

Fahrbahnübergänge aus Asphalt

Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen

Brücken- und Ingenieurbau Heft B 36

bast

Fahrbahnübergänge aus Asphalt

Auswertung einer Umfrage

von

Rainer Wruck

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Brücken- und Ingenieurbau Heft B 36

bast

Die Bundesanstalt für Straßenwesen veröffentlicht ihre Arbeits- und Forschungsergebnisse in der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen**. Die Reihe besteht aus folgenden Unterreihen:

A - Allgemeines
B - Brücken- und Ingenieurbau
F - Fahrzeugtechnik
M- Mensch und Sicherheit
S - Straßenbau
V - Verkehrstechnik

Es wird darauf hingewiesen, dass die unter dem Namen der Verfasser veröffentlichten Berichte nicht in jedem Fall die Ansicht des Herausgebers wiedergeben.

Nachdruck und photomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Bundesanstalt für Straßenwesen, Referat Öffentlichkeitsarbeit.

Die Hefte der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen** können direkt beim Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Bgm.-Smidt-Str. 74-76, D-27568 Bremerhaven, Telefon (04 71) 9 45 44 - 0, bezogen werden.

Über die Forschungsergebnisse und ihre Veröffentlichungen wird in Kurzform im Informationsdienst **BASt-Info** berichtet. Dieser Dienst wird kostenlos abgegeben; Interessenten wenden sich bitte an die Bundesanstalt für Straßenwesen, Referat Öffentlichkeitsarbeit.

Impressum

Bericht zum Forschungsprojekt 99221:
Fahrbahnübergänge aus Asphalt
- Auswertung einer Umfrage

Herausgeber
Bundesanstalt für Straßenwesen
Brüderstraße 53, D-51427 Bergisch Gladbach
Telefon: (0 22 04) 43 - 0
Telefax: (0 22 04) 43 - 674

Redaktion
Referat Öffentlichkeitsarbeit

Druck und Verlag
Wirtschaftsverlag NW
Verlag für neue Wissenschaft GmbH
Postfach 10 11 10, D-27511 Bremerhaven
Telefon: (04 71) 9 45 44 - 0
Telefax: (04 71) 9 45 44 77
Email: vertrieb@nw-verlag.de
Internet: www.nw-verlag.de
ISSN 0943-9293
ISBN 3-89701-796-2

Bergisch Gladbach, Januar 2002

Kurzfassung - Abstract

Fahrbahnübergänge aus Asphalt

Fahrbahnübergänge aus Asphalt dienen der Überbrückung von Fugenspalt, die sich durch Bewegungen infolge Temperaturänderungen, Schwinden und Kriechen des Betons, Verkehrsbelastung usw. am Ende oder zwischen einzelnen Abschnitten von Brückenüberbauten oder auch Trog- und Tunnelsohlen bilden. Die Fahrbahnübergänge müssen sich den Bewegungen anpassen, dabei eben bleiben, die Radlasten tragen können und wasserdicht sein. Fahrbahnübergänge aus Asphalt bestehen aus einem viskoelastischen Asphalt-Dehnkörper, der den Brücken- bzw. Straßenbelag über dem Fugenspalt auf ca. 50 cm Breite ersetzt.

Im Rahmen einer im Jahr 1996, zwei Jahre vor Einführung des einschlägigen Regelwerks ZTV-BEL-FÜ, durchgeführten Umfrage bei den Straßenbauverwaltungen der Länder zu Erfahrungen mit Fahrbahnübergängen aus Asphalt wurden der Bundesanstalt für Straßenwesen insgesamt 724 Übergänge gemeldet. Sie verteilen sich auf 343 Bauwerke.

Die Umfrage bezog sich zwar auf Objekte in Bundesfernstraßen, gemeldet wurden jedoch auch Fahrbahnübergänge in Land-, Kreis- oder Gemeindestraßen, die einen Anteil von 23% der gemeldeten Fahrbahnübergänge ausmachen. Nur 7% der Fahrbahnübergänge wurden im Zuge des Neubaus von Brückenüberbauten eingebaut, bei Instandsetzungen 89% (keine Angaben: 4 %).

Die meisten gemeldeten Fahrbahnübergänge enden in Querrichtung stumpf an den Schrammborden der Kappen. Bei dieser Ausführungsart bestehen erhebliche Zweifel hinsichtlich der Wasserundurchlässigkeit im Bereich des Anschlusses. Die solide Ausführung mit im Kappenbereich durchlaufendem Fahrbahnübergang wurde nur bei 12 % umgesetzt. Häufigster Einbauort war mit 84 % an den Enden von Brückenüberbauten im Übergang zum anschließenden Straßenoberbau.

Die Fahrbahnübergänge sollten mindestens 4 Jahre unter Verkehr gelegen haben. Diese Voraussetzung wurde von 65 % der gemeldeten Objekte erfüllt. Von dieser Teilmenge hatten 20 % Schäden, welche die Funktion nicht beeinträchtigten, 12 % wiesen Schäden mit Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit auf. Bei weiteren 7 % lagen nicht näher erklärte Schäden vor.

Die am häufigsten gemeldeten Schäden waren das Auswandern der Tränkmasse in den Rollspuren, freigelegtes Korngerüst und Ausbruch von Mineralkorn. Diese drei weniger schweren Schadensarten traten bei 22 % aller gemeldeten Über-

gänge auf. Verdrückungen wurden bei 17 % der gemeldeten Übergänge festgestellt. Sie können bei starker Ausprägung die Verkehrssicherheit beeinträchtigen. Schwerwiegende Schäden waren Ablösungen von den Flanken des angrenzenden Belages bei 10 % der gemeldeten Objekte, Rissen im Fahrbahnübergang bei 9 % und Ablösungen von der Unterlage bei 2 %.

Es wurde ausgewertet, inwieweit einzelne Parameter zur Schadensbildung führen können. Allerdings lässt die vorliegende Datenbasis nur begrenzt Rückschlüsse auf die Schadensursachen zu, da die Einflüsse von Planungs- und Ausführungsfehlern mit den erfassten Daten nicht zu beurteilen sind.

Aufgrund der Datenstruktur war auch eine Auswertung für die Parameter Fabrikat des Fahrbahnübergangs sowie Dicke, Breite, Quer- und Längsneigung nicht möglich.

Dehnlängen der Tragkonstruktionen bis zu 30 m haben offensichtlich keinen Einfluss auf die Schadensbildung. Eine Auswertung für größere Dehnlängen war wegen der hier zu geringen Datenmenge nicht möglich. Ebenso konnten bei elastischer („schwimmender“) Lagerung von Brückenüberbauten und bei der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) keine Abhängigkeiten erkannt werden. Möglicherweise übt aber der Schwerverkehrsanteil (DTV SV) einen geringen Einfluss aus.

Fahrbahnübergänge, die regelmäßigem Bremsen und Anfahren und regelmäßig stehendem Kfz-Verkehr ausgesetzt sind, hatten dagegen deutlich häufiger Schäden in Form von Verdrückungen und Auswandern der Tränkmasse in den Rollspuren als die normal beanspruchten. Dieselben Schadensformen treten auch vermehrt bei Übergängen auf, welche die Straßenachse im flachen Winkel kreuzen.

Der Anteil der in der Umfrage erfassten Fahrbahnübergänge mit Schäden erscheint nicht unerheblich, wenngleich die Mehrzahl dieser Schäden nicht die Funktionsfähigkeit beeinträchtigt hat.

Es ist zu erwarten, dass durch die mit den ZTV-BEL-FÜ gestellten Anforderungen an Prüfungen, Planung und Ausführung Schäden künftig auf ein Minimum reduziert werden.

Asphalt expansion joints

Asphalt expansion joints serve to bridge gaps which form at the end of or between sections of bridge superstructures or at the bottom of troughs or tunnels; these gaps are caused by movements due to temperature changes, shrinkage and creeping of the concrete, traffic loads etc.. The expansion joints must be able to adapt themselves to these movements and still remain level, carry the wheel loads and be waterproof. Asphalt expansion joints consist of a visco-elastic asphalt expansion element which replaces the bridge or road surface in the gap over a distance of about 50 cm.

In 1996, two years before the introduction of the (ZTV-BEL-FÜ) which are the pertinent regulations for this area, a survey of the highway construction authorities of the States was carried out on experiences with asphalt expansion joints; a total of 724 expansion joints were submitted to the Federal Highway Research Institute. They were located in a total of 343 structures.

Although the survey referred to structures on Federal trunk roads, expansion joints on rural, district and municipal roads were also submitted; these made up 23% of the total number of expansion joints submitted. Only 7% of the expansion joints were installed when constructing a new bridge superstructure; 89% were installed during repair work (there were no data on 4%).

Laterally, most of the expansion joints end bluntly at the kerb of the cantilever. There are considerable doubts with this design as to whether the joint section is waterproof. The solid design with a continuous expansion joint in the cantilever section was only installed in 12% of the cases. The most common location for installing an expansion joint, comprising 84% of the total number, was at the ends of bridge superstructures, connecting them with adjacent road pavements.

The expansion joints were required to have been subjected to traffic for at least four years. Sixty-five percent of the structures submitted met this prerequisite. Of these, 20% displayed damage which did not affect their operability while 12% exhibited damage which did affect their operability. In the case of a further 7% the damage was not explained in detail.

The types of damage most frequently reported were the shifting of the grouting mass in the tyre tracks, the granular skeleton being laid bare and the mineral aggregate becoming detached. These three less serious types of damage had occurred in 22% of all expansion joints submitted. In 17% of the cases submitted the expansion joint had been displaced. This displacement could affect road

safety if it were severe. The serious damage reported included material becoming detached from the sides of the adjacent pavement, which occurred in 10% of the structures, cracks in the expansion joints (9%) and material becoming detached from the subsoil (2%).

An evaluation was made of the extent to which individual parameters could lead to the occurrence of damage. However the present data basis only permits limited conclusions to be drawn regarding the causes of damage because the influences of planning and installation errors cannot be assessed using the data recorded.

Due to the data structure it was also not possible to evaluate the following parameters: the make of the expansion joint, its thickness, width and lateral and longitudinal slope.

Expansions of the supporting structures of up to 30m obviously have no influence on the occurrence of damage. An assessment regarding expansion greater than this was not possible due to the insufficient amount of data. It was also not possible to see any relationship between damage and a cushion-mounted ("floating") bridge superstructure or between damage and the average daily traffic volume (DTV). The percentage of heavy traffic (DTV SV) may, however, have a slight influence.

Expansion joints which were regularly exposed to braking, accelerating and stationary car traffic, did, however, exhibit damage far more frequently in the form of displacement and the shifting of the grouting mass in the tyre tracks than those that were subjected to normal stress. The same forms of damage also occur more frequently at expansion joints which cross the road axis at a shallow angle.

The percentage of damaged expansion joints recorded in the survey does not appear insignificant, although most of the damage did not affect the operability of the joint.

It can be expected that the requirements laid down in the ZTV-BEL-FÜ regarding checks, planning and construction will mean that damage can in future be reduced to a minimum.

Inhalt

1	Allgemeines	7
1.1	Einsatzbereich der Fahrbahnübergänge aus Asphalt	7
1.2	Herstellung eines Fahrbahnüberganges aus Asphalt	7
1.3	Funktionsweise der Fahrbahnübergänge aus Asphalt	7
1.4	Regelwerke und Forschung	8
2	Durchführung der Umfrage	8
2.1	Allgemeines	8
2.2	Eingang der Fragebögen	8
3	Auswertung der Fragebögen	9
3.1	Allgemeine statistische Angaben	9
3.2	Schadensarten, Schadenshäufigkeit allgemein	11
3.3	Schadenshäufigkeit in Abhängigkeit von verschiedenen Einflussparametern	13
3.3.1	Fabrikat	13
3.3.2	Dicke	13
3.3.3	Breite	13
3.3.4	Quer- und Längsneigung, resultierende Neigung	14
3.3.5	Dehnlänge	15
3.3.6	Elastische Lagerung	15
3.3.7	Verkehrsstärke	15
3.3.8	Kreuzungswinkel	16
3.3.9	Regelmäßiger Brems- oder Anfahrverkehr	17
3.3.10	Regelmäßig stehender Verkehr	18
4	Zusammenfassung, Ausblick	19
5	Literatur	20

1 Allgemeines

1.1 Einsatzbereich der Fahrbahnübergänge aus Asphalt

Brückenüberbauten verlängern und verkürzen sich mit dem Wechsel der Temperatur. Am Überbauende entsteht deshalb ein Fugenspalt, der im Winter die größte Öffnungsweite hat und im Sommer die geringste.

