

Florian Donath

Visuelle Straßenzustandserfassung für die Sanierungsplanung

Ein innerstädtisches Konzept



Diplomica Verlag

Florian Donath

Visuelle Straßenzustandserfassung für die Sanierungsplanung: Ein innerstädtisches Konzept

ISBN: 978-3-8366-3983-5

Herstellung: Diplomica® Verlag GmbH, Hamburg, 2010

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden und der Verlag, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

© Diplomica Verlag GmbH

<http://www.diplomica-verlag.de>, Hamburg 2010

Inhaltsverzeichnis

0	Grundsätzliches.....	1
0.1	Vorwort.....	1
0.2	Ziel und Vorgehen.....	1
1	Einleitung.....	2
1.1	Allgemeines.....	2
1.2	Aspekte der Verkehrssicherungspflicht.....	3
1.3	Pavement-Management-System (PMS).....	3
1.4	Erläuterung der E EMI 2003.....	5
1.5	Beurteilung der E EMI 2003.....	8
1.6	Das NKF.....	8
1.7	Eigentum, Baulast und Verwaltung.....	9
2	Theoretische Grundlagen.....	11
2.1	Messtechnische oder visuell-sensitive Erfassung?.....	11
2.1.1	Allgemeines.....	11
2.2	Zustandserfassung und –bewertung in Brühl.....	13
2.2.1	Allgemeines.....	13
2.2.2	Zustandserfassung und Zustandsbewertung.....	13
2.2.3	Beurteilung des Verfahrens.....	14
2.3	Zustandserfassung und –bewertung in Köln.....	14
2.3.1	Allgemeines.....	14
2.3.2	Zustandserfassung.....	15
2.3.3	Zustandsbewertung.....	16
2.3.4	Beurteilung des Verfahrens.....	17
2.4	Vergleich des „Kölner“ und „Brühler“ Verfahrens.....	18
2.4.1	Allgemeines.....	18
2.5	Flächenschätzung.....	19
2.5.1	Allgemeines.....	19
2.5.2	Teststrecken.....	20
2.6	Messtechnische Erfassung der Topografie.....	23
2.6.1	Allgemeines.....	23
2.6.2	Global Positioning System (GPS).....	23
2.6.3	Stationierung oder Regelquerschnitt.....	24
2.6.4	Luftbildauswertung.....	25
2.6.5	Topografische Karte.....	26
3	Zustandserfassung und Bewertung.....	27
3.1	Abschnittslängen.....	27
3.1.1	Allgemeines.....	27
3.1.2	Beispiele.....	27
3.1.3	Abschnittslängen.....	29
3.2	Funktionsklassen.....	34
3.2.1	Allgemeines.....	34
3.2.2	Fahrbahn.....	34
3.2.3	Erläuterung Straßentypen.....	35
3.2.4	Fahrradweg/Gehweg/Parken/Nebenanlagen.....	37
3.3	Regelschäden im kommunalen, innerstädtischen Bereich.....	38
3.3.1	Allgemeines.....	38

3.3.2	Untersuchung Köln	38
3.3.3	Auswertung Köln	39
3.3.4	Auswertung Leverkusen.....	42
3.3.5	Verknüpfung der beiden Ergebnisse	45
3.3.6	Fazit.....	46
4	Relevante Merkmale im kommunalen Bereich ..	47
4.1	Risse.....	47
4.1.1	Allgemeines.....	47
4.1.2	Vergleich Köln, Brühl, FGSV	48
4.1.3	Lösung für Risschäden	49
4.2	Flickstellen	50
4.2.1	Allgemeines.....	50
4.2.2	Geflickte Schlaglöcher	51
4.2.3	Flicken nach Aufbrucharbeiten	51
4.2.4	Vergossene Risse.....	53
4.2.5	Lösung Flickstellen	53
4.3	Ausbrüche.....	54
4.3.1	Allgemeines.....	54
4.3.2	Lösung Ausbrüche.....	54
4.4	Gestörter Wasserlauf.....	55
4.4.1	Allgemeines.....	55
4.4.2	Lösung gestörter Wasserlauf.....	55
4.5	Sonstige Schäden.....	56
4.5.1	Allgemeines.....	56
4.5.2	Lösung Sonderschäden.....	56
4.6	Aufnahme Gehweg/Radweg.....	57
4.6.1	Allgemeines.....	57
4.6.2	Lösung Geh/Radweg	58
4.7	Erfassungsblatt.....	60
4.7.1	Berechnung des Gesamtwertes.....	60
5	Weniger relevante Merkmale im kommunalen Bereich	64
5.1	Griffigkeit im Kommunalen Straßennetz	64
5.1.1	Allgemeines.....	64
5.1.2	Verkehrssicherung.....	67
5.2	Allgemeine Unebenheiten (AUN).....	67
5.2.1	Allgemeines.....	67
5.2.2	Aufnahme	68
5.2.3	Beispiel.....	69
5.2.4	Fazit der Berechnung	71
5.3	Ebenheit im Querprofil	72
5.3.1	Allgemeines.....	72
5.3.2	Spurrinnen im Ort.....	73
6	Fazit der Studie	74
7	Quellenverzeichnis.....	75

