

Entwicklung einheitlicher Bewertungskriterien für Infrastrukturbauwerke im Hinblick auf Nachhaltigkeit

Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen

Brücken- und Ingenieurbau Heft B 125

bast

Entwicklung einheitlicher Bewertungskriterien für Infrastrukturbauwerke im Hinblick auf Nachhaltigkeit

von

Torsten Mielecke
Viktor Kistner

Life Cycle Engineering Experts GmbH
Darmstadt

Carl-Alexander Graubner
Achim Knauf

Technische Universität Darmstadt
Institut für Massivbau, Fachgebiet Massivbau

Oliver Fischer
Gerald Schmidt-Thrö
Technische Universität München
Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen

unter Mitwirkung von:

Arbeitsgruppe Infrastrukturbauwerke des VBI

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Brücken- und Ingenieurbau Heft B 125

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, Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit.

Die Hefte der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen** können direkt bei der Carl Schünemann Verlag GmbH, Zweite Schlachtpforte 7, D-28195 Bremen, Telefon: (04 21) 3 69 03 - 53, bezogen werden.

Über die Forschungsergebnisse und ihre Veröffentlichungen wird in der Regel in Kurzform im Informationsdienst **Forschung kompakt** berichtet. Dieser Dienst wird kostenlos angeboten; Interessenten wenden sich bitte an die Bundesanstalt für Straßenwesen, Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit.

Ab dem Jahrgang 2003 stehen die **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST)** zum Teil als kostenfreier Download im elektronischen BAST-Archiv ELBA zur Verfügung.
<http://bast.opus.hbz-nrw.de>

Impressum

Bericht zum Forschungsprojekt FE 15.0494/2010/FRB:
Entwicklung einheitlicher Bewertungskriterien für Infrastrukturbauwerke in Hinblick auf Nachhaltigkeit

Fachbetreuung:
Cyrus Schmellekamp

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

Redaktion
Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Druck und Verlag
Fachverlag NW in der
Carl Schünemann Verlag GmbH
Zweite Schlachtpforte 7, D-28195 Bremen
Telefon: (04 21) 3 69 03 - 53
Telefax: (04 21) 3 69 03 - 48
www.schuenemann-verlag.de

ISSN 0943-9293
ISBN 978-3-95606-239-1

Bergisch Gladbach, Mai 2016

Kurzfassung – Abstract

Entwicklung einheitlicher Bewertungskriterien für Infrastrukturbauwerke in Hinblick auf Nachhaltigkeit

Die Zielsetzung des vorliegenden Forschungsprojektes ist die Erarbeitung eines Vorschlags für ein nationales Nachhaltigkeitsbewertungs-/Zertifizierungssystem für Infrastrukturbauwerke. Das vorliegend entwickelte Bewertungssystem soll für die Beurteilung neu gebauter sowie bestehender Brückenbauwerke Verwendung finden.

Die Bewertung der Bauwerke basiert auf dreiundzwanzig charakteristischen Kernkriterien, die den vier Nachhaltigkeitsaspekten „ökologische Qualität“, „ökonomische Qualität“, „soziale und funktionale Qualität“ sowie „technische Qualität“ zugeordnet wurden. Den Kriterien wurden über eine inhaltliche Kurzbeschreibung hinaus kennzeichnende Indikatoren sowie Ziel-, Grenz- und Referenzwerte zugeordnet und zielführende Methoden zur Bestimmung vorgeschlagen. Wichtige Voraussetzung für die Aufnahme eines Kriteriums in das Bewertungssystem war die objektive Messbarkeit. Kriterien, für deren Messung oder Ermittlung noch keine wissenschaftlich anerkannte Methode entwickelt werden konnte, wurden vorerst zurückgestellt.