Bei neuen Bauwerken werden die langsam ablaufenden Temperaturbewegungen noch überlagert durch ebenfalls langsame Bewegungen infolge von Schwinden und Kriechen des Betons sowie durch Setzungenbewegungen der Unterbauten und der Hinterfüllung.

Am Überbauende entstehen auch noch schnelle kleinere Bewegungen aus den Schwingungen der Brücke unter den Verkehrslasten.

Fahrbahnübergänge dienen der Überbrückung dieser Fugenspalte. Sie müssen sich den Bewegungen anpassen, an ihrer Oberfläche eben bleiben, die Radlasten der Fahrzeuge tragen können und wasserdicht gegen das Oberflächenwasser sein.

Ab einer Dehnungslänge von ungefähr 20 m (gemeint ist die dehnungswirksame Länge vom Festpunkt bis zum Überbauende) wurden bisher bei Brückenüberbauten stählerne Fahrbahnübergangskonstruktionen mit flexiblen Kunststoffdichtprofilen eingesetzt.

Bei kürzeren Überbauten wurden bisher anstatt besonderer Konstruktionen an den Brückenenden 1 bis 2 cm breite Fugen in den Asphaltbelag geschnitten und mit Bitumenvergussmasse vergossen.

Meistens hielt aber dieser Verguss den Bewegungsbeanspruchungen nicht stand und wurde undicht. Die Folgen waren Auswaschen von Feinbestandteilen der Hinterfüllung und dadurch bedingte Setzungen in der Fahrbahn und/oder Schädigung der Brückenbauteile durch das fließende Wasser, das im Winter korrosionsförderndes Auftausalz enthält.

Immer häufiger werden deshalb anstatt der Vergussfugen Fahrbahnübergänge aus Asphalt eingesetzt. Bei günstiger Einbautemperatur und bei älteren Überbauten, bei denen Schwinden und Kriechen abgeschlossen sind, liegt die Einsatzgrenze der Fahrbahnübergänge bei einer dehnungswirksamen Überbaulänge von maximal 50 m.

1.2 Herstellung eines Fahrbahnüberganges aus Asphalt

Zur Herstellung der zur Zeit gebräuchlichen Fahrbahnübergänge aus Asphalt wird im Asphaltbelag (siehe Bild 1, Ziffern 1, 2, 3) mittig über dem Fugenspalt eine im Querschnitt rechteckige Mulde durch Einschneiden und Aufbruch oder Fräsen hergestellt.

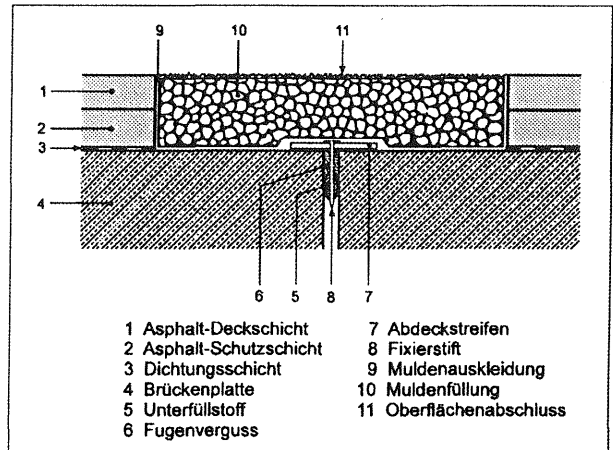


Bild 1: Querschnitt durch einen Fahrbahnübergang aus Asphalt (Prinzipiskizze)

Nach dem Vorbereiten der Flächen der Fugenmulde, z. B. durch Sandstrahlen, werden diese zunächst mit heißflüssiger Tränkmasse, das ist polymermodifiziertes Bitumen mit Füllstoffen, bestrichen (Muldenauskleidung-9). Über den Fugenspalt wird ein Abdeckstreifen (7) verlegt, fixiert (8) und in Tränkmasse eingebettet.

Splitt mit einer Korngröße von 11 bis 16 oder von 16 bis 22 mm wird erhitzt, ggf. vorumhüllt, lagenweise in der Fugenmulde ausgebreitet und mit der heißflüssigen Tränkmasse vergossen, so dass die Tränkmasse die Hohlräume des Splittgerüsts auffüllt. Splitt und Tränkmasse bilden die Muldenfüllung (10).

Der Oberflächenabschluss (11) des Fahrbahnüberganges kann durch geeigneten Abstreusplitt an die angrenzende Asphaltdecke angepasst werden.

1.3 Funktionsweise der Fahrbahnübergänge aus Asphalt

Die Funktionsweise des Fahrbahnüberganges aus Asphalt beruht auf dem Zusammenwirken von Polymerbitumen-Tränkmasse und fraktioniertem Splitt. Die Standfestigkeit resultiert aus der Korn-zu-Korn-Abstützung des Splittgerüsts, die Dehnfähigkeit aus den viskoelastischen Eigenschaften

der Tränkmasse und der Beweglichkeit des Splittgerüsts.

Die Tränkmasse muss so konzipiert sein, dass der Asphaltkörper einerseits bei tiefen Temperaturen immer noch viskose Eigenschaften aufweist, damit Spannungen teilweise abgebaut werden können. Andererseits muss der Asphaltkörper auch bei hohen Temperaturen noch ausreichend standfest gegen Verformungen beim Überfahren sein.

Der Asphalt der Muldenfüllung ist wasserundurchlässig, da bei ordnungsgemäßer Verarbeitung ein Hohlraumgehalt von kleiner 1,5 Vol.-% erreicht wird und die Hohlräume untereinander nicht in Verbindung stehen.

1.4 Regelwerke und Forschung

Wegen der ständig steigenden Nachfrage nach Fahrbahnübergängen aus Asphalt schien es geraten, die bisher gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse zusammenzufassen und in einem technischen Regelwerk für Planung und Bauausführung (ZTV-BEL-FÜ) [1] sowie in technischen Lieferbedingungen und Prüfvorschriften für die Baustoffe (TL/TP-BEL-FÜ) [2] niederzulegen. Diese Papiere wurden in einer Arbeitsgruppe unter Beteiligung wissenschaftlicher Institutionen, von Vertretern der Straßenbauverwaltungen der Länder, der Bau- und Baustoffindustrie, des Bundesministeriums für Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) und der BAST erstellt. Die Erarbeitung erfolgte im engen Kontakt mit der entsprechenden schweizerischen Arbeitsgruppe, in der zeitgleich ein weitgehend abgestimmtes Regelwerk erstellt wurde [3].

Parallel dazu wurde von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) [4, 5] und der BAST [6, 7] im Auftrag des BMVBW begleitende Forschung betrieben.

Die BAST wurde vom BMVBW beauftragt, die Bewährung der Bauart durch Langzeitbeobachtung zu beurteilen. Als erster Schritt wurde dazu eine Umfrage bei den Bauverwaltungen der Länder eingeleitet.

2 Durchführung der Umfrage

2.1 Allgemeines

Der Fragebogen für die Umfrage wurden in Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis 7.10.4 (Fahrbahnübergänge aus Asphalt + Fugen in Belägen auf Ingenieurbauwerken) der Forschungsgesell-

schaft für Straßen- und Verkehrswesen entwickelt. Er kann bei der Bundesanstalt für Straßenwesen angefordert werden. Der Versand an die Straßenbauverwaltungen der Länder erfolgte Mitte 1996.

Jedes Land sollte mindestens 30 Bauwerke mit Fahrbahnübergängen aus Asphalt melden. Bei einem Bestand von mehr als 30 Bauwerken sollte die Auswahl zufallsverteilt erfolgen, so dass keine Positiv- oder Negativauslese entsteht.

Die Brücken sollten in Bundesfernstraßen (Autobahnen und Bundesstraßen) liegen. Um Aussagen über die Bewährung zu ermöglichen, sollten sie mindestens 4 Jahre unter Verkehr gelegen haben.

Die Bewertung der Schadensbilder erfolgte durch den jeweils Meldenden innerhalb des in den Fragebögen vorgegebenen Rasters subjektiv. Spezielle Bewertungskriterien waren nicht vorgegeben.

2.2 Eingang der Fragebögen

Insgesamt wurden 724 Übergänge gemeldet. Sie verteilen sich auf 343 Bauwerke. Aneinandergereiht ergäben sie eine Länge von 9085 m, davon 8788 m im Fahrbahnbereich und 297 m im Bereich der Kappen, über die Geh- und Radwege oder Dienststege geführt werden.

Eine Übersicht zur Verteilung der gemeldeten Fahrbahnübergänge auf die Auftragsverwaltungen der Bundesländer gibt Tabelle 1.

Aus dem Land Bremen wurde gemeldet, keine Fahrbahnübergänge aus Asphalt in Brücken der Bundesfernstraßen zu besitzen. Sachsen verzichtete auf eine Meldung, da die dortigen Fahrbahnübergänge in Bundesfernstraßen für eine Beurteilung der Bewährung zu jung waren.

Über eine Meldung der „Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und Baugesellschaft“ (DEGES) sind dennoch 10 Fahrbahnübergänge von einer Brücke in Sachsen in den Datenbestand aufgenommen worden.

Die eingesandten Unterlagen waren von unterschiedlicher Qualität. Teilweise wurden Formulare mit nur wenigen ausgefüllten Rubriken und ohne Anlagen (Brückenskizze) abgegeben, so dass sie sich nur zur Auswertung von Teilaspekten eigneten. Andere Formblätter enthielten vollständige Angaben, zum Teil mit Zusatzinformationen über Einbaubedingungen, Technischen Firmeninformationen usw. bis hin zur Foto-Dokumentation.

Land	Anzahl der Brückenbauwerke	Anzahl der Fahrbahnübergänge
Baden-Württemberg	60	128
Bayern	46	106
Berlin	2	8
Brandenburg	6	12
Hamburg	9	10
Hessen	55	110
Mecklenburg-Vorpommern	10	27
Niedersachsen	24	45
Nordrhein-Westfalen	LVR	61
	LWL	17
Rheinland-Pfalz	11	20
Saarland	2	3
Sachsen-Anhalt	4	11
Sachsen / DEGES	1	10
Schleswig-Holstein	30	58
Thüringen	5	12
Summe	343	724

Tabelle 1: Anzahl der gemeldeten Fahrbahnübergänge und Brückenbauwerke, aufgeteilt auf die Auftragsverwaltungen der Bundesländer

Nach Eingabe der Daten in eine Datenbank wurden sie durch Plausibilitätsprüfungen und Stichproben auf ihre Richtigkeit überprüft. Dabei gefundene Unstimmigkeiten und fehlende Daten wurden, soweit möglich, an Hand der beigefügten Unterlagen, z. B. der Brückenskizzen, berichtigt beziehungsweise ergänzt.

253 Fahrbahnübergänge waren jünger als 4 Jahre, darunter naturgemäß zahlreiche aus den neuen Bundesländern. Sie wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt, wenn es um Fragen der Bewährung ging.

3 Auswertung der Fragebögen

3.1 Allgemeine statistische Angaben

Die Umfrage bezog sich auf Objekte in Bundesfernstraßen. Es wurden aber auch Fahrbahnübergänge in anderen Straßen (siehe Tabelle 2) ge-

meldet mit einem Anteil von 23% aller gemeldeten Übergänge.