8	Anhänge	1
8.1	Anhang; Zustandswert Gehwege mit Pflaster- oder Plattenbelägen	2
8.2	Anhang; Zustandswert Gehwege und Radwege mit Asphaltbelag	3
8.3	Anhang; Zustandswert Risschaden	4
8.4	Anhang; Zustandswert Flickenschäden	5
8.5	Anhang; Zustandswert Ausbruchschäden	6
8.6	Anhang; Zustandswert Entwässerungsschäden	7
8.7	Anhang; Auflistung Sonderschäden	8
8.8	Anhang; Beispielerrechnung	10
8.8.1	Berechnungsbeispiel mit dem „Brühler-Verfahren“	11
8.8.2	Berechnungsbeispiel nach dem Verfahren der FGSV	14
8.8.3	Berechnungsbeispiel mit dem „Kölner-Verfahren“	31
8.8.4	Berechnung nach dem neuen Verfahren der Studie	33
8.8.5	Fazit der vier Verfahren	38
8.9	Anhang; Durchschlagsregeln	39
8.9.1	Das „Blubberblasen“-Phänomen	39
8.10	Anhang; Schadenskatalog Regelschäden „Im Ort“	50
8.11	Anhang; Schätzhilfen der FGSV	55

Abbildungsverzeichnis

Tabelle 0.2-1	Unterschiede der beiden Kommunen	2	IV
Tabelle 1.7-1	Kategorieneinteilung Zuständigkeit	12	IV
Tabelle 2.3-1	Straßenlängen in Köln	17	IV
Tabelle 2.3-2	Schadensarten in Köln	18	IV
Tabelle 2.5-1	Ergebnisse der Teststrecke in Bonn	23	IV
Tabelle 3.1-1	Ergebnis der 100 m Teilfläche	31	IV
Tabelle 3.2-1	Straßentypeneinteilung	37	IV
Tabelle 3.2-2	Einteilung in Funktionsklassen bezogen auf die Einteilung der EAE	37	IV
Tabelle 3.3-1	Schadensverteilung der Stadt Köln	41	IV
Tabelle 3.3-2	Schadensverteilung der Stadt Leverkusen	46	IV
Tabelle 3.3-3	Einwohnerdichte der Stadt Leverkusen	47	IV
Tabelle 3.3-4	Tabelle der Schadensverteilung beider Städte	48	IV
Tabelle 4.6-1	Tabelle 4.6-2 Schäden bei Geh/Radwegen	60	IV
Tabelle 5.1-1	Straßenbezeichnung EAE 85/95	68	V
Abb. 1.1-1	Risse und Spurrinnen infolge von Verkehr und Klima		2
Abb. 1.3-1	Regelkreis Management		4
Abb. 1.4-1	Schemadarstellung einer Normierungslinie für die Überführung der Zustandsgrößen/ -indikatoren in Zustandswerte auf der Grundlage von drei Festpunkten		5
Abb. 1.4-2	Durchschlagsregel Bewertung der E EMI 2003		6
Abb. 2.1-1	verschiedene Messfahrzeuge		12
Abb. 2.4-1	Ziel der Studie		19
Abb. 2.5-1	Teststrecken		22
Abb. 2.6-1	Leica GPS System 500		24
Abb. 2.6-2	analoges Messrad		25
Abb. 2.6-3	Tachymeter		26
Abb. 3.1-1	Schematische Darstellung eines 100 Meter Abschnittes		28
Abb. 3.1-2	Schematische Darstellung eines 10 Meter Abschnittes		28
Abb. 3.1-3	falsche Abschnittsbildung		30
Abb. 3.1-4	Schematisches Beispiel einer falschen Abschnittunterteilung		30
Abb. 3.1-5	Schematisches Beispiel einer korrekten Abschnittunterteilung		31
Abb. 3.1-6	Darstellung Abschnittsbeginn		32