Als Zeitpunkt für die Zertifizierung ist die Bauwerksfertigstellung vorgesehen. Eine Bauwerksbewertung ist jedoch bereits in der Planungsphase zu erstellen, um ggf. die Nachhaltigkeit des Bauwerkes zu verbessern und eine Bauwerksuntersuchung und den Vergleich zwischen unterschiedlichen Lösungsvarianten zu ermöglichen. Vor Einführung des Zertifizierungssystems in die Praxis ist eine Festlegung, Überprüfung und Abstimmung von Referenz-, Grenz- und Zielwerten mit Praxiswerten und Erfahrungen für jedes Kriterium notwendig. Diese Kenngrößen bilden den Bewertungsmaßstab für die ermittelten Indikatorwerte. Dieser und entsprechender weiterer Forschungsbedarf wurde identifiziert und zielführende Handlungsempfehlungen formuliert.

Das vorliegende Projekt wurde im Rahmen der Arbeitsgruppe Infrastrukturbauwerke des Verbandes Beratender Ingenieure (VBI) im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) im Zeitraum Mai 2010 bis Dezember 2010 bearbeitet. Grundlage für das Forschungsvorhaben bildet zum einen

das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen (DGNB), und zum anderen die Arbeitsergebnisse der Arbeitsgruppe Infrastrukturbauwerke. Das vorliegende Bewertungs- und Zertifizierungssystem für Brückenbauwerke stellt den ersten Baustein im Gesamtbewertungssystem der Infrastrukturbauwerke dar. Im Gesamtbewertungssystem für Infrastrukturbauwerke sollen alle Bauwerke einer Trasse bewertet werden, um z. B. unterschiedliche Trassenführungen/Varianten miteinander vergleichen zu können. Hierbei sei explizit darauf hingewiesen, dass die Nachhaltigkeitsbewertung von Infrastrukturbauwerken die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens, wie es häufig gesetzlich vorgeschrieben ist, nicht ersetzen, sondern dieses vielmehr ergänzen soll.

Development of uniform assessment criteria for infrastructure buildings with regard to sustainability

The objective of this research project is developing a proposal for a national sustainability assessment and certification system for infrastructure buildings. The present evaluation system was developed to assess new and existing bridge structures. The present developed evaluation system serves to assess newly built and existing bridge structures.

The assessment of the buildings is based on twenty-three buildings with typical criteria for infrastructure buildings, which were assigned to the four aspects of sustainability "ecological quality", "economic quality", "social and functional quality" and "technical quality". The criteria consist of a short content description, identifying indicators, target, limit and home values and targeted methods for their determination. Criteria, which are identified as irrelevant, were not recognized. An important condition for the inclusion of a criterion in the assessment system was the objective measurability. Criteria, for which measurement or calculation there could not be developed a scientifically accepted method, were initially reseted.

The date for the certification is the building completion. But a building assessment has to be created during the planning phase to possibly

improve the sustainability of the building and carry out a structure analysis and comparison.

Before the introduction of the certification system into practice a definition, verification and reconciliation of reference, limit and target values with practical values and experiences are necessary for each criterion. These characteristics make the assessment scale indicators for the determined values. This and the corresponding need for further research was identified and targeted recommendations defined.

This project was edited between May 2010 and December 2010 as a part of the Infrastructure Working Group Structures of VBI.

Basis for the research project is, first, the German Sustainable Building Council (DGNB) and second, the results of work of the Infrastructure Working Group Structures. This assessment and certification system for bridge structures is the first element in the overall rating system of the infrastructure buildings. In the overall rating system for infrastructure buildings, all buildings of a path will be evaluated for example to compare and analyze the different routing/variants.

Inhalt

Vorwort	7
1 Einleitung	9
1.1 Zielsetzung	9
1.2 System	10
1.3 Anwendung	11
2 Bewertungssystem Infrastruktur- bauwerke – Brücke	12
2.1 Gewichtungstabelle	12
2.2 Ökologische Qualität	13
2.3 Ökonomische Qualität	56
2.4 Soziokulturelle und funktionale Qualität	74
2.5 Technische Qualität	91
2.6 Prozessqualität	106
3 Ausblick	120

Vorwort

Nachhaltigkeit und Klimaschutz sind wesentliche gesellschaftliche Herausforderungen unserer Gesellschaft, denen sich die Bundesregierung in nationalen und internationalen Verträgen und Programmen verpflichtet hat.

