Tempolimits deutlich erhöht werden.

Neben Maßnahmen, die sich auf einzelne Punkte oder Streckenabschnitten beziehen, wurde im Bericht auch die Wirksamkeit von zusätzlichen bzw. generellen Maßnahmen abgeschätzt, die ebenfalls einen Beitrag zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf der A2 leisten können. Hierzu zählen beispielsweise der verstärkte Einsatz von mobilen Stauwarnanlagen zur Reduzierung von schweren Auffahrunfällen am Stauende, die Umsetzung eines Störfallmanagements zur Optimierung der Störfallabwicklung, die Durchführung von verstärkten Alkoholkontrollen der Polizei oder auch die Unterstützung der Entwicklung von Fahrassistenzsystemen mittels Versicherungsmodellen oder auch Subventionen.

Alle Maßnahmen wurden abschließend hinsichtlich der zeitlichen und räumlichen Umsetzung priorisiert. Je nach Maßnahme und damit zugrundeliegender Datenbasis erfolgt die Priorisierung beispielsweise anhand vermeidbarer Unfallkosten oder auf Basis der Leistungsfähigkeitsberechnungen. Abschließend wurden alle Maßnahmen hinsichtlich der Aspekte Umsetzung, Aufwand und Wirkfeld bewertet.

Die Abschätzung zu vermeidender Unfallkosten nach dem angewendeten Prinzip hat den großen Vorteil, dass sowohl bisherige Unfallhäufigkeiten als auch die jeweilige Unfallschwere mit in die Überlegungen eingehen. Somit stellen diese eine gute Basis zum Vergleich der einzelnen Maßnahmen dar. Kritisch sind dagegen die absoluten Zahlen im Hinblick auf die Maßnahmeneffektivität zu interpretieren, da sie sich auf die maximal zu vermeidenden Unfallkosten der Jahre 2005 bis 2008 beziehen. Eingespart werden könnten diese Summen tatsächlich nur dann, wenn die vorgestellten Maßnahmen zu 100 % (bzw. 50 % bei den gewichteten Maßnahmen) wirksam wären. Das monetär ausgedrückte Einsparpotenzial der einzelnen Maßnahmen stellt damit lediglich einen Richtwert dar, der beim Vergleich der Maßnahmen sehr hilfreich ist, obgleich die Genauigkeit der Rangreihe aufgrund der fehlenden Angaben zum Wirkgrad der einzelnen Maßnahmen nicht unbedingt so hoch sein muss, wie es die berechneten Zahlen vermuten lassen.

Die Priorisierung der einzelnen Maßnahmen für die verschiedenen Ausgangslagen wurde durch eine Kombination aus Kosten und Nutzen berechnet. Um Kosten und Nutzen gleichermaßen zu

gewichten, wurde die Wirkfeldabschätzung doppelt bei der Prioritätenabschätzung berücksichtigt. Aufgrund der zugrundeliegenden Kategorien geht der Wertebereich von Minimum = 1 (geringe Priorität) bis Maximum = 4 (sehr hohe Priorität).

Neben den Hinweisen zur Aufwands- bzw. Wirkfeldabschätzung, wurde am Ende des Berichtes weitergehender Forschungsbedarf formuliert. So könnten beispielsweise durch weiterführende Studien zusätzliche Daten erhoben werden, auf deren Grundlage eine detaillierte Bewertung der Maßnahmen möglich wird.