

Erstellung eines Leitfadens für die Erfassung des Zustandes von Straßen

FA 9.098

Forschungsstelle: TÜH Technische Überwachung Hessen GmbH / BHI Bühler Heller Ingenieurgesellschaft, Darmstadt
 Bearbeiter: Bühler, B. / Klinkhammer, S. / Gast, H. / Maerschalk, G. / Koch, R. / Oertel, S.
 Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bonn
 Abschluss: Februar 2000

1. Aufgabenstellung

Die FGSV-Arbeitspapiere der AG 9 zur „Systematik der Straßen-erhaltung“ sind nicht mehr auf aktuellem Stand und können in ihrer bisherigen Form im Rahmen der Zustandserfassung und -bewertung auf den verschiedenen Straßenkategorien nicht mehr zur Anwendung gebracht werden. Des Weiteren existieren zwischenzeitlich für das vorliegende Arbeitsgebiet unterschiedlichste, sich teilweise ergänzende, überschneidende oder gar widersprechende Unterlagen, deren tatsächliche Gültigkeit nur noch von wenigen „Insidern“ eingestuft werden kann. Hier besteht die Notwendigkeit, geeignete Zusammenfassungen vorzunehmen, eine Vereinheitlichung herbeizuführen und diese in aktualisierte Arbeitspapiere zu integrieren.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, aus den verschiedenen einschlägigen Unterlagen, Vereinbarungen und bestehenden Arbeitspapieren Handlungsanweisungen in Form eines modular aufgebauten Leitfadens zu erarbeiten. Die einzelnen Bausteine sollten im Hinblick auf die zu erwartenden unterschiedlichen Nutzeranforderungen und Verwendungszwecke entsprechend voneinander abgegrenzt, d.h. auch getrennt einsetzbar sein. Der Leitfaden sollte in komprimierter und anwendungsbezogener Form eine wesentliche Grundlage für zukünftige Folgemessungen sein und praxisdienliche Arbeitsmittel für die mit der Zustandserfassung und -bewertung befassten Straßen- und Verkehrsverwaltungen und Auftragnehmer enthalten. Er soll die Einheitlichkeit und Qualität der Erhebungsergebnisse sichern und so abgefasst sein, dass er für zukünftige Zustandserfassungen und -bewertungen als Ergänzung des Vertrages Verwendung finden kann. Er muss die notwendigen Verweise auf bestehende Arbeitspapiere oder Richtlinien enthalten.

2. Untersuchungsmethodik und -ergebnisse

2.1 Vorliegende Erfahrungen, künftiger Einsatz

Grundsätzlich sollten die bei den bisherigen Zustandserfassungen gesammelten Erfahrungen Berücksichtigung finden. Aus diesem Grunde wurde eine Arbeitsgemeinschaft aus den bei der Ersterfassung maßgeblich beteiligten Ingenieurbüros gebildet und Vertreter der Straßenbauverwaltung bzw. der Bundesanstalt für Straßenwesen sowie geeignete Mitarbeiter der begleitenden Arbeitsgruppe der Ersterfassungen in das Betreuungsgremium gebeten.

Die historischen Hintergründe und die bisher vorliegende Entwicklung der Zustandserfassung und -bewertung werden zusammenfassend behandelt. Dies beinhaltet insbesondere die Vorleistungen der FGSV-Gremien, die politischen Entscheidungen im Vorfeld der Ersterfassung sowie die Erfahrungen der messtechnischen Teilerfassung und Ersterfassung aller Bundesfernstraßen im Zeitraum 1991 bis 1995. Auf die zwischenzeitliche Etablierung des Systems „Zustandserfassung und -bewertung“ wird anhand der geplanten regelmäßigen Folgerfassungen aller Bundesfernstraßen in 3- (Erster Fahrstreifen) bzw. 6-jährigem (Überholstreifen) Rhythmus hingewiesen und die instituierten Betreuungs- bzw. Koordinierungsgremien genannt.

Besonders zu betonen ist, dass der Leitfaden mit den zugehörigen Arbeitspapieren in erster Linie das Ziel verfolgt, Hilfestellung für netzweite Zustandserfassungen und -bewertungen zu liefern. Aus diesem Grunde liegen die Schwerpunkte bei der messtechnischen Erfassung, da eine visuelle Erfassung großflächiger Straßennetze (Bundesland, Bundesrepublik) aus praktischer Sicht kaum in Frage kommt.