Für den Neubau von Bundesbauten ist seit der Einführung des überarbeiteten Leitfadens „Nachhaltiges Bauen“ im Jahr 2011 die Anwendung des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) verbindlich. Im Rahmen einer Forschungskonzeption hat das BMVI den Übertragungs- und Anpassungsbedarf des Hochbau-Bewertungsverfahrens auf Straßeninfrastrukturen ermitteln lassen. Hiermit wurde die Arbeitsgruppe „Nachhaltigkeitsbewertung der Straßeninfrastrukturen“ unter dem Dach des BMVI und unter Leitung der BAST beauftragt.

Ziel war die Entwicklung eines ganzheitlichen Bewertungsansatzes zur integrierten Nachhaltigkeitsbewertung der Straßeninfrastruktur. Hierzu wurden mehrere Forschungsprojekte für die verschiedenen Elemente der Straßeninfrastruktur (Straße, Brücke, Tunnel) umgesetzt.

Dieses Bewertungsverfahren berücksichtigt gleichwertig ökologische, ökonomische sowie soziale und technisch-funktionale Aspekte über den gesamten Lebenszyklus der Infrastrukturobjekte und ermöglicht den Variantenvergleich auf Objektebene. Das modular aufgebaute Bewertungsverfahren umfasst verschiedene Module für die Phasen Planung, Ausschreibung und Bau sowie Abnahme von Bauleistungen für die verschiedenen Elemente der Straßeninfrastrukturen. Die Verifizierung des Bewertungsverfahrens einschließlich seiner aufgezeigten Module in Pilotprojekten steht noch aus.

Ein Überblick über das Gesamtkonzept und die Zusammenfassung bereits abgeschlossener Projekte der Forschungskonzeption wird im Schlussbericht der BAST FE 1100.2111000 „Weiterentwicklung von Verfahren zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Verkehrsinfrastrukturen“ gegeben.

Das Ergebnis der Arbeitsgruppe zeigt, basierend auf den Schlussberichten der Forschungsprojekte, dass die Entwicklung eines Systems zur Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten für Straßeninfrastrukturen nach dem Vorbild des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen grundsätzlich möglich und zielführend ist. Mit dem entwickelten Bewertungssystem kann den gestiegenen Anforderungen

aus gesellschaftlichen Wünschen und internationalen Abkommen hinsichtlich einer deutlicher Berücksichtigung von Aspekten der Nachhaltigkeit sowie zu Klimaschutzziele für den Bereich der Straßeninfrastrukturen, Rechnung getragen werden.

Bergisch Gladbach 2016

1 Einleitung

Nachhaltiges Bauen und Konstruieren entspricht dem Puls der Zeit. Die Forderung nach zukunftsverträglichem Wirken und Handeln wird sich auf alle Lebensbereiche ausweiten und auch das Baugeschehen grundlegend verändern. Nachhaltigkeit bedeutet hierbei die ökologische, ökonomische und technische Optimierung von baulichen Strukturen bei gleichzeitiger Schonung von natürlichen Ressourcen. Im Sinne der Zukunftsfähigkeit ist es Ziel des nachhaltigen Bauens, schädliche Wirkungen auf Mensch, Umwelt und Gesellschaft zu minimieren. Für jede beteiligte Interessengruppe ergeben sich im Rahmen der Nachhaltigkeitsthematik neue Chancen und Anreize. Somit können der Umwelt- und Ressourcenschutz im Sinne der nachfolgenden Generationen betrieben, die Attraktivität des Bauwerks gesteigert, die Lebenszykluskosten gesenkt und das Risiko von z. B. schädlichen Einflüssen bzw. Schädigung des Bauwerks minimiert werden.