Im Zuge des Neubaus von Brückenüberbauten wurden 7% der Fahrbahnübergänge eingebaut, bei Instandsetzungen 89%. Bei 4% liegen keine entsprechenden Angaben vor. Geht man davon aus, dass die hier betrachtete Stichprobe in etwa repräsentativ für die Gesamtheit ist, so war der Instandsetzungsfall Haupteinsatzgebiet der Fahrbahnübergänge aus Asphalt.

Die meisten Fahrbahnübergänge enden in Querichtung stumpf an den Schrammborden der Kappen. Bei dieser Ausführungsart bestehen erhebliche Zweifel hinsichtlich der Wasserundurchlässigkeit im Bereich des Anschlusses. Zum einen wird hier durch die im Neuzustand noch vorhandene Haftung an drei seitlichen Flanken der Spannungsverlauf im Fahrbahnübergang nachteilig beeinflusst. Zum anderen stört das in der Betonkappe vorhandene Fugenabschlussprofil aus Kunststoff den Haftverbund. Der häufig hier anzutreffende Bewuchs mit Gras und Wildkräutern ist bezeichnend für den Zustand dieses Anschlussbereichs.

Die solide - wenn auch teurere und zeitaufwendigere - Ausführung mit im Kappenbereich durchlaufendem Fahrbahnübergang wurde nur bei 12 % der Fahrbahnübergänge umgesetzt. Bild 2 zeigt eine solche Ausführung am Überbauende mit stählernen Abdeckblechen im Kappenbereich.

Über den Einbauort und die Art der Lagerung des Tragwerks unter dem Fahrbahnübergang gibt Bild 3 Auskunft. Danach sind mit 84 % die weitaus meisten an den Enden von Überbauten im Übergang zum Oberbau der anschließenden Straße angeordnet worden (Bild 4, Abb. a und b). Die übrigen liegen zwischen Überbauten (Bild 4, Abb. c) oder über Blockfugen von Trog- oder Tunnelsohlen (Bild 4, Abb. d).

Straßentyp	Anzahl Fahrbahnübergänge	
	absolut	prozentual
Autobahnen	247	34 %
Bundesstraßen	319	44 %
Land- bzw. Staatsstraßen	105	15 %
Kreisstraßen	24	3 %
Gemeindestraßen	13	2 %
Wirtschaftswege	4	1 %
Nicht definiert	12	2 %

Tabelle 2: Anzahl der gemeldeten Fahrbahnübergänge, aufgeteilt auf den Straßentyp

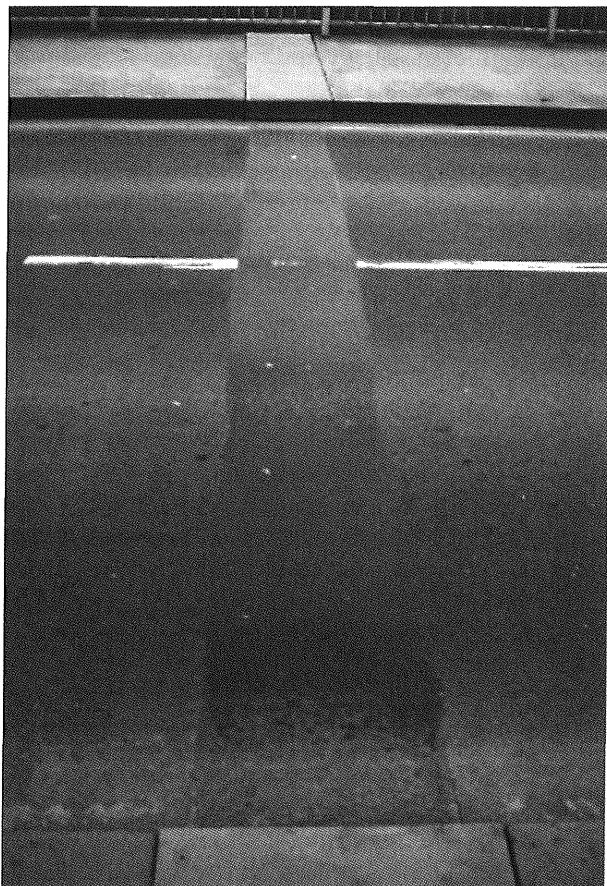


Bild 2 Fahrbahnübergang aus Asphalt am Überbauende, über die gesamte Überbaubreite durchlaufend, im Kappenbereich mit Abdeckblechen

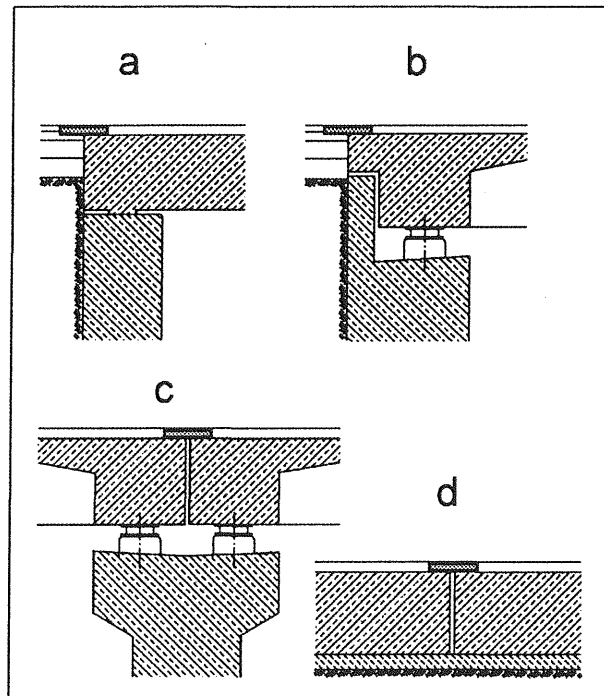


Bild 4: Anwendungsfälle der Fahrbahnübergänge aus Asphalt

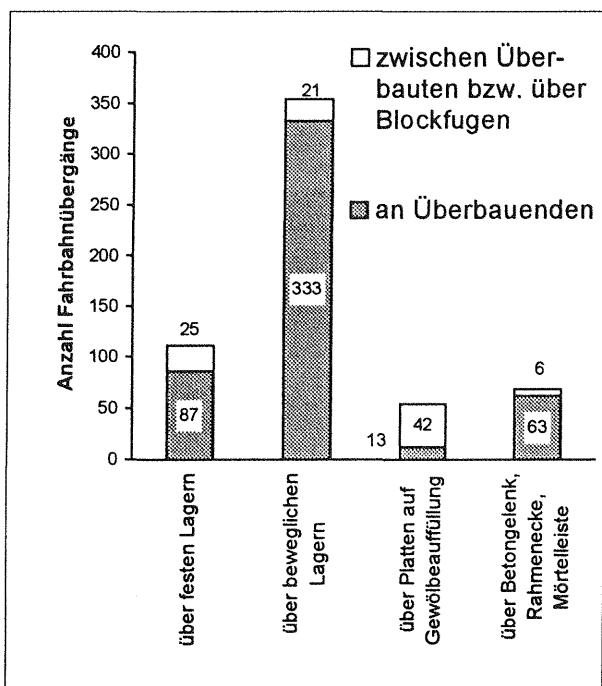


Bild 3: Aufteilung der gemeldeten Fahrbahnübergänge auf ihre Lage am Bauwerk und auf die Lagerungsart des Tragwerks

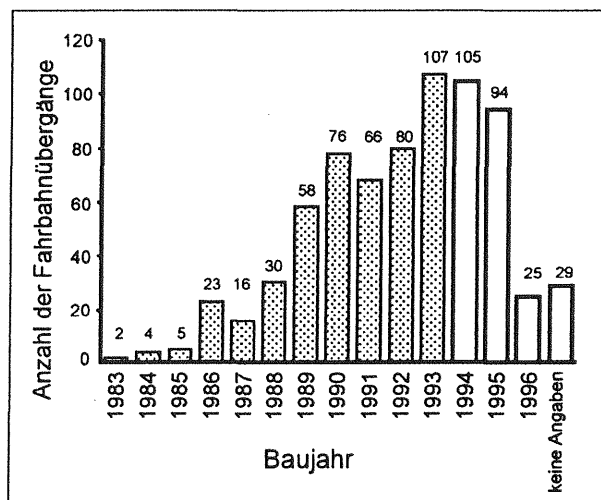


Bild 5: Anzahl der pro Baujahr gemeldeten Fahrbahnübergänge

Die Fahrbahnübergänge sollten mindestens 4 Jahre alt sein, um ihre Bewährung beurteilen zu können. Bild 5 zeigt die Verteilung der gemeldeten Fahrbahnübergänge auf die Baujahre.

Bei Eingang der Meldungen Ende 1996 erfüllten die Fahrbahnübergänge etwa ab dem Baujahr 1993 und früher diese Forderung, das sind 471 Objekte bzw. 65%. Jünger als 4 Jahre sind 224 Fahrbahnübergänge (31%), bei 29 (4%) liegen keine Angaben über das Alter vor.

Nicht alle der älteren Fahrbahnübergänge sind noch in Funktion. Einige wurden schon erneuert,

sofern Schäden vorlagen, welche die Funktion beeinträchtigen.

Nicht ausgewertet wurden wegen zu geringer Rückmeldungen die Angaben zu den angrenzenden Belägen.

3.2 Schadensarten, Schadenshäufigkeit allgemein

Eine Aussage über die Bewährung der Fahrbahnübergänge aus Asphalt erhält man über die Analyse der aufgetretenen Schäden.

In Bild 6 sind die prozentualen Anteile der Fahrbahnübergänge mit und ohne Schäden, getrennt nach den Jahren ihres Einbaues dargestellt. Naturgemäß wächst die Schadenshäufigkeit mit zunehmender Nutzungsdauer an.

Auf Bild 7 erkennt man, dass 59% von 471 Objekten, die mindestens 4 Jahre alt sind, keine Schäden aufweisen.

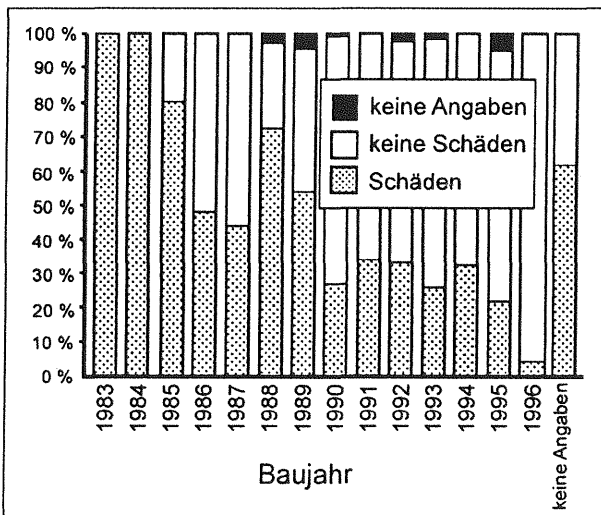


Bild 6: Prozentualer Anteil der Schäden pro Baujahr

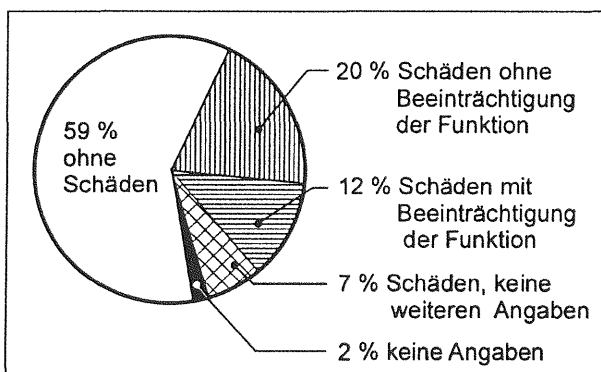


Bild 7: Prozentualer Anteil der Fahrbahnübergänge ohne und mit Schäden (ohne und mit Beeinträchtigung der Funktion); Alter mindestens 4 Jahre

Der Anteil von 39% mit Schäden erscheint hoch. Bei 12 % waren die Schäden derart, dass die Funktionsfähigkeit beeinträchtigt war, bei 7 % war die Frage nach der Funktionsbeeinträchtigung nicht beantwortet worden.

