

Inhalt

1	Hintergrund, Inhalt und Zielsetzung	9	4.2	Aktueller Stand der Technik	23
			4.2.1	Kragarmausbildung	23
			4.2.2	Kappenausbildung und -verankerung	23
2	Fahrzeug-Rückhaltesysteme auf Brücken	11	4.3	Auswirkungen der konstruktiven Durchbildung auf die Bemessung	24
2.1	Allgemeines	11	4.4	Fallbeispiele	25
2.2	Normative Regelungen	11	4.4.1	Plattenbrücke mit kurzem Kragarm	25
2.3	Anprallversuche und Einstufung von Schutzeinrichtungen	12	4.4.2	Geringe Bauhöhe im Kragarmanschnitt	26
3	Beanspruchungen bei Fahrzeuganprall nach DIN-FB	13	4.4.3	Gestaffelt angeordnete Querspannglieder	26
3.1	Vorbemerkungen	13	5	Untersuchungen zur Verankerung von Brückenkappen	27
3.2	Globale Beanspruchung des Brückenüberbaus aus Anprallereignis	13	5.1	Vorbemerkungen	27
3.2.1	Rückblick	13	5.2	Zum Einsatz von Tellerankern	27
3.2.2	Aktuelle Regelungen	13	5.3	Parameterstudie	28
3.2.3	Verwendung des Lastmodells in der Bemessung	14	5.3.1	Ziel und Vorgehensweise	28
3.2.4	Beurteilung	14	5.3.2	Berechnungsgrundlagen	29
3.3	Lokale Beanspruchung der Brückenkappen aus Fahrzeugrückhaltesystemen	15	5.3.3	Kappenverankerung mit Tellerankern	30
3.3.1	Aktuelle Regelungen	15	5.3.4	Kappenverankerung mit Bewehrungsanschluss	32
3.3.2	Auslegung der aktuellen Regelungen	15	5.4	Schlussfolgerungen und Vorschlag zur Kappenverankerung	33
3.3.3	Stahlschutzsysteme	16	5.5	Zu den Auswirkungen reduzierter Kappenbreiten	34
3.3.4	Betonsysteme	17	6	Untersuchungen zur Kragarmbemessung nach DIN-FB	34
3.3.5	Beurteilung und Ausblick	18	6.1	Hintergrund und Zielsetzung	34
3.4	Anpralllasten auf Schrammborde	18	6.2	Tragwerksberechnungen	35
4	Konstruktive Durchbildung von Brückenkappen und Kragarmen	18	6.2.1	Vorbemerkungen	35
4.1	Bestandsbauten	18	6.2.2	Systemabmessungen und Materialeigenschaften	35
4.1.1	Kragarmausbildung	18	6.2.3	Beanspruchungen	36
4.1.2	Kappenausbildung und -verankerung	19	6.2.4	Vereinfachte Schnittgrößenermittlung (Handrechenverfahren)	36
4.1.3	Tabellarische Übersicht über Bestandsbauwerke	22			

6.2.5	FE-Berechnung der Kragplatte ohne Mitwirkung der Kappe	37	8.2.1	Grundgedanke	64
6.2.6	FE-Berechnung der Kragplatte unter Mitwirkung der Brückenkappe	39	8.2.2	Horizontale Komponente	65
6.3	Zusammenfassung und Bewertung der Berechnungsergebnisse	42	8.2.3	Vertikale Komponente	65
6.4	Anmerkungen zur Kappenverankerung im Neubau	45	8.2.4	Ort der Lasteinleitung	66
7	Auswertung von Anprallversuchen zur Herleitung eines alternativen Lastansatzes zur Kragarmbemessung	46	8.3	Vorschlag der Varianten 1 und 2	67
7.1	Hintergrund und Zielsetzung	46	8.3.1	Lastbilder	67
7.2	Allgemeines zu den Anprallversuchen	47	8.3.2	Rechnerischer Vergleich	68
7.2.1	Versuchseinrichtung	47	8.3.3	Variante für weitere - Untersuchungen	68
7.2.2	Versuchsprogramm	49	8.4	Vergleich von Variante 1 mit bestehenden Ansätzen	69
7.3	Auswertung der Filmdokumente	49	8.4.1	Übersicht und Eingangsgrößen	69
7.3.1	Vorbemerkungen	49	8.4.2	Ergebnisse	70
7.3.2	Stahlsysteme	50	9	Weitere Untersuchungen zur Kragarmbemessung mit alternativem Lastansatz	71
7.3.3	Betonsysteme	52	9.1	Vorbemerkungen	71
7.4	Auswertung der gemessenen Kraftverläufe	53	9.2	Tragwerksberechnungen	72
7.4.1	Rückblick	53	9.2.1	Systemabmessungen und Materialeigenschaften	72
7.4.2	Aktuelle Vorgehensweise	54	9.2.2	Einwirkungen	72
7.4.3	Beurteilung	55	9.2.3	Anprall in Brückenmitte	72
7.4.4	Neue Ansätze	55	9.2.4	Anprall am Brückenende	75
7.5	Einfluss der Versuchseinrichtung	61	9.2.5	Einfluss einer reduzierten Kappenbreite	76
7.5.1	Dynamisches Verhalten	61	9.3	Bemessungshilfen	77
7.5.2	Koppeleffekte und Lastumlagerungen	62	9.4	Nichtlineare Berechnungsmethoden	78
7.5.3	Fahrzeugverhalten im Versuch	63	10	Bewertung und Anwendung des alternativen Lastansatzes	79
7.5.4	Beurteilung	63	10.1	Berechnungsergebnisse	79
7.6	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	63	10.2	Anwendungsbereich	79
8	Vorschlag für einen alternativen Lastansatz	64	10.3	Einführung von Lasterhöhungsfaktoren	80
8.1	Einleitung	64	10.4	Fragen und weiterer Untersuchungsbedarf	82
8.2	Konzept	64	11	Möglichkeiten zur Kragarmertüchtigung	83
			11.1	Lastreduktion	83

11.2	Konstruktive Maßnahmen.	83
11.2.1	Übersicht und Vorbemerkungen.	83
11.2.2	Kappensonderkonstruktionen (K).	84
11.2.3	Plattenverstärkung Kragarm (P).	87
11.2.4	Systemänderung (S).	88
11.2.5	Externer Lastabtrag (E)	91
12	Zusammenfassung der Ergebnisse	92
13	Folgerungen für die Praxis	94
14	Berechnungen (Parameterstudie).	95
15	Literatur	98