Abb. 3.1-7 Darstellung Abschnittsende	32
Abb. 3.1-8 Abschnittseinteilung	33
Abb. 3.1-9 eigener Abschnitt ab 10 Meter.....	33
Abb. 3.1-10 kein eigener Abschnitt unter 10 Meter	33
Abb. 3.2-1 Schematische Darstellung und Foto eines Wohnweg	36
Abb. 3.2-2 Schematische Darstellung und Foto einer Anliegerstraße	36
Abb. 3.2-3 Schematische Darstellung und Foto einer Sammelstraße.....	37
Abb. 3.3-1 Einwohner/PKW-Verteilung der Ortsteile.....	40
Abb. 3.3-2 Diagramm der Schadensverteilung in Köln auf der Fahrbahn	41
Abb. 3.3-3 Diagramm der Schadensverteilung in Köln in Nebenanlagen.....	41
Abb. 3.3-4 Darstellung des Erfassungsblattes.....	43
Abb. 3.3-5 Diagramm Schadensverteilung der Stadt Leverkusen, Fahrbahn	44
Abb. 3.3-6 Diagramm Schadensverteilung der Stadt Leverkusen; Nebenanlagen	45
Tabelle 3.3-4 Tabelle der Schadensverteilung beider Städte Abb. 3.3-7 Diagramm der Schadensverteilung aus beiden Städten	46
Abb. 4.1-1 Verschiedene Rissarten	48
Abb. 4.1-2 Tabelle der Rissaufnahme der einzelnen Verfahren	49
Abb. 4.2-1 Darstellung Flickenstellen.....	50
Abb. 4.2-2 Darstellung Flickenstellen.....	51
Abb. 4.2-3 Vibrationsstampfer u. Rüttelplatte	52
Abb. 4.2-4 nicht verdichteter Flicken	53
Abb. 4.3-1 Schadensbeseitigung Ausbruch	54
Abb. 4.7-1 Schadensblatt	62
Abb. 4.7-2 Beispiel für Durchschlagsregel	63
Abb. 5.1-1 Griffigkeitsmesgerät SCRIM.....	64
Abb. 5.1-2 Einfluss der Profiltiefe auf den Kraftschluss bei regennasser Fahrbahn	67
Abb. 5.2-1 Darstellung Allgemeine Unebenheiten.....	68
Abb. 5.2-2 AUN Außerorts.....	69
Abb. 5.3-1 Spurrinnen	72
Abb. 8.9-1 Abschnitt 1 Verfahren Brühl.....	12
Abb. 8.9-2 Abschnitt 2 Verfahren Brühl.....	13
Abb. 8.9-3 Ergebnis Verfahren FGSV	14
Abb. 8.9-4 Berechnung Verfahren FGSV	30
Abb. 8.9-5 Schadensauswertung der Stadt Köln	32
Abb. 8.9-6 Abschnittsbildung neues Verfahren.....	34
Abb. 8.9-7 Schadensauswertung neues Verfahren Abschnitt 1.....	35
Abb. 8.9-8 Schadensauswertung neues Verfahren Abschnitt 2.....	36
Abb. 8.9-9 Berechnung der Abschnitte 1 u. 2	37
Abb. 8.11-1 Risse	1
Abb. 8.11-2 Setzungen/Defekte von Gehwegplatten.....	1

Tabellenverzeichnis

Tabelle 0.2-1 Unterschiede der beiden Kommunen	1
Tabelle 1.7-1 Kategorieneinteilung Zuständigkeit	10
Tabelle 2.3-1 Straßenlängen in Köln	15
Tabelle 2.3-2 Schadensarten in Köln.....	16
Tabelle 2.5-1 Ergebnisse der Teststrecke in Bonn.....	21
Tabelle 3.1-1 Ergebnis der 100 m Teilfläche.....	29
Tabelle 3.2-1 Straßentypeneinteilung.....	35
Tabelle 3.2-2 Einteilung in Funktionsklassen bezogen auf die Einteilung der EAE	35
Tabelle 3.3-1 Schadensverteilung der Stadt Köln	39
Tabelle 3.3-2 Schadensverteilung der Stadt Leverkusen.....	44
Tabelle 3.3-3 Einwohnerdichte der Stadt Leverkusen	45
Tabelle 3.3-4 Tabelle der Schadensverteilung beider Städte.....	46
Tabelle 4.6-1 Tabelle 4.6-2 Schäden bei Geh/Radwegen.....	58

Tabelle 5.1-1 Straßenbezeichnung EAE 85/95..... 66

0 Grundsätzliches

0.1 Vorwort

Visuelle Zustandserfassung und –bewertung im kommunalen Bereich

Die Zustandserfassung von Straßen ist Grundvoraussetzung zur Implementierung von Pavement-Management-Systemen (PMS), die aufgrund der Finanzsituation der Straßenbauverwaltungen immer wichtiger werden. Zur Zustandserfassung von Asphaltstraßen stehen visuelle und messtechnische Verfahren zur Verfügung. Da die messtechnischen Verfahren zwar genauer, aber auch teuer sind, werden in Kommunen häufig die visuellen Methoden herangezogen. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt jedoch, aufgrund der Vielzahl der verwendeten PMS, in den Kommunen unterschiedlich. Ziel der Arbeit ist es, die Zustandserfassung und –bewertung von Innerortsstraßen aus Asphalt aufgrund visueller Verfahren näher zu untersuchen.

