

# Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

**681**

1994

**Forschungsberichte** aus dem Forschungsprogramm  
des Bundesministeriums für Verkehr und  
der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.

## **Entwicklung eines Managementsystems für die Brückenerhaltung unter Berücksichtigung einer objektbezogenen Bedarfsermittlung**

Prof. Dr.-Ing. Robin Eberhard Schubert  
Dipl.-Ing. Hermann Kraft  
Dipl.-Ing. Egbert Keßler

Technische Hochschule Darmstadt  
Fachgebiet Baubetrieb

März 1994

Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr  
Abteilung Straßenbau, Bonn-Bad Godesberg

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b> .....	1
1.1 Ausgangsbasis für das Forschungsvorhaben .....	1
1.2 Ziel des Forschungsvorhabens .....	1
1.3 Aufbau des Forschungsberichtes .....	2
<b>2 Auswertung der Bedarfsleiste</b> .....	3
2.1 Auswertung der Bedarfsleiste 1987 - 1992 .....	3
2.1.1 IST-Kosten .....	3
2.1.2 SOLL-Kosten .....	16
2.2 Vergleich mit der Prognose von Hölzgen .....	17
2.3 Ergebnis für Ämter und Managementsystem .....	19
2.4 Ergebnis und Konsequenzen .....	19
<b>3 Literaturstudie</b> .....	22
3.1 Einleitung .....	22
3.2 Die Theorie der Instandhaltung .....	22
3.2.1 Der Begriff Instandhaltung nach DIN .....	22
3.2.2 Grundbegriffe des Arbeitsstudiums nach REFA .....	23
3.2.2.1 Das Arbeitssystem nach REFA .....	23
3.2.2.2 Tätigkeitsmerkmale der Instandhaltung .....	23
3.2.3 Instandhaltung: Überwachen - Erhalten - Wiederherstellen .....	23
3.2.4 Instandhaltung als spezifischer betrieblicher Produktionsprozeß .....	26
3.2.5 Die Entscheidungsproblematik bei der Instandhaltungsplanung .....	26
3.3 Strategien zur Instandhaltungsplanung .....	28
3.3.1 Ziele der Instandhaltungsstrategien .....	28
3.3.2 Begrifflichkeiten .....	29
3.3.3 Zuverlässigkeit und Ausfallverhalten .....	30
3.3.3.1 Begriffe und Grundlagen .....	30
3.3.3.2 Beispiele für Ausfallverteilungen .....	31
3.3.4 Unterstützende Maßnahmen .....	32
3.3.5 Instandhaltungsmodelle - Übersicht und Einteilung .....	33
3.3.6 Deterministische Modelle .....	33
3.3.7 Stochastische Modelle bei unbekanntem Ausfallzeitpunkt .....	34
3.3.7.1 Vorbeugende Instandhaltungsstrategien .....	34
3.3.7.2 Einteilige Anlagen .....	35
3.3.7.3 Mehrteilige Anlagen .....	39
3.3.8 Stochastische Modelle bei unbekanntem Ausfallzeitpunkt und/oder Ausfallverteilung .....	42
3.3.8.1 Minimaxverfahren .....	42
3.3.8.2 Abgrenzungsverfahren .....	43
3.3.8.3 Adaptive Verfahren .....	43
3.4 Anwendung der Modelle in der Praxis .....	43
<b>4 Marktanalyse</b> .....	44
4.1 Einleitung .....	44
4.2 Das Siemens-Brennelementewerk Hanau .....	44
4.2.1 Uran Verarbeitung .....	44
4.2.2 MOX-Verarbeitung .....	45
4.2.3 Instandhaltungsstrategien .....	45
4.2.3.1 Gesetzliche Auflagen .....	45

4.2.3.2 Konventionelle Technik .....	46
4.2.4 Organisation der Instandhaltung .....	46
4.3 Mercedes-Benz AG, Werk Sindelfingen .....	48
4.3.1 Auswirkungen der veränderten wirtschaftlichen Situation .....	48
4.3.2 Organisationsstruktur der Instandhaltung Produktionsanlagen .....	48
4.3.3 Instandhaltungsstrategien .....	48
4.3.4 Planung und Organisation der Instandhaltung .....	50
4.3.5 Wertung .....	51
4.4 Zusammenfassung .....	52
<b>5 Umfrage beim LVR .....</b>	<b>53</b>
5.1 Befragung der Straßenbau- und Autobahnämter des Landschaftsverbandes Rheinland .....	53
5.1.1 Struktur und Organisation des LVR .....	53
5.1.2 Fragenkatalog .....	53
5.1.2.1 Kosten .....	53
5.1.2.2 Instandsetzungsstrategien .....	54
5.1.2.3 Ri-EBW-Prüf 88 / Bedarfsleiste .....	54
5.1.2.4 Schadensentwicklung .....	54
5.2 Auswertung der Ämterbefragung .....	54
5.2.1 Kosten .....	54
5.2.1.1 Kostenerfassung .....	54
5.2.1.2 Kostenschätzung .....	56
5.2.1.3 Kosten im Amt .....	56
5.2.2 Instandsetzungsstrategie .....	57
5.2.3 Ri-EBW-Prüf 88 / Bedarfsleiste .....	58
5.2.4 Schadensentwicklung .....	59
5.3 Abschließende Bemerkungen .....	59
5.4 Kenngrößen für ein Managementsystem Brückenerhaltung .....	59
5.4.1 Deutsche Bundesbahn (DB) .....	59
5.4.2 Freistaat Bayern / Straßenbauamt Würzburg .....	60
5.5 Prioritätenkatalog .....	60
<b>6 Bewertungssystem .....</b>	<b>61</b>
6.1 Einleitung .....	61
6.2 Die Entscheidungstheorie in der Betriebswirtschaftslehre .....	61
6.2.1 Begriffsbestimmung .....	61
6.2.2 Entscheidungsregeln .....	62
6.2.2.1 Entscheidung bei Sicherheit .....	62
6.2.2.2 Entscheidung bei Risiko .....	63
6.2.2.3 Entscheidung bei Unsicherheit .....	63
6.3 Bewertungssystem für die Ermittlung einer Prioritätenreihung .....	65
6.3.1 Die Nutzwertanalyse .....	66
6.3.2 Die Kostenanalyse .....	66
6.3.3 Die Nutzwert - Kosten - Analyse .....	66
6.3.4 Ablauf der Nutzwert - Kosten - Analyse .....	67
<b>7 Ausblick auf das Managementsystem .....</b>	<b>71</b>
7.1 Ausblick auf das Managementsystem Brückenerhaltung .....	71
<b>Anlagen .....</b>	<b>73</b>