Die in den Umfrageformularen aufgeführten Schadensformen wurden für die Auswertung zu folgenden Gruppen zusammengefasst:

- „Auswandern der Tränkmass in den Rollspuren, freigelegtes Korngerüst der Muldenfüllung, Ausbruch von Mineralkorn“
Hierbei handelt es sich mehr um „Schönheitsfehler“, wenn nicht die Griffbarkeit beeinträchtigt wird (siehe Bild 8).
- „Verdrückungen“
Verdrückungen (siehe Bild 9) sind in geringer Ausprägung auch eher „Schönheitsfehler“, können aber bei der Ausbildung größerer Höhendifferenzen durchaus zu schweren Mängeln werden, da sie dann die Verkehrssicherheit beeinträchtigen.
- „Flankenablösungen“ und „Risse in der Mitte und in den Drittelpunkten“
Risse im Fahrbahnübergang und Ablösungen der Muldenfüllung von den Flanken (s. Bild 10) sind erhebliche Mängel, da ein wesentliches

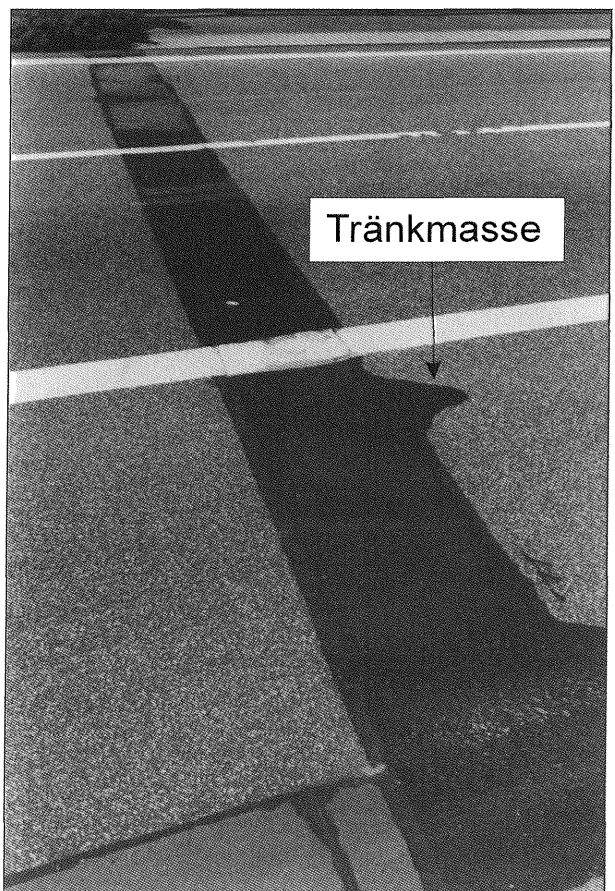


Bild 8: Auswandern der Tränkmass in einer Rollspur



Bild 9: Verdrückungen

Leistungsmerkmal des Fahrbahnübergangs, nämlich die Wasserundurchlässigkeit, verloren gehen kann. Risse in den Drittelpunkten der Breite können sich über den Enden der Abdeckstreifen gebildet haben.

- „Ablösung von der Unterlage“
Ablösung der Muldenfüllung von der Unterlage ist ein erheblicher Mangel, bei dem der Fahrbahnübergang bereits im Stadium der Auflösung ist. Der Schaden kann nur erkannt werden, wenn der Fahrbahnübergang ausgebaut wurde.

Bild 11 zeigt die Häufigkeit der Schadensformen aller gemeldeten Fahrbahnübergänge. Die Schäden sind aufgegliedert nach ihrem Auftreten entweder

- nur in Fahrstreifen oder
- nur in Standstreifen oder
- in beiden Verkehrsflächen gleichzeitig.

Bei manchen Objekten treten mehrere Schadensformen gleichzeitig auf.

Am häufigsten ist die Gruppe „Auswandern der Tränkmasse in den Rollspuren usw.“ vertreten, gefolgt von den „Verdrückungen“, also die weniger gravierenden, die Funktion eher nicht beeinträchtigenden Schäden.

„Flankenablösungen“ und „Risse“ treten in Fahrstreifen und Standstreifen etwa gleich häufig auf. Das ergibt auch eine ausschließlich für die Objekte in Autobahnen durchgeführte Auswertung.

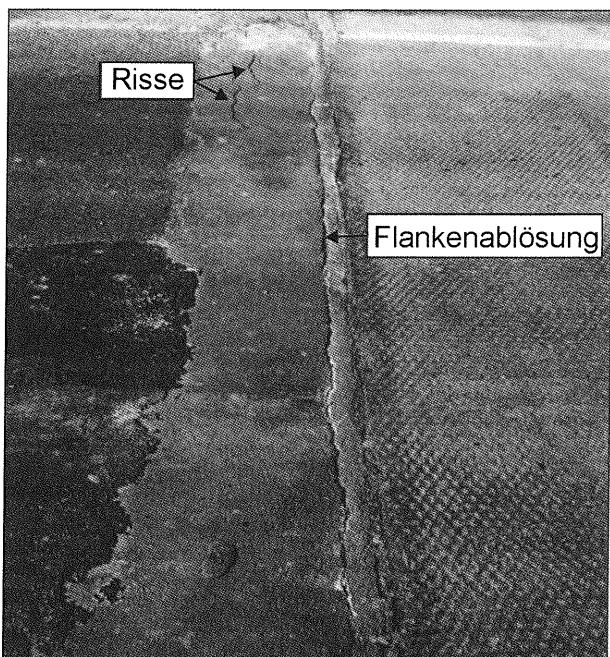


Bild 10: Risse und Flankenablösungen

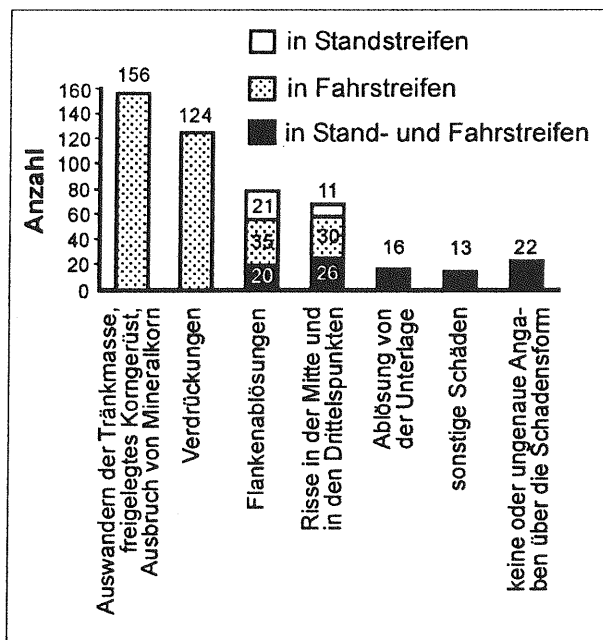


Bild 11: Häufigkeit der Schadensformen, aufgegliedert nach Fahrbahnbereichen (alle Baujahre)

Insgesamt wurden 67 Objekte (alle Baujahre) mit Rissen gemeldet. Bei 73 % traten die Risse in der Mittelachse und bei 27 % in den Drittelpunkten jeweils der Breite der Übergänge auf.

3.3 Schadenshäufigkeit in Abhängigkeit von verschiedenen Einflussparametern

3.3.1 Fabrikat

Nach Bild 12 stellt das Fabrikat Nr. 8 den weitaus größten Anteil der gemeldeten Fahrbahnübergänge aus Asphalt. Eine vergleichende Bewertung mit den anderen Fabrikaten ist nicht sinnvoll, da deren zu geringe Anzahl zufallsgeprägte Aussagen verursachen könnte.

3.3.2 Dicke

Bild 13 zeigt die Aufteilung der mittleren Dicken der Fahrbahnübergänge des auswertbaren Datenbestandes (419 Fahrbahnübergänge) auf Klassen mit der Abstufung 1 cm. Die Diagrammsäulen sind aufgeteilt in Objekte mit und ohne Schadensmeldung. Die kleinste Dicke ist 2 cm, die größte 26 cm. Mit 162 Objekten (39 %) ist die Klasse > 7 bis ≤ 8 cm, das ist die Regeldicke von Brückenbelägen, am stärksten belegt.

Eine Abhängigkeit von Schadensbildung und Dicke des Fahrbahnübergangs ist nicht zu erkennen. Da die weiter entfernten Klassen nur gering belegt sind, ist eine Beurteilung der Schadensneigung in Abhängigkeit von der Dicke nicht möglich.

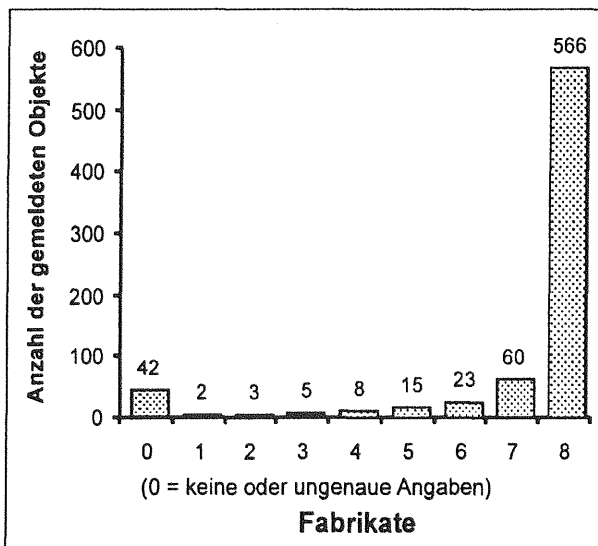


Bild 12: Häufigkeit der Fahrbahnübergänge, aufgegliedert nach Fabrikaten (alle Baujahre)

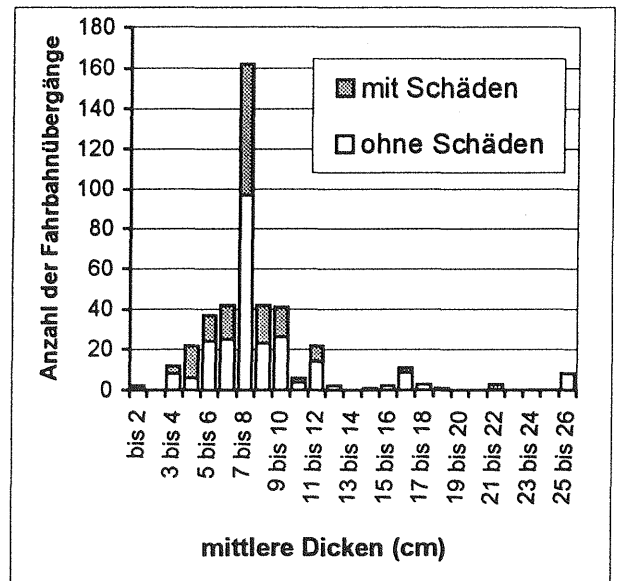


Bild 13: Häufigkeit der mittleren Dicke der Fahrbahnübergänge

3.3.3 Breite

Die meisten (87 %) der potentiell auswertbaren Fahrbahnübergänge haben eine Breite zwischen 45 und 55 cm (Bild 14).

Bei 379 Objekten (84 %) war als Breite genau 50 cm angegeben worden. Die übrigen Breitenklassen sind so gering belegt, dass hier eine Beurteilung der Schadensneigung in Abhängigkeit von der Breite nicht möglich ist.