Das nachhaltige Bauen stellt einen äußerst umfassenden Marktbereich dar, bei dem Umweltschutzaspekte, Gesundheitsfragen und der Komfort der Nutzer eine Rolle spielen. Die steigende Bedeutung des Themenfeldes der nachhaltigen Entwicklung hängt mit den verschiedenen Krisen der letzten Jahre zusammen. Egal ob Naturkatastrophen, Finanzkrisen oder der demographische Wandel in den Industrienationen, überall werden vermehrt die Fragen nach der Zukunftsfähigkeit und der Verantwortung für nachfolgende Generationen gestellt. Daher gibt es Zunehmens eine Forderung und Förderung des nachhaltigen Handelns in Gesellschaft und Politik.

Weltweit existiert eine Vielzahl von Bewertungssystemen für die Nachhaltigkeitsqualität von Gebäuden. Die bekanntesten internationalen Systeme sind das US-amerikanische LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) und das aus Großbritannien stammende BREEAM (BRE Environmental Assessment Method). Beide Systeme sind auf dem deutschen Markt verfügbar. Jedoch liegt der Schwerpunkt bei beiden auf der Bewertung der ökologischen Qualität des untersuchten Bauwerks.

Im Januar 2009 wurde mit dem Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen (DGNB) das erste nationale Zertifizierungssystem für die Nachhaltigkeitsqualität von Gebäuden in Deutschland einge-

führt. Dieses Bewertungssystem wurde in enger Kooperation zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik entwickelt. Zu den bestehenden Nutzungsprofilen des DGNB-Systems gehören momentan z. B. Büro-, Verwaltungs-, Handels-, Industrie- und Bildungsbauten sowie Hotel- und Wohngebäude. Der Fokus der Entwicklung der Systemvarianten liegt somit im Bereich des Hochbaus.

Nachhaltiges Bauen und Wirken darf sich jedoch nicht nur auf den Hochbau konzentrieren. Umwelt- und Ressourcenschutz, Energieeffizienz und Arbeitsgesundheit spielen auch bei Infrastrukturbauwerken eine zunehmend größere Rolle. Der Bereich von Baumaßnahmen für den Ausbau, bzw. die Aufrechterhaltung der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur bietet ein großes Einspar- und Lenkungspotenzial zur Verringerung von treibhausrelevanten Emissionen, Schonung der Flora und Fauna, sowie Schonung und Verbesserung der sozialen/funktionalen Bedingungen am Standort. Darüber hinaus kann hier die öffentliche Hand wegen der gängigen Finanzierungs- und Vergabep Praxis, auch auf Basis des bestehenden rechtlichen Rahmens, eine Vorreiterrolle bei der Umsetzung konkreter Zielvorgaben einnehmen.

1.1 Zielsetzung

Die Rahmenbedingungen, Anforderungen sowie umwelttechnische Interessen ändern sich, was heißt, dass Infrastrukturbauwerke in Zukunft anders geplant, gebaut und betrieben werden. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Forschungsprojektes das vorliegende Bewertungssystem für die Nachhaltigkeitsqualität von Infrastrukturbauwerken entwickelt. Ein besonderer Fokus wurde im ersten Schritt auf den Brückenbau gelegt. Grundlage für das Forschungsvorhaben bildet zum einen das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen (DGNB) und zum anderen die Arbeitsergebnisse der Arbeitsgruppe Infrastrukturbauwerke des VBI im Auftrag des BMVBS. Das vorliegende Bewertungssystem und Zertifizierungssystem für Brückenbauwerke stellt den ersten Baustein im Gesamtbewertungssystem der Infrastrukturbauwerke dar. Darin sollen alle Bauwerke einer Trasse bewertet werden, um z. B. unterschiedliche Trassenführungen/Varianten miteinander vergleichen zu können.