0.2 Ziel und Vorgehen

Das Ziel dieses Konzeptes basiert auf den Empfehlungen der FGSV. Zusätzlich wird auf die Schäden der Kommunen eingegangen, Lösungskonzepte werden erarbeitet und mit den aktuellen Verfahren der Stadt Köln und der Stadt Brühl verglichen¹. Die Städte Köln und Brühl wurden ausgesucht, weil sie sich zum einen in der Anzahl der Einwohner und der Größe des Streckennetzes unterscheiden, und zum anderen, weil sie unterschiedliche Methoden zur Erfassung heranziehen. Das Endergebnis soll ein neues Verfahren sein, das speziell an den Randbedingungen der im kommunalen Bereich auftretenden Einflussgrößen orientiert ist.

Stadt	Einwohner	Kommunales Straßennetz	Erfassungsdatenbank Programm
Köln	1.000.000	2.300 km	VIA VIS
Brühl	45.000	180 km	DigiStrak

Tabelle 0.2-1 Unterschiede der beiden Kommunen

¹ S. Kap. 2.2/2.3

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Deutschland verfügt über eine komplexe und weit ausgereifte Infrastruktur. Das deutsche Straßennetz erstreckt sich über ca. 630.000 km. Mit einbezogen sind dabei Bundesautobahnen, Landesstraßen, Bundesstraßen, Kreisstraßen und Gemeindestraßen, wobei letztere mit 395.000 km den größten Anteil ausmachen. Statistiken zeigen, dass sich das deutsche Streckennetz von 1950 bis 2000 um mehr als 170% vergrößert hat und in der gleichen Zeit der PKW-Anteil um das 80-fache gestiegen ist. Das bedeutet, dass auf dieselbe Straßenfläche nun 47-mal mehr PKW kommen als noch 1950. Auch der Straßengüterverkehr hat zugenommen, zwischen 1980 und 2000 immerhin um das 4-fache.²

Durch die Verkehrszunahme werden die Straßen stark belastet, insbesondere ältere. Je mehr Verkehr eine Strecke zu verzeichnen hat, desto stärker ist z.B. die Abnutzung des Asphalts. Aber auch andere Faktoren können die Straßen strapazieren:

Kalte Winter können den Asphalt spröde machen. Es entstehen Risse, die sich nach Eindringen von Wasser zu Ausbrüchen entwickeln können.

Auf der anderen Seite kann ein besonders heißer Sommer den Asphalt sehr weich machen, so dass sich durch ständige Verkehrsbelastung Spurrinnen bilden.



Abb. 1.1-1 Risse und Spurrinnen infolge von Verkehr und Klima

Auch der Pflanzenbewuchs kann für Straßenschäden verantwortlich sein: Besonders im kommunalen Bereich richtet das Wurzelwerk der Pflanzen große Schäden an.

Das deutsche Straßennetz sollte in regelmäßigen Abständen von den Eigentümern der Straßen kontrolliert werden. Die Eigentümer sind die Gemeinden, die Kreise, die Länder und der

² S. Internetseite Statistisches Bundesamt www.destatis.de

Bund. Sie sind für den Bau und die Baulast (Unterhalt) zuständig. Es wird großer Wert darauf gelegt, die Straßen in einem verkehrlich sicheren Zustand zu halten, was durch die beiden folgenden Gesetze geregelt wird:

Das Fernstraßengesetz (FStrG): „Der Baulastträger ist gesetzlich verpflichtet, seine Straßen so zu erhalten, dass ihr Zustand nicht Ursache für Personen und Sachschäden sein kann.“³

Straßen- und Wegegesetze: „Der Besitzer der Straße hat eine Verkehrssicherungspflicht.“⁴

1.2 Aspekte der Verkehrssicherungspflicht

„Die Verkehrssicherungspflicht ist die jedem, der Gefahrenquellen selbst hervorruft oder sie in seinem Einflussbereich andauern lässt, obliegende Pflicht, die nach Lage der Dinge erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, damit sich die potenziellen Gefahren nicht zum Schaden anderer Personen auswirken können. (BGH Urt. vom 21. 05. 1985 VI ZR 235/83, VersR 1985, 839) Gefährlich ist dabei eine Straßenstelle, deren Beschaffenheit die Möglichkeit eines Unfalles auch dann nahe legt, wenn der Verkehrsteilnehmer bei zweckgerechter Benutzung und der gebotenen Aufmerksamkeit die Gefahr nicht rechtzeitig erkennen kann und sich auf sie nicht ohne weiteres einzustellen vermag (BGH Urt. Vom 12. 04. 1973; III ZR 61/71 VersR 1973, 637)“⁵. Es werden keine Grenzwerte angegeben. Nach jedem Unfall wird geprüft, ob der Unfall in Verbindung mit dem Schaden gebracht werden kann bzw. ob der Schaden Ursache für den Unfall ist.