Der Leitfaden besteht aus einem Berichtsteil und den Anlagen. Der Berichtsteil behandelt, neben allgemeinen und grundlegenden Einführungen, die Hauptpunkte: Zustandserfassung, Zustandsbewertung, Qualitätssicherung, sowie, im weitesten Sinne, die Ergebnisse der ZEB. Als elementare Ergänzung sind die als Anlage 1 beigefügten Arbeitspapiere zu betrachten, die jeweils ein vollkommen eigenständiges Modul bilden, auf die im Berichtsteil bei Bedarf verwiesen wird. Die Nummerierung der Abschnitte, Seiten, Bilder und Tabellen beginnt jeweils für jedes Modul von neuem. Spätere Ergänzungen und Änderungen sollen damit erleichtert werden, ohne jeweils vollständige Neu Nummerierungen vornehmen zu müssen. Der Leitfaden wird ergänzt durch umfassende, einschlägige Begriffsbestimmungen und Literaturhinweise.

2.2 Aufbau des Leitfadens, Neugliederung der Arbeitspapiere

Der Leitfaden berücksichtigt nur einen Teilbereich der in den bisherigen Arbeitspapieren der Arbeitsgruppe „Sonderaufgaben“, Arbeitsausschuss 9.15 „Systematik der Straßenerhaltung“ behandelten Thematik. Für diesen Teilbereich wurde konsequenterweise der Titel: „FGSV-Arbeitspapiere zur Zustandserfassung und -bewertung“ festgelegt sowie eine vollständige Neugliederung der Arbeitspapiere gemäß Zusammenstellung nach Tabelle 1 (folgende Seite) vorgenommen.

Eine Referenzliste zur Herstellung der Beziehung zwischen neuen und alten Arbeitspapieren sowie eine Auflistung der nicht im Leitfaden behandelten bisherigen Arbeitspapiere liegt vor. Die Festlegungen der aktuellen Technischen Vertragsbedingungen (TV-ZEB) und Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen (ZTV-ZEB) zur Zustandserfassung und -bewertung wurden weitestgehend im Leitfaden und den überarbeiteten Arbeitspapieren integriert, was insbesondere die Anweisungen zur Vorbereitung, zu den gültigen Datenformaten, zur Qualitätssicherung und zur Auswertung von ZEB-Kampagnen betrifft. Neue Regelungen hinsichtlich einiger Zustandsmerkmale und insbesondere Veränderungen in der Normierung und Bewertung der Zustandsdaten werden besonders deutlich und umfassend erläutert und begründet.

Der Schlussbericht zum vorliegenden Forschungsvorhaben wird ergänzt durch einen ausführlichen Kommentar zu den strukturellen und inhaltlichen Änderungen gegenüber den bisherigen Arbeitspapieren.

Im Anhang 3 des Schlussberichtes werden darüber hinaus Empfehlungen zur Fortschreibung des Leitfadens in Form von Verbesserungsvorschlägen vorgelegt. Die in den dort anhängenden Arbeitspapieren zusammengefassten Modifikationen können als erste Neuerungsvorschläge verstanden werden, die nach Nachweis ihrer Praktikabilität und eventueller weiterer Überarbeitung in eine fortgeschriebene Fassung des Leitfadens mit aktualisierten Arbeitspapieren zu übernehmen sind.

Tabelle 1: Neugliederung der Arbeitspapiere ZEB

Reihe	Abschnitt	Unterabschnitt	Titel
M			Messtechnische Zustandserfassung
	M1		Vorbereitung für die messtechnische Zustandserfassung von Straßennetzen (Außerortsstraßen)
	M2		Zustandserfassung von Straßennetzen (Außerortsstraßen) Ebenheit im Längsprofil Ebenheit im Querprofil Griffigkeit Substanzmerkmale (Oberfläche)
V			Visuelle Zustandserfassung
	V1		Vorbereitung für die visuelle Zustandserfassung von Straßennetzen (Außerortsstraßen)
	V2	V2.1 V2.2	Zustandserfassung Außerortsstraßen, Asphalt Außerortsstraßen, Zementbeton
A			Auswertung
	A1	A1.1	Zustandsbewertung Zustandsbewertung bei messtechnischer Erfassung
		A1.2	Zustandsbewertung bei visueller Erfassung
		A1.3	Veranschaulichung und statistische Aufbereitung von Zustandsdaten
A2	A2.1 A2.2	Datenorganisation und Historisierung Hinweise zur Sammlung und Organisation von Zustandsdaten Grundsätze der Historisierung von Zustandsdaten	

2.3 Zustandserfassung

Neben der Einteilung der Zustandserfassung in die Teilprojekte (TP):

- TP 1 - Erfassung der Ebenheit im Längsprofil (TP 1a) und im Querprofil (TP 1b),
- TP 2 - Erfassung der Griffigkeit,
- TP 3 - Erfassung der Substanzmerkmale (Oberfläche),

wird deren Vorbereitung, unter Berufung auf bisher aufgetretene Probleme, eingehend behandelt. Die zu erfassenden Merkmalsgruppen und Merkmale sowie die zugehörigen Zustandsindikatoren werden beschrieben und auf die Problematik der Geräte und Durchführung der Erfassung eingegangen.