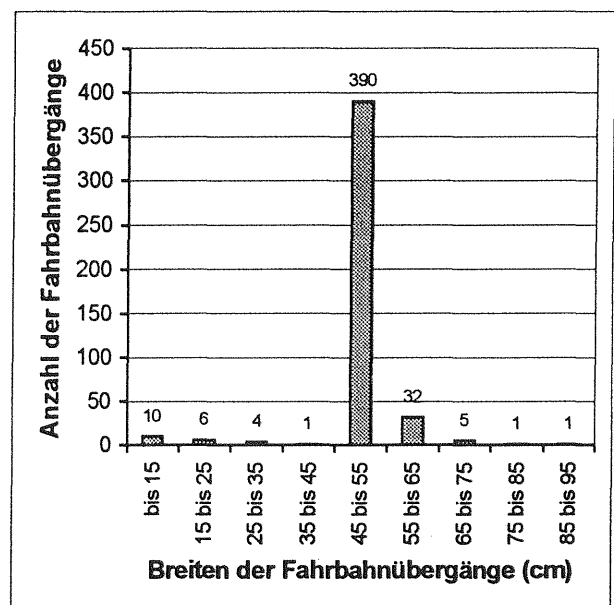


Bild 14: Häufigkeit der Breite der Fahrbahnübergänge

3.3.4 Quer- und Längsneigung, resultierende Neigung

Weder bei der Querneigung (q) noch bei der Längsneigung (s) und auch nicht bei der resultierenden Neigung ($\sqrt{q^2+s^2}$) sind Abhängigkeiten von der Größe der Neigung zur Schadenshäufigkeit zu entdecken.

Eine sichere statistische Aussage wäre ohnehin nicht möglich, da sich - ähnlich wie bei der Dicke und der Breite - der größte Teil der jeweiligen Objekte in einem engen Bereich gruppiert, während die niedrigeren und höheren Klassen nur gering belegt sind (siehe Bilder 15, 16 und 17).

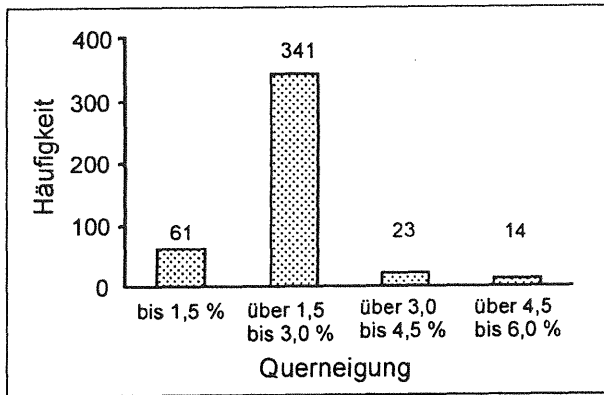


Bild 15: Häufigkeit der Querneigungen

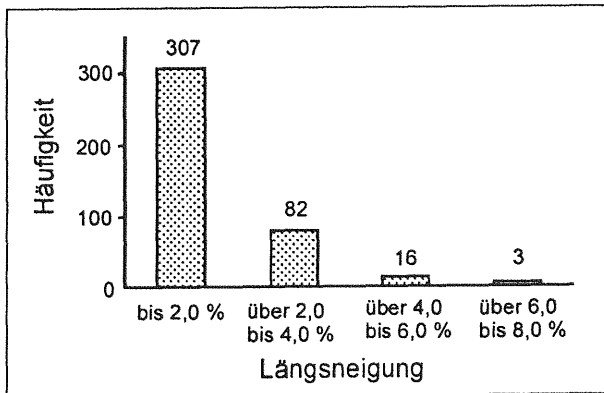


Bild 16: Häufigkeit der Längsneigungen

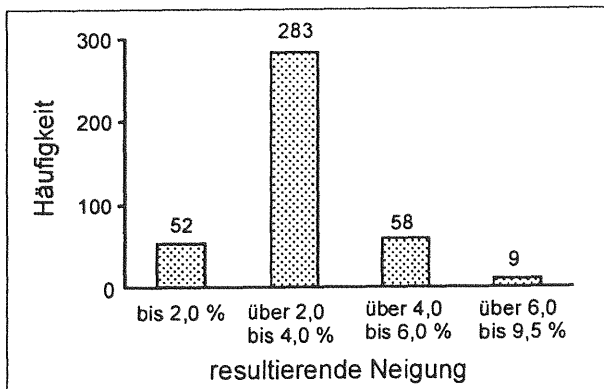


Bild 17: Häufigkeit der resultierenden Neigungen

In den Bildern 18, 19 und 20 sind die jeweiligen prozentualen Anteile der Objekte mit und ohne Schäden dargestellt. Der Abfall der Schadenshäufigkeit bei den Klasse mit den größten Neigungen ist nicht plausibel; er könnte zufallsgeprägt sein.

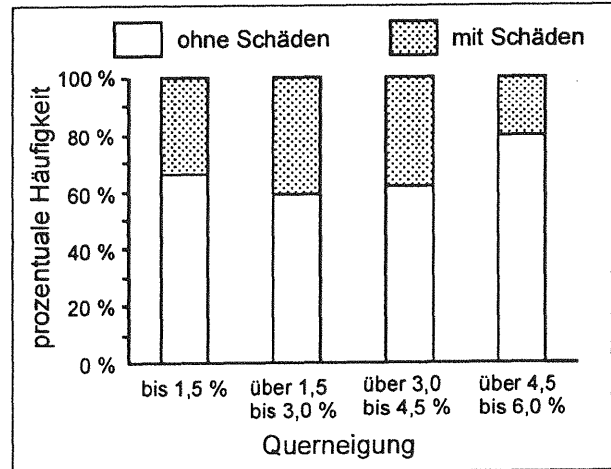


Bild 18: Häufigkeit der Querneigungen prozentualer Anteil der Objekte mit Schäden

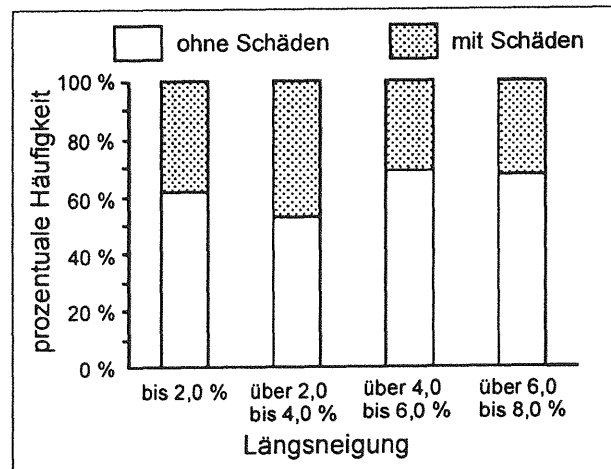


Bild 19: Häufigkeit der Längsneigungen prozentualer Anteil der Objekte mit Schäden

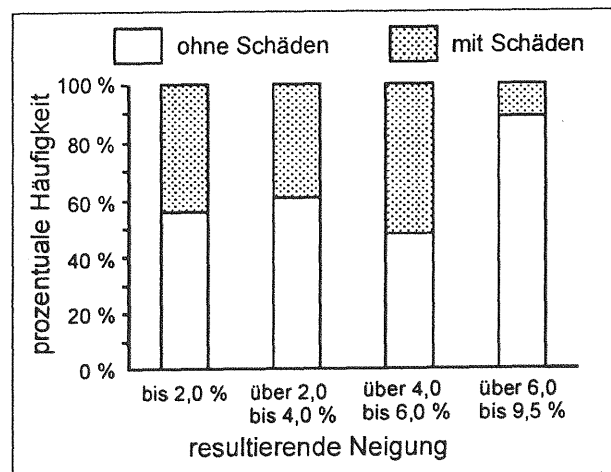


Bild 20: Häufigkeit der resultierenden Neigungen prozentualer Anteil der Objekte mit Schäden

3.3.5 Dehnlänge

Um einen möglichen Einfluss der Dehnlänge von Tragwerken auf die Dauerhaftigkeit von Fahrbahnübergängen aus Asphalt zu finden, wurde die Häufigkeit des Auftretens von Flankenablösungen und Rissen in Abhängigkeit von der Dehnlänge untersucht (Bild 21). Bild 22 zeigt den jeweiligen prozentualen Anteil der Fahrbahnübergänge mit Rissen bzw. Flankenablösungen.

Für die Auswertung waren insgesamt 341 Objekte mit einem Alter von mindestens 4 Jahren geeignet. Eine Zunahme von Schäden bei größeren Dehnlängen gegenüber den Übergängen über festen Lagern ist bis zur Klasse „20 bis 30 m“ nicht zu erkennen. Die Klasse „30 bis 45 m“ könnte wegen der geringen Belegung zufallsgeprägte Aussagen liefern. Im Bereich ab 45 m bis 90 m liegen keine Daten vor.

Bei zwei gemeldeten Objekten mit Dehnlängen über 90 m bis 95 m hatten sich Risse und Flankenablösungen eingestellt. Im Diagramm ist nur eines dieser Objekte enthalten, da bei dem anderen keine Angabe über das Alter vorliegt. Dass beide Fahrbahnübergänge entsprechende Schäden aufweisen, bestätigt die bisherigen Vermutungen über die Einsatzgrenzen von Fahrbahnübergängen aus Asphalt.

Generell erscheint der Anteil von Fahrbahnübergängen mit Rissen (11 %) und/oder Flankenablösungen (16 %) als zu groß.

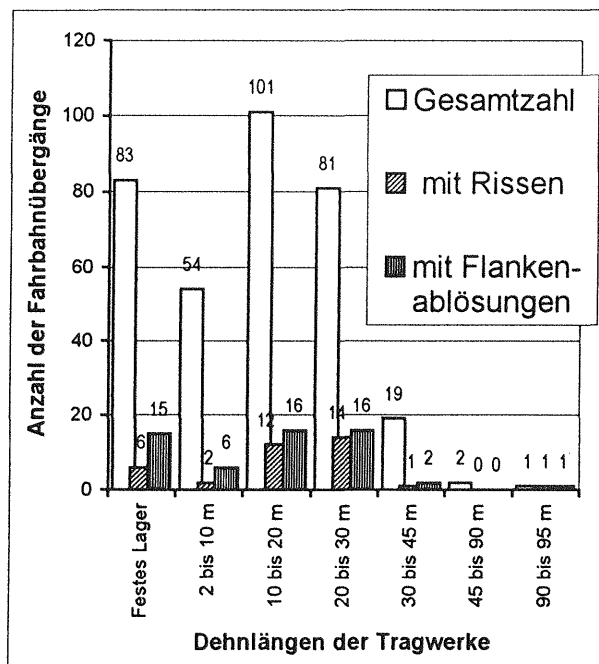


Bild 21: Häufigkeitsverteilung der auf die Fahrbahnübergänge (Alter: 4 Jahre und älter) wirkenden Dehnlängen, Anteil der Objekte mit Rissen und Flankenablösungen

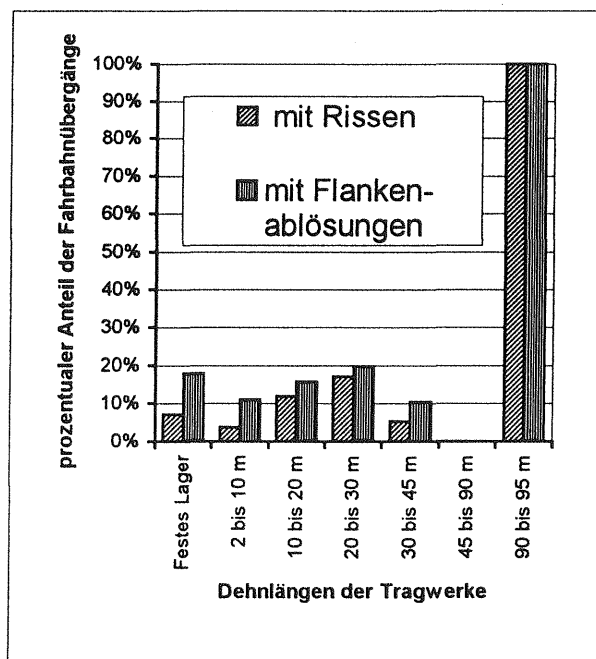


Bild 22: Prozentualer Anteil der Fahrbahnübergänge über festen und beweglichen Lagern (Alter 4 Jahre und älter) mit Rissen und Flankenablösungen, aufgeteilt auf Klassen der Dehnlängen

3.3.6 Elastische Lagerung

Unter elastischer Lagerung, auch schwimmende Lagerung genannt, wird die Auflagerung eines Brückenüberbaues auf bewehrten Elastomerlagern ohne Festhaltungen in Längsrichtung verstanden.