Das Bewertungs- und Zertifizierungssystem für Infrastrukturbauwerke soll Potenziale im Hinblick auf umweltschonende Bauweisen, Verringerung von

treibhausrelevanten Emissionen, Ressourcenschutz, soziokulturellen Aspekten und ökonomischen Qualitäten des Bauwerks während des gesamten Lebenszykluses aufzeigen und nutzbar machen. Dadurch wird sowohl eine Bewertung als auch der Vergleich von unterschiedlichen Bauwerkskonstruktionen, Varianten oder Streckenführungen standortabhängig ermöglicht und zu einer nachhaltigen Entwicklung der Infrastruktur beigetragen.

Das Zertifizierungssystem soll nicht die heute bereits vorgeschriebenen Planfeststellungsverfahren für Infrastrukturbauwerke ersetzen, sondern diese mit einem besonderen Fokus auf den Lebenszyklus und die Nachhaltigkeit des Infrastrukturbauwerkes ergänzen.

1.2 System

Das Zertifizierungssystem für Infrastrukturbauwerke wurde auf breiter Basis von Experten aus dem gesamten Verkehrsinfrastrukturbau erarbeitet. Beteiligt daran sind Straßen- und Verkehrsverwaltungen, die Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) sowie Experten aus der Planung, dem Projektmanagement sowie der Erstellung von Verkehrsinfrastrukturbauwerken. Das Bewertungssystem gibt eine klare Orientierung für das umweltverträgliche und zukunftsorientierte Bauen von Infrastrukturbauwerken.

Als Strukturierung des Zertifizierungssystems wurden zwei unterschiedliche Gliederungen untersucht. Zum einem ein nutzungsbezogener Aufbau (siehe Bild 1), der zur Ordnung den Nutzer bzw. das

Verkehrsmittel für das das Bauwerk errichtet wird heranzieht. Dies sind z. B. die Verkehrswege für Kraftfahrzeuge, die sich an einer Wegstrecke nacheinander aufbauen. Zum anderen ist ein bauwerkstypbezogener Aufbau (siehe Bild 2) denkbar. Dies sind z. B. Kraftfahrzeugbrücken im Verlauf einer Autobahn oder Eisenbahnbrücken im Verlauf einer Fernbahntrasse. Nicht dargestellt sind die ebenfalls möglichen Kombinationen zwischen verschiedenen Nutzertypen, wie z. B. Brücken für Kfz und Fußgänger in Städten.

Aufgrund der Übersichtlichkeit und der eindeutigen Zuordnung der zu untersuchenden Infrastrukturbauwerke sowie der Möglichkeit einer Zusammenfassung der Infrastrukturbauwerke durch ein bauwerkstypübergreifenden allgemeinem Steckbrief und einer einheitlichen Berechnungsgrundlage für die jeweiligen Bauwerkstypen im Zertifizierungssystem wurde die bauwerkstypbezogene Strukturierung auf das Zertifizierungssystem angewandt.

Das Zertifizierungssystem besteht somit aus den folgenden drei Untersystemen:

- Brücke (B),
- Verkehrsweg (V) und
- Tunnel (T).

Die Untersysteme wiederum bestehen aus den folgenden fünf Nutzungskategorien:

1. Straße,
2. Schiene,
3. Fußgänger,

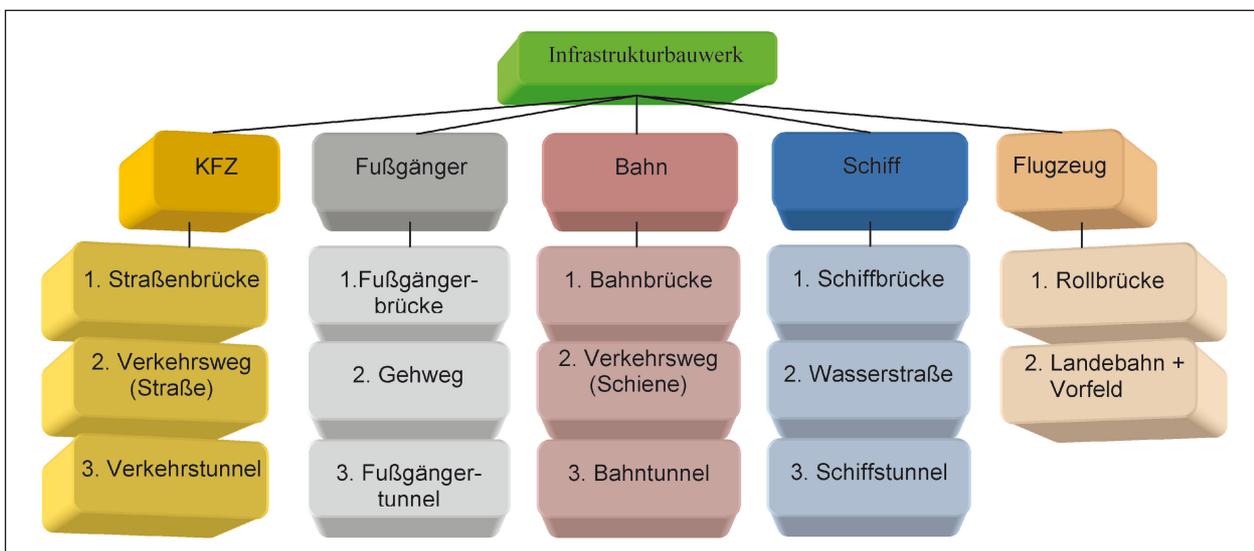


Bild 1: Nutzungsbezogene Strukturierung

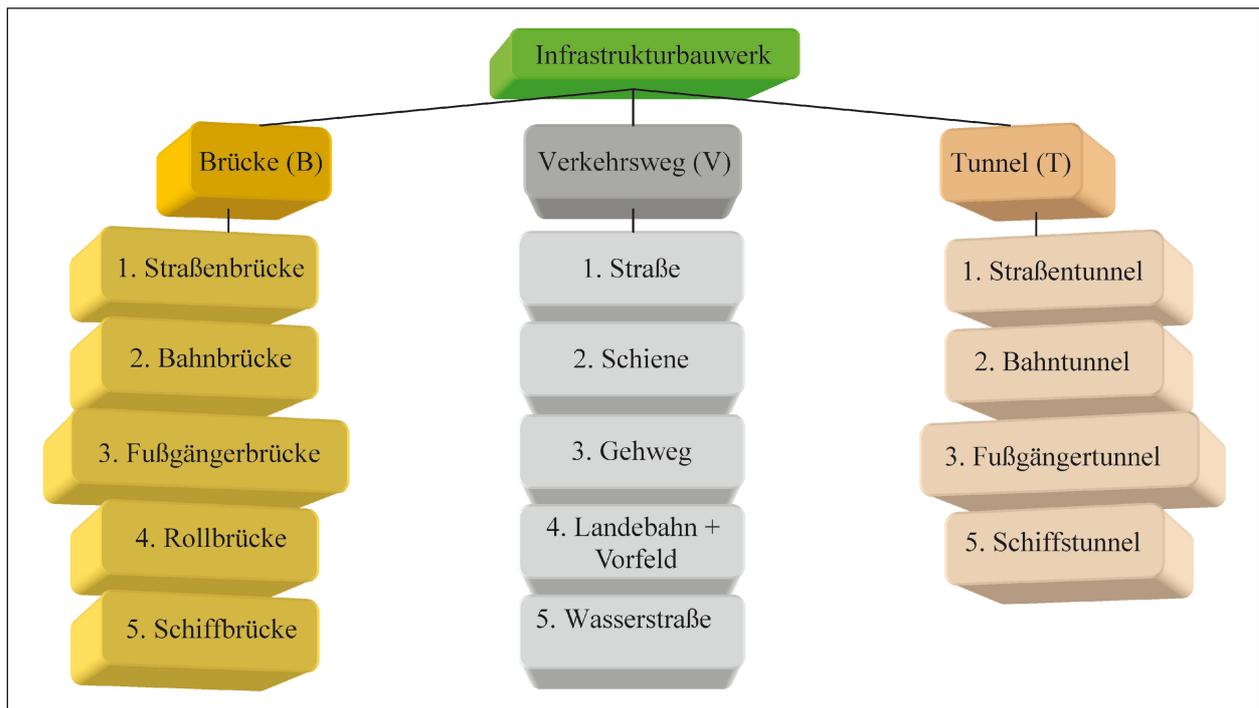


Bild 2: Bauwerkstypbezogene Strukturierung

4. Roll- und Landebahn (Luftverkehr),
5. Wasser (Schifffahrt).

Die Zertifizierung erfolgt anhand der für alle Infrastrukturbauwerke allgemeingültigen Kriterien. Diese bestehen aus einem bauwerksübergreifenden Steckbrief (Basis-Steckbrief) und den nach den Untersystemen geordneten subsystemspezifischen Anlagen, die die Berechnungsgrundlagen zu den Steckbriefen beinhalten. Somit sind z. B. für die Bewertung der Straßenbrücke die Steckbriefe und die Anlagen B1 der jeweiligen Kriterien relevant.

1.3 Anwendung

Das Bewertungssystem wird für Neubauten, sowie Sanierungsmaßnahmen am Bestand angewandt.

Bewertet werden die Nachhaltigkeitsaspekte der Infrastrukturbauwerke in den Kriteriengruppen der ökologischen, der ökonomischen, der sozialen/funktionalen, der technischen und der Prozessqualität. Die Infrastrukturbauwerke werden nach den Kriteriengruppen vor sowie während der Bau-/Instandhaltungs- und Rückbauphase der Baumaßnahme durch einen unabhängigen Auditor untersucht bzw. zertifiziert und die Einflüsse während des gesamten Lebenszyklus des Bauwerks analysiert. Dadurch lassen sich die unterschiedlichen Bauwerkskonstruktionen standortspezifisch im Sinne der Nachhaltigkeit

miteinander vergleichen und die Stärken bzw. Schwächen der Konstruktionen hervorheben.