Die Bezeichnung des Teilprojektes 3: „Substanzmerkmale“ wurde erweitert auf: „Substanzmerkmale (Oberfläche)“, um die Tatsache hervorzuheben, dass nur die an der Oberfläche erkennbaren Schäden der Fahrbahnbefestigung erfasst werden. Der bisherige Substanzwert ist unzureichend, weil er keinen Bezug zur vorhandenen Befestigungssubstanz herstellt, und, mit Ausnahme der relativ gering gewichteten (Längs- oder Quer-) Ebenheit, nur die an der Oberfläche beobachteten Schäden einschließt. (Forschungsaktivitäten zur Ableitung eines erweiterten Substanzwertes sind im Gange.)

Die Merkmalsgruppe „Substanzmerkmale (Oberfläche)“ von Fahrbahnen in Asphaltbauweisen setzt sich zusammen aus den Merkmalen: Netzkrisse und Risshäufungen, Flickstellen, Ausbrüche, Einzelrisse und offene Arbeitsnähte sowie Bindemittelanreicherungen. Die Merkmalsgruppe „Substanzmerkmale (Oberfläche)“ von Fahrbahnen in Zementbetonbauweisen wird

gebildet aus den Merkmalen: Längs- und Querrisse, Eckabbrüche, Kantenschäden, Nester und Abplatzungen, schadhafte Fugenfüllungen sowie bituminöser Teilersatz.

2.4 Qualitätssicherung

Die qualitätssichernden Maßnahmen werden in Abstimmung mit der TV- und ZTV-ZEB im Leitfaden und den neuen Arbeitspapieren eingehend behandelt. Im Einzelnen handelt es sich bei der Qualitätssicherung um folgende Maßnahmen:

- Übernahmeprüfungen,
- die Eignungsprüfung der Messsysteme,
- die Eigenüberwachung der Messungen durch den Gerätebetreiber,
- die Kontrollprüfung für die erzeugten Messdaten.

2.5 Zustandsbewertung

Der Leitfaden geht ausführlich und mehrfach auf das Bewertungsprinzip im Rahmen der ZEB ein. In den Arbeitspapieren erfolgt eine vollständige Beschreibung der Methodik, verbunden mit Rechenbeispielen für alle Zustandsmerkmale. Es ist besonders hervorzuheben, dass die im Leitfaden beschriebene Zustandsbewertung ausschließlich die aktuelle ZEB-Praxis widerspiegelt und somit den status quo abbildet. Die ursprünglich beabsichtigte Einbindung diverser Neuvorschläge zur Normierung und Verknüpfung der Zustandswerte wurde dagegen zurückgestellt und in den o.g. Anhang 3 des Schlussberichtes lediglich als Empfehlung zur Fortschreibung des Leitfadens aufgenommen.

Zur Bildung des Gesamtwertes ergibt sich zwar gegenüber der bisher bereits angewandten Praxis keine Neuerung, da im Rahmen der Ersterfassung bereits das Maximum aus Gebrauchswert und Substanzwert zum Gesamtwert erklärt wurde. Es sei aber darauf hingewiesen, dass der im FE 9.079 vorgeschlagene Schritt, den schlechtesten Teilzielwert als Gesamtwert anzunehmen, sich noch nicht in den bisher vorliegenden Arbeitspapieren niedergeschlagen hatte.

2.6 Aufbereitung der Ergebnisse der Zustandserfassung und -bewertung

Die tabellarische und grafische Aufbereitung sowie statistische Analyse der aus der Zustandserfassung und -bewertung gewonnenen Zustandsdaten wird im Leitfaden ausführlich behandelt. Berücksichtigung finden dabei die Punkte: Ergebnistabelle, Netzkarten für Zustandsgrößen und -werte, Zustandsprofile und statistische Auswertungen. Zusätzlich sind in einem speziellen Arbeitspapier umfangreiche Darstellungsbeispiele zusammengestellt.