1.3 Pavement-Management-System (PMS)

Unter Pavement-Management-Systemen (PMS) versteht man eine systematische Erfassung des Straßenraums. 1999 wurde das erste PMS entwickelt und mittlerweile mehrmals weiterentwickelt. Der Grundgedanke eines PMS ist es, mit dem derzeitigen Stand der EDV eine Datenbank vom jeweiligen Straßennetz aufzubauen. Ziel ist es, unter betriebswirtschaftlichen und technischen Aspekten die Straßenunterhaltung zu verbessern und zu optimieren (s.

³ S. Bundesfernstraßengesetz (FStrG)

⁴ S. Straßen- und Wegegesetze NRW (STrWG NRW)

⁵ Vgl. MB Griff 2003

Abb.). Es wird anhand dieser Systeme die Entwicklung des Straßennetzes innerhalb eines bestimmten Zeitraumes bei einer bestimmten Ausgangssituation ermittelt.⁶

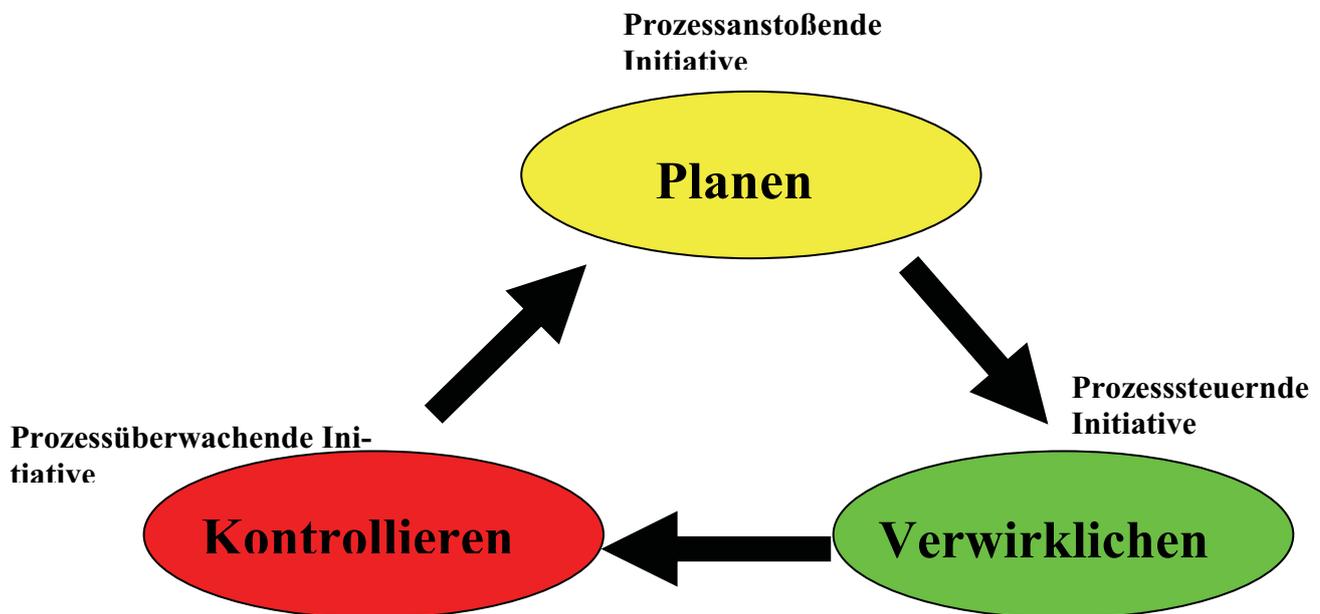


Abb. 1.3-1 Regelkreis Management

Für den Aufbau einer PMS-Datenbank ist eine einheitliche Vorgehensweise bei der Straßenzustandserfassung und -bewertung erforderlich. Für diesen Zweck hat die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) in einem Arbeitskreis die E EMI 2003 (Empfehlung für das Erhaltungsmanagement von Innerortsstraßen) entwickelt. Anhand dieser Empfehlung soll für jede Straße eine eindeutige Note vergeben werden, die sich aus mehreren Teilwerten zusammensetzt.