Des Weiteren wird durch die Zertifizierung/Variantevergleich bereits vor Beginn der Baumaßnahme die Qualität des Bauwerks erhöht bzw. gesichert und das Risiko von z. B. umweltschädigenden Wirkungen oder hohen Instandsetzungskosten minimiert.

Die Anwendung des Bewertungssystems erfolgt in drei Phasen.

In der ersten Phase werden die zu vergleichenden Infrastrukturbauwerke anhand der Bewertungskriterien bezüglich der Nachhaltigkeit miteinander verglichen und die Potenziale der einzelnen Bauwerke herausgearbeitet und bewertet.

In der zweiten Phase werden die in der Planung berücksichtigten Nachhaltigkeitsaspekte sowie die vorhandenen Potenziale hinsichtlich der Nachhaltigkeit aktiviert/berücksichtigt/vervollständigt und durch einen PreCheck (Vorprüfung) überprüft und gesichert. Dabei wird das entstehende Infrastrukturbauwerk anhand der Bewertungskriterien untersucht und durch die Berücksichtigung/Integration der Anforderungen der Kriterien bezüglich der Nachhaltigkeit optimiert. Abgeschlossen wird die zweite Phase durch eine Vorzertifizierung des Infrastrukturbauwerks, in der die Bewertung des Infrastrukturbauwerks, ausgehend von der planmäßigen Umsetzung, vorgenommen wird.

Die dritte Phase bezieht sich auf das fertige Infrastrukturbauwerk. Dabei wird die Umsetzung der in der Planung festgelegten Nachhaltigkeitsaspekte und die Einhaltung/Erfüllung der Anforderungen der Bewertungskriterien überprüft. Erst durch die dritte Phase wird die Bewertung des Infrastrukturbauwerks abgeschlossen, da nach Abschluss der Bauarbeiten alle Wirkungen und Einflüsse messbar und dokumentierbar sind.