Vermutungen, dass durch die schnellen Verformungen beim Bremsen von schweren Fahrzeugen die Fahrbahnübergänge aus Asphalt zerstört würden, können nicht bestätigt werden. Die Schadenshäufigkeit bei Objekten mit und ohne elastischer Lagerung ist ungefähr gleich groß (Bild 23).

3.3.7 Verkehrsstärke

Die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) wird definiert als Jahresdurchschnitt von Kraftfahrzeugen pro 24 Stunden, die einen bestimmten Straßenquerschnitt in beiden Richtungen passieren.

Der durchschnittliche tägliche Schwerverkehr (DTV(SV)) ist der Anteil der DTV, der aus Lastkraftwagen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,8 t, Sattelzügen und Omnibussen gebildet wird.

Zur Auswertung hinsichtlich der Abhängigkeit zwischen DTV und Schadensbildung waren 414 Fahrbahnübergänge geeignet.

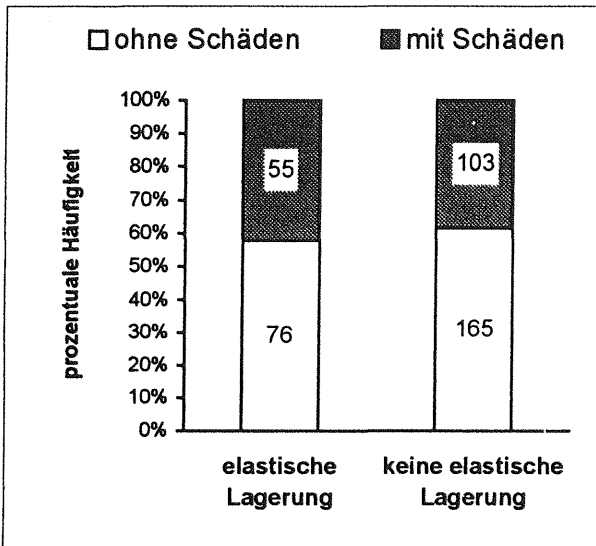


Bild 23: Prozentuale Schadenshäufigkeit bei elastisch und nicht elastisch gelagerten Überbauten

Die Fahrbahnübergänge sind ungleichmäßig über die DTV verteilt (siehe Bild 24). Allein 60 % der Objekte sind unterhalb einer DTV von 20000 angesiedelt.

Um Fehlinterpretationen durch Zufallsprägungen bei zu gering belegten Klassen zu vermeiden, wurden im Häufigkeitsdiagramm des Bildes 25 die Klassenbreiten so gewählt, dass jede Klasse eine annähernd gleich große Anzahl von Objekten umfasst. Das Diagramm zeigt die prozentuale Häufigkeit der Objekte mit Schäden. Man erkennt einen leichten Anstieg der Schadensbildung mit zunehmender Verkehrsstärke.

Noch deutlicher erscheint dies beim Bild 26, wo die entsprechenden Daten für die DTV(SV) dargestellt werden (insgesamt 381 auswertbare

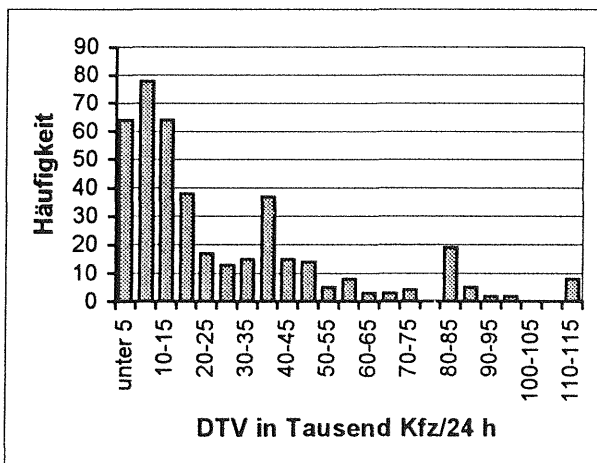


Bild 24: Häufigkeitsverteilung der auswertbaren Fahrbahnübergänge über Klassen der DTV

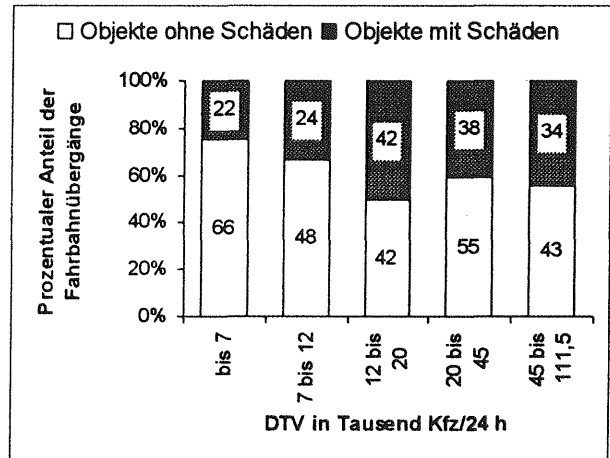


Bild 25: Häufigkeitsverteilung der Fahrbahnübergänge über Klassen der DTV, prozentuale Anteile der Objekte mit und ohne Schäden

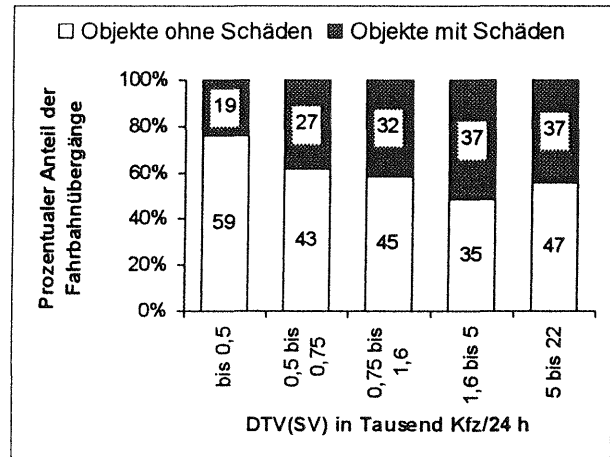


Bild 26: Häufigkeitsverteilung der Fahrbahnübergänge über Klassen der DTV(SV), prozentuale Anteile der Objekte mit und ohne Schäden

Objekte). Auch hier wurde die Klasseneinteilung so gewählt, dass jede Klasse mit annähernd gleich viel Objekten belegt ist.

Die Bilder 27 und 28 verdeutlichen jedoch eine eher willkürliche Verteilung der einzelnen Schadensbilder über die Klassen der Verkehrsstärken. Allenfalls bei „Flankenablösungen“ ist eine Abhängigkeit von Verkehrsstärke und Schadenshäufigkeit, besonders im Diagramm für den Schwerverkehrsanteil, angedeutet.

3.3.8 Kreuzungswinkel

Als Kreuzungswinkel wird hier der Winkel bezeichnet, den die Straßenachse mit der Achse des Fahrbahnübergangs bildet. Bild 29 ist ein Häufigkeitsdiagramm der gemeldeten Kreuzungswinkel über drei Klassen der Schiefe. Der kleinste vorkommende Kreuzungswinkel ist 19 gon.

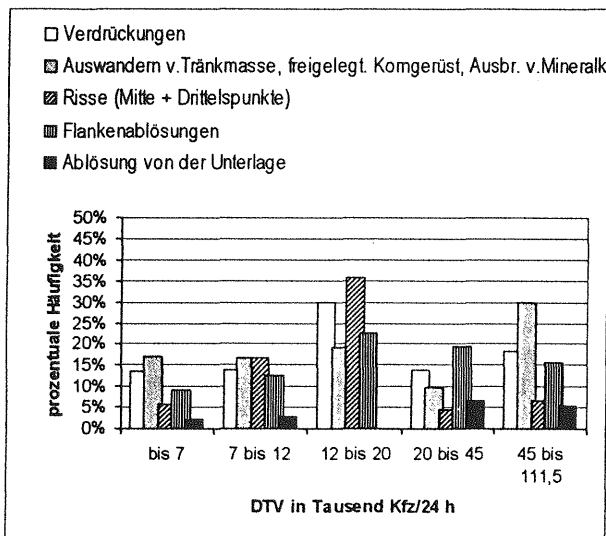


Bild 27: Prozentuale Anteile der Schadensformen, aufgeteilt auf Klassen der DTW

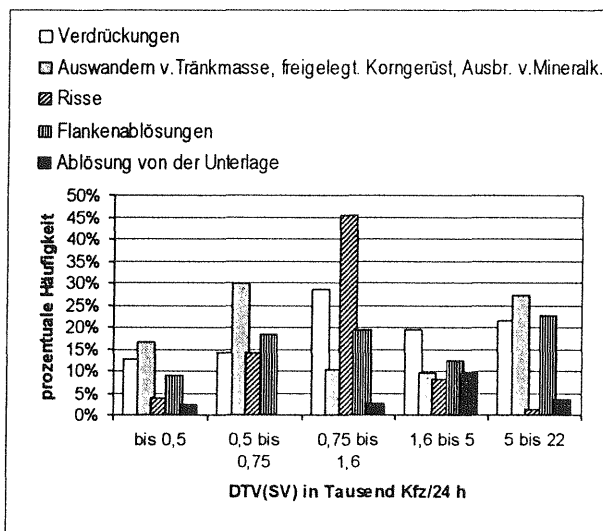


Bild 28: Prozentuale Anteile der Schadensformen, aufgeteilt auf Klassen des Schwerverkehrs DTW(SV)

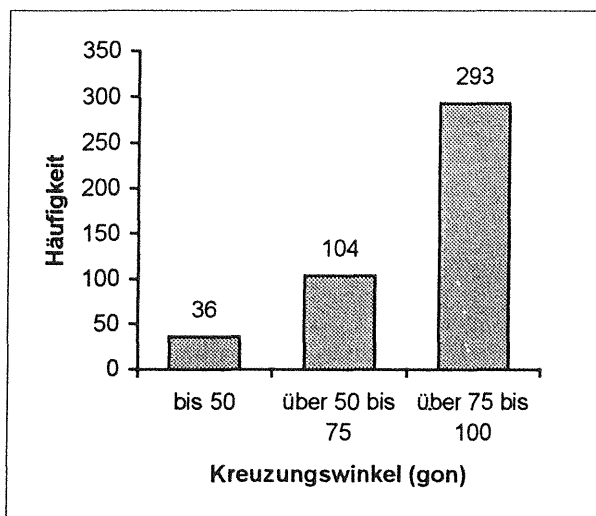


Bild 29: Häufigkeitsverteilung der Kreuzungswinkel

Die Aufgliederung der einzelnen Schadensarten im Bild 30 zeigt das Anwachsen der Schadenshäufigkeit bei den „Verdrückungen“ und beim „Auswandern von Tränkmasse in den Rollspuren usw.“. Das erscheint plausibel, da bei zunehmender Schiefe die auf dem Fahrbahnübergang überrollte Strecke länger wird. Damit wird auch deutlich, dass der Vergrößerung der Breite von Fahrbahnübergängen aus Asphalt Grenzen gesetzt sind.

Weniger deutlich ausgeprägt ist eine Zunahme bei den „Flankenablösungen“ bei größerer Schiefe. Eine Abhängigkeit bei der Rissbildung ist nicht zu erkennen.

Da die Belegung der Klasse „bis 50 gon“ mit 36 Objekten vergleichsweise gering ist, könnte ihre Aussage auch zufallsgeprägt sein.

3.3.9 Regelmäßiger Brems- oder Anfahrverkehr

Bei 89 Fahrbahnübergängen war eine Beanspruchung durch regelmäßigen Brems- oder Anfahrverkehr gemeldet worden, zum Beispiel im Bereich von Kreuzungen, Einmündungen oder Stauzonen. Sie liegen hauptsächlich in Brücken im Zuge von Bundes- und Landstraßen, nur wenige in Bundesautobahnen.