⁶ S. Maerschalk,

1.4 Erläuterung der E EMI 2003

Die E EMI 2003 ist eine Empfehlung zur Erfassung und Bewertung von Straßen. Veröffentlicht wurde sie von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Sie unterscheidet zwei unterschiedliche Arten der Erfassung von Straßen: Die messtechnische und die visuell-sensitive. Bei der messtechnischen Methode wird mit Messfahrzeugen die Strecke befahren und im Labor ausgewertet. Bei der visuell-sensitiven Methode erfolgt eine Begehung, die mit Schätzungen und Fotoaufnahmen dokumentiert wird. Bei beiden Methoden entstehen Ergebnisse, die verschiedene Grenzwerte einhalten müssen. Durch teilweise logarithmische Berechnungen der einzelnen Grenzwerte ergibt sich die Gesamtnote⁷. In der nächsten Abbildung ist ein Beispiel für die Benotung anhand der Spurrinntiefe zu erkennen. Bei einer definierten Spurrinntiefe (SPT) in mm ist der Zustandswert der SPT abzulesen. Für jede Schadensart gibt es ein separates Diagramm.

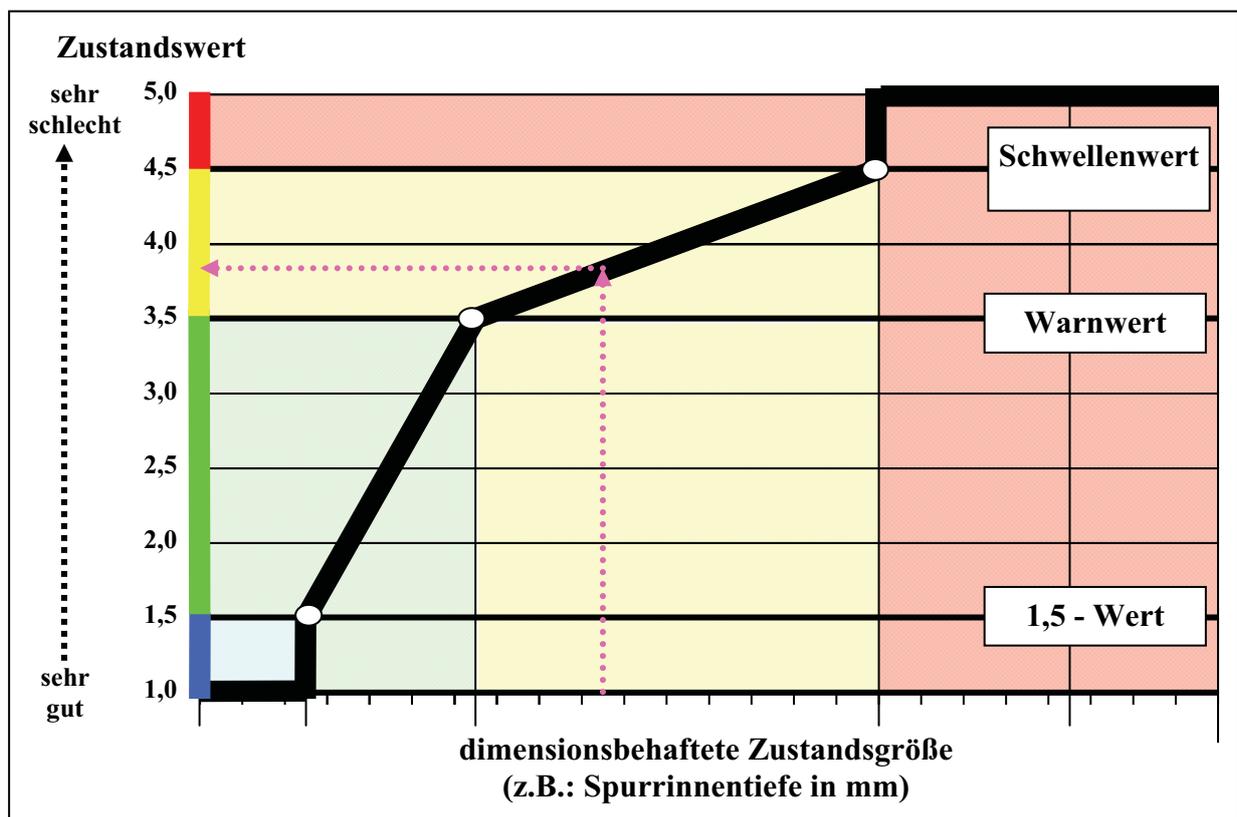


Abb. 1.4-1 Schemadarstellung einer Normierungslinie für die Überführung der Zustandsgrößen/-indikatoren in Zustandswerte auf der Grundlage von drei Festpunkten

⁷ S. Beispiel Anhang 8.9.3

Die folgende Abbildung zeigt die Verbindungsmethode der einzelnen Schäden der E EMI 2003 für die visuelle Zustandserfassung. Jedem Schaden wurde eine Zustandsnote mit Hilfe der vorgegebenen Diagramme zugeordnet. Nach Aufnahme der Schäden werden sie in zwei Klassen unterteilt.