3. Folgerungen für die Praxis

3.1 Einsatz- bzw. Gültigkeitsbereich

Der Leitfaden und die anhängenden Arbeitspapiere besitzen Empfehlungscharakter und sind somit nicht als Richtlinie zu verstehen. Der Leitfaden und die darin behandelten Arbeitspapiere beschränken sich auf den Bereich der sog. klassifizierten Straßen: Bundesautobahnen, Bundesstraßen (Bundesfernstraßen), Landes- bzw. Staatsstraßen sowie Kreisstraßen und berücksichtigen Deckenbauweisen in Asphalt bzw. Zementbeton.

Parallel dazu gilt die Einschränkung, dass die hier zusammengestellten Festlegungen in erster Linie für Außerortsstraßen zutreffen. Der längenmäßig große Anteil an klassifizierten Straßen in Bereichen der Ortsdurchfahrten (OD-Bereiche), der sich in der Baulast des Bundes, Landes oder Kreises befindet, soll jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. D.h. der Leitfaden und die Arbeitspapiere können in der Regel auch für diese Ortsdurchfahrten zur Anwendung gebracht werden.

3.2 Fortschreibung des Leitfadens

Die Inhalte des Leitfadens und der anhängenden Arbeitspapiere sind als Handlungsanweisung anzusehen. Die im Anhang 3 des Schlussberichtes beschriebenen Verbesserungsvorschläge stellen dagegen eine Empfehlung und Diskussionsgrundlage dar. Die einschlägigen Fachgremien der FGSV sind nach Veröffentlichung aufgefordert, dazu Stellung zu nehmen und ggf. Änderungsvorschläge zu erarbeiten bzw. die notwendigen Ergänzungen beizusteuern. Der Leitfaden stellt ein Kompendium des technischen Standes (status quo) des vorliegenden Arbeitsgebietes dar. Er soll zukünftig möglichst zeitnah an neuere Erkenntnisse und veränderte Bedingungen angepasst werden. Handlungsbedarf hinsichtlich der Fortschreibung besteht immer dann, wenn aktuelle Forschungsprojekte oder praktische Anwendungen neue Erkenntnisse liefern oder andere Gremien der Forschungsgesellschaft neue Papiere und Festlegungen herausgeben, die das hier behandelte Aufgabengebiet tangieren bzw. beeinflussen.

3.3 Ausblick

Obwohl die Zustandserfassung und -bewertung mittlerweile einen hohen Grad an Routine erreicht hat und dementsprechend die Präsentation der Ergebnisse aus Gründen der Vergleichbarkeit einem einheitlichen Standard entsprechend verlangt werden, sollte auf die Entwicklung neuer und verbesserter Ergebnisdarstellungen dennoch nicht verzichtet werden. Neue Forschungsergebnisse, insbesondere auf dem Gebiet des Erhal-

tingsmanagements, bringen auch die Forderung nach veränderten oder ergänzten Auswertungen der ZEB-Daten mit sich. Hier sei als Beispiel die Möglichkeit der automatischen Bildung von praktikablen Erhaltungsabschnitten als erster Vorschlag für die langfristige Planung von Erhaltungsmaßnahmen erwähnt. Auf der anderen Seite existieren zwischenzeitlich leistungsfähige Auswerteprogramme, die es ermöglichen, individuelle und auf spezielle Ziele ausgerichtete Auswertungen und Analysen der ZEB-Daten kurzfristig vorzunehmen und die Ergebnisse grafisch darzustellen. Bei weiterer Entwicklung und Verbesserung dieser Programme können die flächendeckenden Standardauswertungen und grafischen Darstellungen der Ergebnisse bereits in naher Zukunft auf ein sehr geringes Mindestmaß reduziert und statt dessen direkt im zuständigen Bauamt für die tatsächlich kritischen Stellen des Netzes intensiviertere Analysen vorgenommen werden.

Auch die Tatsache, dass mit der ersten Folgeerfassung auf Bundesautobahnen mittlerweile erstmals flächendeckende Vergleichsmöglichkeiten hinsichtlich der Entwicklung des Fahrbahnzustandes über einen längeren Zeitraum vorliegen, werfen neue Fragestellungen auf und zeigen gleichzeitig, dass neben der Erhebung des Zustands der Straßen unbedingt auch die zwischen den Zustandserfassungen ausgeführten Erhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen festgehalten werden müssen. Nur bei gemeinsamer Betrachtung der Zustandsveränderung und der zwischenzeitlich ausgeführten Baumaßnahmen kann eine sinnvolle Interpretation der Daten erfolgen. Hier wird ein Schwerpunkt der weiteren Entwicklungsarbeiten für die kommenden Jahre zu setzen sein. □