Zum Vergleich dienen 325 Fahrbahnübergänge ohne diese Beanspruchung.

Das Häufigkeitsdiagramm der Objekte mit und ohne Beanspruchung mit Darstellung der prozentualen Anteile der Übergänge mit und ohne Schäden (Bild 31) vermittelt den Eindruck, dass die Schadenshäufigkeit durch regelmäßiges Bremsen und Anfahren nur gering erhöht ist.

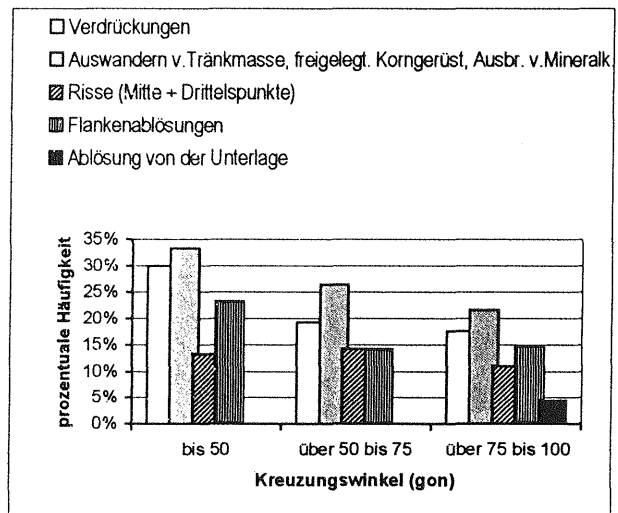


Bild 30: Prozentuale Anteile der Schadensformen, aufgeteilt auf Klassen der Kreuzungswinkel

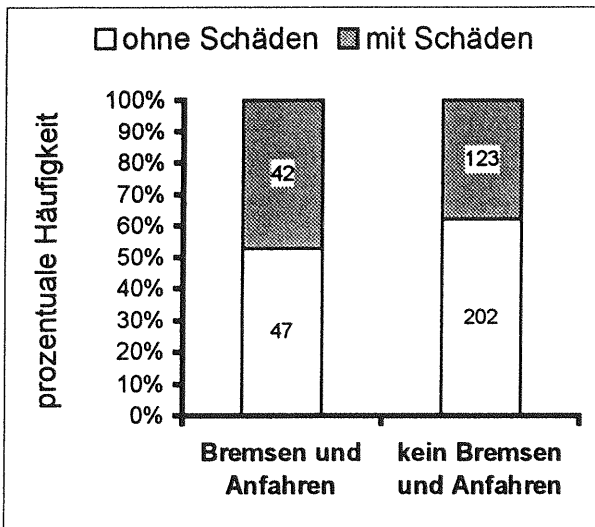


Bild 31: Prozentuale Schadenshäufigkeit bei Fahrbahnübergängen mit und ohne regelmäßigem Brems- und Anfahrverkehr

Die Aufgliederung in die einzelnen Schadensarten in Bild 32 zeigt aber ein deutlich höheres Auftreten der Schadensarten „Verdrückungen“ und „Auswandern von Tränkmasse in den Rollspuren usw.“ bei den Fahrbahnübergängen mit regelmäßigem Brems- oder Anfahrverkehr. Die „Ablösungen von der Unterlage“ und „Flankenablösungen“ werden vom Brems- und Anfahrverkehr offensichtlich nicht besonders beeinflusst. Der Anteil der Rissbildungen ist bei den Objekten mit Brems- und Anfahrverkehr sogar geringer.

3.3.10 Regelmäßig stehender Verkehr

Bei 53 der vorgenannten Fahrbahnübergänge, die mit regelmäßigem Brems- oder Anfahrverkehr be-

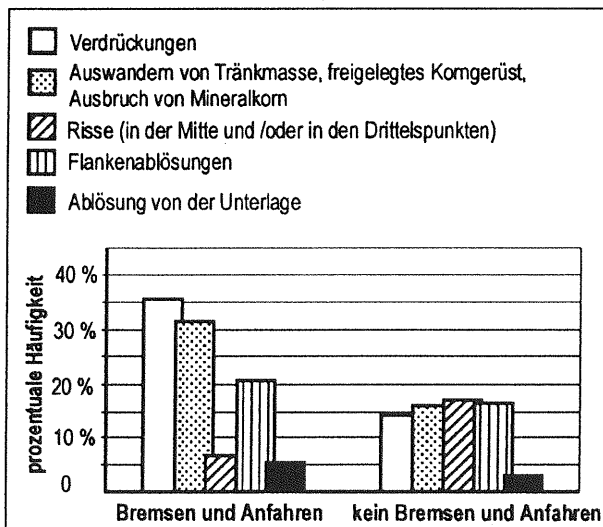


Bild 32: Prozentuale Anteile der Schadensformen, aufgeteilt auf Objekte mit und ohne Beanspruchung durch regelmäßiges Bremsen oder Anfahren

anspruchts werden, tritt zusätzlich noch regelmäßig stehender Kraftfahrzeugverkehr auf, wie z. B. beim Parken oder an Lichtsignalanlagen. Alle diese Fahrbahnübergänge liegen folglich in Bundes-, Land-, Kreis- und Gemeindestraßen.

Die Gegenüberstellung (Bild 33) der beanspruchten und unbeanspruchten Objekte ergibt, dass bei den Fahrbahnübergängen mit Beanspruchung durch regelmäßig stehenden Verkehr die Schadenshäufigkeit mit 55 % höher liegt als bei den Objekten ohne diese Beanspruchung. Dort liegt die Schadenshäufigkeit bei 37 %.

Bild 34 zeigt die prozentuale Häufigkeit der einzelnen Schadensarten, aufgeteilt auf 52 Fahrbahnübergänge mit und 359 ohne Beanspruchung durch regelmäßig stehenden Verkehr. (Bei einem Objekt mit Beanspruchung liegen keine Schadensdetails vor.)

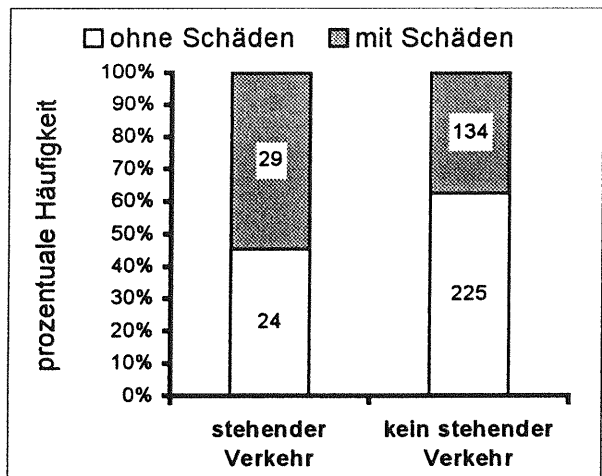


Bild 33: Prozentuale Schadenshäufigkeit bei Fahrbahnübergängen mit und ohne regelmäßig stehendem Verkehr

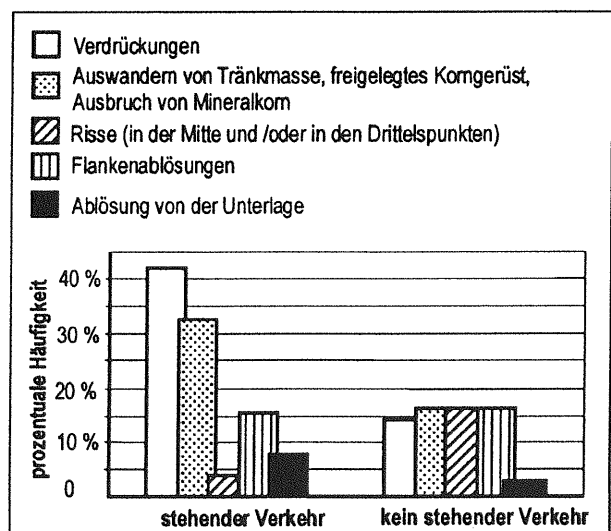


Bild 34: Prozentuale Anteile der Schadensformen, aufgeteilt auf Objekte mit und ohne Beanspruchung durch regelmäßig stehenden Kfz-Verkehr

Erwartungsgemäß tritt die Schadensarten „Verdrückungen“ bei 42 % der mit stehendem Verkehr beanspruchten Fahrbahnübergänge deutlich häufiger auf als bei den unbeanspruchten. Dort haben nur 14 % diese Schadensart. Ebenfalls deutlich häufiger ist die Merkmalsausprägung „Auswandern von Tränkmassse usw.“ anzutreffen. Die „Ablösungen von der Unterlage“ und „Flankenablösungen“ treten in beiden Klassen mit ähnlicher Häufigkeit auf.

Der Anteil der Fahrbahnübergänge mit Rissbildungen ist bei mit regelmäßig stehendem Verkehr beanspruchten Objekten ebenso wie bei denen mit Brems- und Anfahrverkehr geringer als bei nicht beanspruchten.

4 Zusammenfassung, Ausblick

Im Rahmen einer im Jahr 1996, 2 Jahre vor Einführung der ZTV-BEL-FÜ, durchgeführten Umfrage bei den Straßenbauverwaltungen der Länder zu Erfahrungen mit Fahrbahnübergängen aus Asphalt wurden der Bundesanstalt für Straßenwesen insgesamt 724 Übergänge gemeldet. Sie verteilen sich auf 343 Bauwerke.

Die Umfrage bezog sich zwar auf Objekte in Bundesfernstraßen, gemeldet wurden jedoch auch Fahrbahnübergänge in Land-, Kreis- oder Gemeindestraßen mit einem Anteil von 23%.

Im Zuge des Neubaus von Brückenüberbauten wurden 7% der Fahrbahnübergänge eingebaut, bei Instandsetzungen 89%.

Die meisten gemeldeten Fahrbahnübergänge enden in Querrichtung stumpf an den Schrammborden der Kappen. Die solide Ausführung mit im Kappenbereich durchlaufendem Fahrbahnübergang wurde nur bei 12 % umgesetzt.

Häufigster Einbauort waren mit 84 % die Enden von Brückenüberbauten im Übergang zum anschließenden Straßenoberbau.

Die Bewährung der Fahrbahnübergänge wurde nach der Häufigkeit und Schwere von Schäden beurteilt. Die Fragebögen unterschieden nach Schäden allgemein und Schäden, welche die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen. Zu den letzteren gehören zum Beispiel:

- Verdrückungen, die so groß sind, dass sie die Verkehrssicherheit beeinträchtigen
- Risse oder Flankenablösungen, die zum Verlust der Wasserdichtigkeit führen
- die Ablösung von der Unterlage, eine Vorstufe zur gänzlichen Zerstörung des Übergangs.

Die Bewertung der Schadensbilder erfolgte durch den jeweils Meldenden innerhalb des in den Fragebögen vorgegebenen Rasters subjektiv. Spezielle Bewertungskriterien waren nicht vorgegeben.

Die Fahrbahnübergänge sollten mindestens vier Jahre unter Verkehr gelegen haben. Diese Voraussetzung wurde lediglich von 65 % der gemeldeten Objekte erfüllt. Von dieser Teilmenge hatten 20 % Schäden, welche die Funktion nicht beeinträchtigten, 12 % wiesen Schäden mit Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit auf. Bei weiteren 7 % lagen Schäden vor, deren Schwere nicht erläutert war.

Die am häufigsten gemeldet Schäden waren das Auswandern der Tränkmassse in den Rollspuren, freigelegtes Korngerüst der Muldenfüllung und Ausbruch von Mineralkorn. Diese drei Schadensarten traten bei 22 % aller gemeldeten Übergänge auf, gefolgt von den Verdrückungen der Muldenfüllung mit 17 %, den Ablösungen der Muldenfüllung von den Flanken mit 10 %, den Rissen in der Muldenfüllung mit 9 % und den Ablösungen von der Unterlage mit 2 %.

Es wurde ausgewertet, inwieweit einzelne Parameter zur Schadensbildung führen können. Allerdings lässt die vorliegende Datenbasis nur begrenzt Rückschlüsse auf die Schadensursachen zu, da die Einflüsse von Planungs- und Ausführungsfehlern mit den erfassten Daten nicht zu bewerten sind.