- Gebrauchswert
- Substanzwert

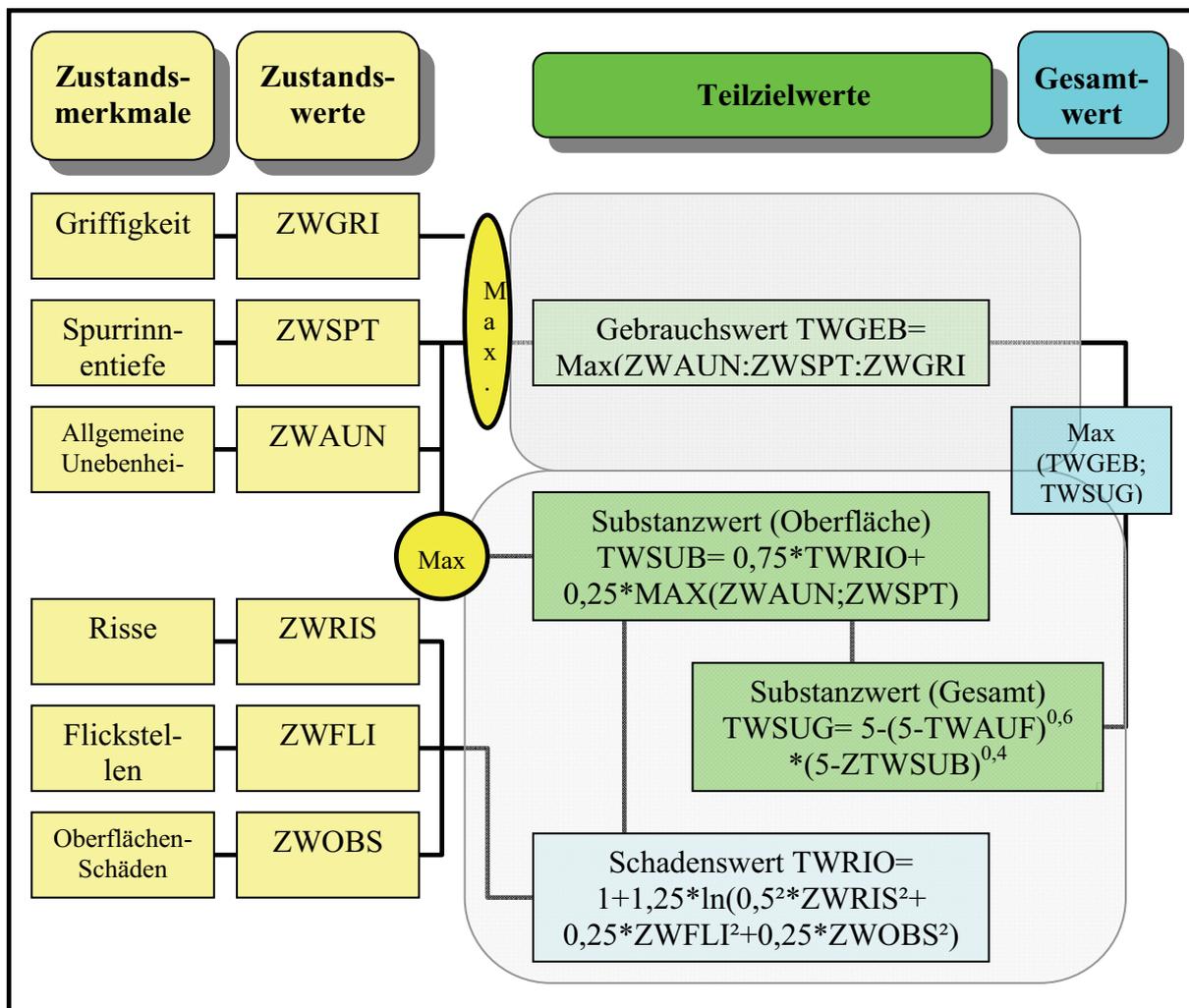


Abb. 1.4-2 Durchschlagsregel Bewertung der E EMI 2003

Der Gebrauchswert steht für den Fahrkomfort und die Fahrsicherheit. Es werden Griffigkeit, Spurrinnentiefe und allgemeine Unebenheiten berücksichtigt. Der größte Schaden ist maßgebend und gibt die Note des Gebrauchswertes vor. Der Substanzwert steht für die Substanzerhaltung des Straßenkörpers. Dieser setzt sich zu 75 % aus den Substanzverlusten durch Risse, Flickstellen und Oberflächenschäden (Ausbrüche, Ausmagerungen, Splittver-

lust, etc.) und zu 25 % aus dem maximalen Wert von Spurrinnen und allgemeinen Unebenheiten zusammen. Dieser Wert beschreibt den Substanzwert der Straßenoberfläche.⁸ Es lässt sich noch ein weiterer Wert ermitteln, der sich auf das Innere des Straßenkörpers bezieht und die Dicke des Straßenaufbaus angibt.