Aufgrund zu geringer Bandbreite der jeweiligen Daten war eine Auswertung für die Parameter Fabrikat des Fahrbahnübergangs sowie Dicke, Breite, Quer- und Längsneigung nicht möglich.

Ein Einfluss der Dehnlängen der Tragkonstruktion auf die Bildung von Rissen und Flankenablösungen war bis zur Dehnlänge von 30 m nicht zu erkennen. Für die wenigen vorliegenden Objekte mit größeren Dehnlängen war eine statistische Wertung nicht sinnvoll. Dass sich bei zwei gemeldeten Objekten mit Dehnlängen zwischen 90 m bis 95 m Risse und Flankenablösungen eingestellt hatten, entspricht jedoch den bisherigen Vermutungen über die Einsatzgrenzen von Fahrbahnübergängen aus Asphalt.

Weiterhin konnten bei elastischer („schwimmender“) Lagerung von Brückenüberbauten und bei der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) keine Abhängigkeiten erkannt werden. Möglicherweise übt aber der Schwerverkehrsanteils (DTV SV) einen geringen Einfluss aus.

Fahrbahnübergänge, die regelmäßigem Bremsen und Anfahren und regelmäßig stehendem Kfz-Ver-

kehr ausgesetzt sind, hatten dagegen deutlich häufiger Schäden in Form von Verdrückungen und Auswandern der Tränkmasse in den Rollspuren usw. als die normal beanspruchten. Dieselben Schadensformen treten auch vermehrt bei Übergängen auf, welche die Straßenachse im flachen Winkel kreuzen.

Als Ergebnis der Umfrage ist neben anderem Folgendes festzuhalten:

Der Anteil der in den Jahren 1983 bis 1993 eingebauten Fahrbahnübergänge mit Schäden ist nicht unerheblich, wenngleich die Mehrzahl dieser Schäden nicht die Funktionsfähigkeit beeinträchtigt. Die Notwendigkeit, die Qualität zu verbessern, ist offensichtlich. Es ist zu erwarten, dass durch die Einführung der ZTV-BEL-FÜ Schäden auf ein Minimum reduziert werden.

Die Einschränkungen in den ZTV-BEL-FÜ zum Einsatz im Bereich von Lichtsignalanlagen, Bushaltestellen und ruhendem Schwerverkehr werden durch das Auswertergebnis bestätigt.

Fahrbahnübergänge aus Asphalt können auf elastisch („schwimmend“) gelagerten Brückenüberbauten eingesetzt werden. Eine während der Erarbeitung der ZTV-BEL-FÜ erwogene Einschränkung findet keine Bestätigung.

Die bisher überwiegende Praxis, Übergänge in Querrichtung stumpf gegen den Schrammbord zu stoßen, muss beendet werden. Die Fahrbahnübergänge aus Asphalt müssen - ebenso wie die wasserdichten stählernen Übergänge - auch im Kapfenbereich fortgesetzt werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass der stumpfe Stoß am Schrammbord undicht wird, ist sehr groß. Es ist nicht konsequent, wenn der Übergang zwar in der Fahrbahnfläche wasserdicht ist, am Rand aber die Nachteile der undichten Fugen, wie Auswaschen der Hinterfüllung und Stahlbeton-Zerstörung durch chloridhaltiges Wasser, weiter bestehen.

5 Literatur

- [1] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Herstellung von Fahrbahnübergängen aus Asphalt in Belägen auf Brücken und anderen Ingenieurbauwerken aus Beton (ZTV-BEL-FÜ), Ausgabe 1998; FGSV Verlag, Köln
- [2] Technische Lieferbedingungen für die Baustoffe zur Herstellung von Fahrbahnübergängen aus Asphalt (TL-BEL-FÜ), Ausgabe 1998 und Technische Prüfvorschriften für Fahrbahnübergänge aus Asphalt (TP-BEL-FÜ), Ausgabe 1998; FGSV Verlag, Köln
- [3] Richtlinie Fahrbahnübergänge aus Polymerbitumen, Ausgabe 1998, Hrsg. Bundesamt für Strassen, Schweiz
- [4] VATER, J.; RECKNAGEL, Ch.; MÜHLNIKEL, R.: Erarbeitung von Kriterien für Anforderungen und Prüfungen von Fahrbahnübergängen aus Asphalt (15.225 R 93 D), 1993; Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin
- [5] VATER, J.; RECKNAGEL, Ch.; MÜHLNIKEL, R.: Untersuchungen zur Ermüdung des Materialverbundes unter Lastwechselbeanspruchungen bei Fahrbahnübergängen aus Asphalt (15.241 R 94 D), 1994; Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin
- [6] KRIEGER, J.; RATH, E.: Verhalten von Fahrbahnübergängen aus Asphalt bei kurzzeitig auftretenden Horizontallasten (95 242/B4), Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach, Schlussbericht: Oktober 1996
- [7] KRIEGER, J.; RATH, E.: Verhalten von Fahrbahnübergängen aus Asphalt infolge Horizontallasten, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Brücken- und Ingenieurbau, Heft B 14, Bergisch Gladbach, Schlussbericht: Mai 1997

Schriftenreihe			
Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen			
Unterreihe „Brücken- und Ingenieurbau“			
B 1: Realkalisierung karbonatisierter Betonrandzone H. Budnik, T. Laakkonen, A. Maaß, F. Großmann 28 Seiten, 1993	vergriffen		
B 2: Untersuchungen an Fertigteilbrücken BT 70/ BT 700 H. Haser 68 Seiten, 1993	kostenlos		
B 3: Temperaturunterschiede an Betonbrücken H. Knabenschuh 64 Seiten, 1993	vergriffen		
B 4: Merkblatt zur Entnahme repräsentativer Strahlschuttproben MES-93 16 Seiten, 1993		€ 9,00	
B 5: Spezielle Probleme bei Brückenbauwerken in den neuen Bundesländern H. Haser, R. Kaschner 44 Seiten, 1994		€ 11,50	
B 6: Zur Berechnung von Platten mit schwacher Querbewehrung R. Kaschner 44 Seiten, 1995		€ 11,50	
B 7: Erprobung von dichten lärmindernden Fahrbahnbelägen für Brücken S. Sczyslo 56 Seiten, 1995		€ 12,50	
B 8: Untersuchungen am Brückenbelag einer orthotropen Fahrbahnplatte J. Krieger, E. Rath 140 Seiten, 1995		€ 17,50	
B 9: Anwendung von zerstörungsfreien Prüfmethoden bei Betonbrücken J. Krieger 60 Seiten, 1995		€ 13,00	
B 10: Langzeituntersuchungen von Hydrophobierungsmitteln A. Maaß, B. Krieger 60 Seiten, 1995		€ 12,50	
B 11: Fahrbahnbeläge auf Sohlen von Trogbauwerken R. Wruck 44 Seiten, 1996			€ 12,00
B 12: Temperaturmessungen bei der Verbreiterung der Rodenkirchener Brücke W. Goebel 96 Seiten, 1996			€ 15,30
B 13: Strukturanalyse von Beton Entwicklung eines Verpreßverfahrens mit fluoreszierendem Harz H.-P. Gatz, P. Gusia 28 Seiten, 1996			€ 11,00
B 14: Verhalten von Fahrbahnübergängen aus Asphalt infolge Horizontallasten J. Krieger, E. Rath 112 Seiten, 1997			€ 16,00
B 15: Temperaturbeanspruchung im Beton und Betonersatz beim Einbau von Abdichtungen F. Großmann, J. Budnik, A. Maaß 88 Seiten, 1997			€ 14,50
B 16: Seilverfüllmittel - Mechanische Randbedingungen für Brückenseile M. Eilers, A. Hemmert-Halswick 288 Seiten, 1997			€ 27,50
B 17: Bohrverfahren zur Bestimmung der Karbonatisierungstiefe und des Chloridgehaltes von Beton H.-P. Gatz, P. Gusia, M. Kuhl 48 Seiten, 1997			€ 14,00
B 18: Erprobung und Bewertung zerstörungsfreier Prüfmethode für Betonbrücken J. Krieger, M. Krause, H. Wiggerhauser 143 Seiten, 1998			€ 16,50
B 19: Untersuchung von unbelasteten und künstlich belasteten Beschichtungen Instandhaltung des Korrosionsschutzes durch Teilenerneuerung - Entwicklung eines Meßverfahrens M. Schröder 23 Seiten, 1998			€ 11,00
B 20: Reaktionsharzgebundene Dünnbeläge auf Stahl M. Eilers, W. Ritter 46 Seiten, 1998			€ 12,50
B 21: Windlasten für Brücken nach ENV 1991-3 J. Krieger 19 Seiten, 1998			€ 10,50

- B 22: Algorithmen zur Zustandsbewertung von Ingenieurbauwerken**
P. Haardt
42 Seiten, 1999 € 11,50
- B 23: Bewertung und Oberflächenvorbereitung schwieriger Untergründe**
Instandhaltung des Korrosionsschutzes durch Teil-erneuerung
M. Schröder, S. Sczyslo
31 Seiten, 1999 € 11,00
- B 24: Erarbeitung einer ZTV für reaktionsharzgebundene Dünnbeläge auf Stahl**
Untersuchungen zur Empfindlichkeit der verschiedenen RHD-Belagsysteme unter ungünstigen Einbaubedingungen
M. Eilers, G. Stoll
25 Seiten, 1999 € 11,00
- B 25: Konzeption eines Managementsystems zur Erhaltung von Brücken- und Ingenieurbauwerken**
P. Haardt
52 Seiten, 1999 € 12,50
- B 26: Einsatzmöglichkeiten von Kletterrobotern bei der Bauwerksprüfung**
J. Krieger, E. Rath, G. Berthold
18 Seiten, 1999 € 10,50
- B 27: Dynamische Untersuchungen an reaktionsharzgebundenen Dünnbelägen**
M. Eilers, W. Ritter, G. Stoll
32 Seiten, 1999 € 11,00
- B 28: Erfassung und Bewertung von reaktionsharzgebundenen Dünnbelägen auf Stahl**
M. Eilers
28 Seiten, 2000 € 11,00
- B 29: Ergänzende Untersuchungen zur Bestimmung der Karbonatisierungstiefe und des Chloridgehaltes von Beton**
H.-P. Gatz, B. Quaas
36 Seiten, 2000 € 12,00
- B 30: Materialkonzepte, Herstellungs- und Prüfverfahren für elutionsarme Spritzbetone**
F. Heimbecher
33 Seiten, 2000 € 11,00
- B 31: Verträglichkeit von reaktionsharzgebundenen Dünnbelägen mit Abdichtungssystemen nach den ZTV-BEL-ST**
M. Eilers, G. Stoll
24 Seiten, 2000 € 10,50
- B 32: Das Programm ISOCORRAG: Ermittlung von Korrosivitätskategorien aus Massenverlust-raten**
M. Schröder
26 Seiten, 2000 € 11,50
- B 33: Bewährung von Belägen auf Stahlbrücken mit orthotropen Fahrbahnplatten**
M. Eilers, S. Sczyslo
115 Seiten, 2000 € 17,00
- B 34: Neue reaktionsharzgebundene Dünnbeläge als Fahrbahnbeläge auf einem D-Brücken-Gerät**
M. Eilers, W. Ritter
47 Seiten, 2000 € 13,00
- B 35: Bewährung von Brückenbelägen auf Betonbauwerken**
R. Wruck
28 Seiten, 2002 € 11,50
- B 36: Fahrbahnübergänge aus Asphalt**
R. Wruck
22 Seiten, 2002 € 11,00

Zu beziehen durch:
Wirtschaftsverlag NW
Verlag für neue Wissenschaft GmbH
Postfach 10 11 10
D-27511 Bremerhaven
Telefon: (04 71) 9 45 44 - 0
Telefax: (04 71) 9 45 44 77
Email: vertrieb@nw-verlag.de
Internet: www.nw-verlag.de