„Mit der Reihe „S“ des Arbeitspapiers 9 werden mit Hilfe von Bohrkernanalysen die genauen dicken der einzelnen Schichten des Oberbaus ermittelt, erhalten eine Bewertung und fließen so mit in den Substanzwert ein. Sind keine Bohrdaten vorhanden kann mit Hilfe des Alters und der soll-Dicke der einzelnen Schichten eine Schätzung der aktuellen Dicken berechnet werden.

Das Schätzverfahren soll eine Substanzbewertung auf Basis von Bohrkernanalysen und Einsenkmessungen nicht ersetzen⁹ Der gesamte Substanzwert (TWSUG) setzt sich nun zusammen aus dem Substanzwert der Oberfläche (TWSUB) und dem Straßenaufbau (TWAUF). Wenn TWAUF bekannt ist, dann wird dieser Wert zu 60% zur Ermittlung von TWSUG herangezogen und TWSUB zu 40%. Wenn hingegen TWAUF nicht bekannt ist, ist TWSUG gleich TWSUB. Nachdem der Gebrauchswert TWGEB und der Substanzwert TWSUG ermittelt worden sind, ist der maximale Wert der beiden der maßgebende. Ergebnis ist eine Note mit der ein Straßenabschnitt bewertet wird. Die Auswertung der Gesamtnote hat die gleiche Unterteilung wie bei den Einzelschäden.

Die Werte haben folgende Unterteilung:

1	sehr gut
1,5	Zielwert (Abnahmewert)
	gut
	mittelmäßig
3,5	Warnwert
	schlecht
4,5	Schwellenwert
5	sehr schlecht

Der **Zielwert** ist der Richtwert für die Abnahme von Straßen. Dieser sollte bei einem Neubau immer erreicht werden.

Der **Warnwert** ist Zeichen dafür, dass der Straßenabschnitt einer genaueren Beobachtung bedarf.

⁸ Die einzelnen Schadensarten werden in Kap. 4-5 erläutert

⁹ Vgl. FGSV, AP 9, Reihe S (2003)

Der **Schwellenwert** ist der Grenzwert. Der Straßenabschnitt befindet sich in einem schlechten Zustand. Maßnahmen müssen getroffen werden¹⁰.

1.5 Beurteilung der E EMI 2003

Mit der E EMI 2003 wurde eine einheitliche Methode zur Zustandserfassung und Bewertung von Straßen veröffentlicht. Durch die Vereinheitlichung verschiedener Straßenkategorien kann leider nicht individuell auf einzelne Straßen eingegangen werden, obwohl z.B. im städtischen Bereich ganz andere Schäden und Einflussgrößen als auf Landesstraßen oder Autobahnen vorkommen.

Der kommunale Bereich verfügt über viele Eigenschaften die außerorts nicht auftreten, z.B. ist der Fußgänger- und Radverkehr innerorts stark vertreten, Grünflächen werden in den Fahrbahnkörper eingebaut, das Entwässerungssystem ist anders aufgebaut. Diese Einflussgrößen müssen separat behandelt werden.

Hinzu kommt, dass die Städte erst seit kurzem ihr Straßennetz mit Datenbanken pflegen und somit in den wenigsten Fällen ein Alter oder der Aufbau bekannt sind. Aus dem Grund lässt sich der Teilwert, der sich auf die Schichtdicke bezieht Innerorts erst seit einigen Jahren durchführen und ist bei älteren Straßen nur durch Bohrproben zu ermitteln. Da sich im kommunalen Bereich der Oberbau in kurzen Streckenabschnitten schnell ändern kann, wäre eine Vielzahl von Bohrungen nötig und würde die Kosten in die Höhe treiben.

1.6 Das NKF¹¹

Im Rahmen des NKF („Neues Kommunales Finanzmanagement“) sind die Kommunen in NRW angewiesen, ihre Infrastruktur zahlenmäßig zu erfassen und zu bewerten, um den Haushalt transparent und nachvollziehbar zu gestalten. Bisher wurden in den Buchungssystemen der Kommunen lediglich die Rubriken „Einnahmen“ und „Ausgaben“ verwendet, wodurch Folgekosten für Straßen, z.B. für Erhalt und Unterhalt oder auch Abschreibungen, nicht zu erfassen sind. In anderen Bundesländern ist das NKF unter dem Namen DOPPIK bekannt. Doppik steht für die **doppelte** Buchführung in **Konten Soll** und **Haben**. DOPPIK kommt aus der Betriebswirtschaftslehre, in der dieses Verfahren schon seit längerem ange-

¹⁰ S. FGSV; E EMI 2003

¹¹ S. www.neues-kommunales-finanzierungsmanagement.de