2 Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke – Brücke

2.1 Gewichtungstabelle

Die Gewichtungstabelle (Bild 3) gibt eine Übersicht über die Kriterien des Bewertungssystems Infrastrukturbauwerke und die Gewichtungszahlen der einzelnen Kriterien an. Diese sind unterteilt in fünf

Gewichtungstabelle Infrastrukturbauwerke										Stand : 20.12.2010	
Hauptkriterien-gruppe	Kriterien-gruppe	Nr. / Titel	Gewichtung Einzelkrite-rium Gesamt-bewertung	Punkte-kriterium		Be-deutungs-faktor	Erfül-lungs-grad	Ge-wichtung Gruppe	Gesamt-erfüllungs-grad		
				IST	SOLL						
Ökologische Qualität	Wirkung auf die globale Umwelt	1.1	Treibhauspotenzial (GWP)	4,500%		10	3	0,0%	22,5%		
		1.2	Ozonschichtzerstörungspotenzial (ODP)	1,500%		10	1				
		1.3	Ozonbildungspotenzial (POCP)	1,500%		10	1				
		1.4	Versauerungspotenzial (AP)	1,500%		10	1				
		1.5	Überdüngungspotenzial (EP)	1,500%		10	1				
		1.6	Risiken für die lokale Umwelt	1,500%		10	1				
		1.8	Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt								
	Ressourceninanspruch-nahme und Abfallaufkommen		1.9	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	4,500%		10			3	
			1.10	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PEne)	4,500%		10			3	
			1.11	Primärenergiebedarf erneuerbar (PEe)	1,500%		10			1	
			1.12	Wasserbedarf und Abwasseraufkommen							
			1.13	Flächeninanspruchnahme							
			1.14	Abfall							
Ökonomische Qualität	Lebenszykluskosten	2.1	Direkte bauwerksbezogene Kosten im Lebenszyklus	13,500%		10	3	0%	22,5%		
	Weiterentwicklung	2.2	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	9,000%		10	2				
Soziokulturelle und funktionale Qualität	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	3.1	Lärmschutz	5,625%		10	2	0%	22,5%		
		3.2	Komfort	5,625%		10	2				
	Funktionalität	3.3	Umnutzungsfähigkeit	5,625%		10	2				
		3.4	Betriebsoptimierung	5,625%		10	2				
		3.5	Sicherheit gegenüber Störfallrisiken (Security)								
		3.6	Verkehrssicherheit (Safety)								
Technische Qualität	Qualität der technischen Ausführung	4.1	elektrische und mechanische Einrichtungen	3,000%		10	1	0,0%	22,5%		
		4.2	Konstruktive Qualität	9,000%		10	3				
		4.3	Wartungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit	6,000%		10	2				
		4.4	Verstärkung und Erweiterbarkeit	1,500%		10	0,5				
		4.5	Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit	3,000%		10	1				
Prozessqualität	Qualität der Bauausführung	5.1	Qualifikation des Planungsteams und Qualität der Planung	3,750%		10	3	0,0%	10,0%		
		5.2	Nachweis der Nachhaltigkeitsaspekte in der Ausschreibung	2,500%		10	2				
		5.3	Baustelle/Bauprozess								
		5.4	Qualität der ausführenden Firmen/ Präqualifikation								
		5.5	Qualitätssicherung der Bauausführung	3,750%		10	3				

Noten	
1,0	95%
1,5	80%
2,0	65%
3,0	50%
4,0	35%
5,0	20%

= ist einzutragen
 = zurückgestellt
rote Ziffern : Vorgabe

Bild 3: Gewichtungstabelle

Hauptkriteriengruppen, die mit einer Gewichtung von jeweils 22,5 % für die Ökologische Qualität, Ökonomische Qualität, Soziokulturelle/funktionale Qualität und Technische Qualität sowie einer Gewichtung von 10 % für die Prozessqualität im Bewertungssystem enthalten sind.

2.2 Ökologische Qualität

Die Bewertung der Hauptkriteriengruppe „Ökologische Qualität“ erfolgt in den folgenden neun Kriterien:

- 1.1 Treibhauspotenzial (GWP),
- 1.2 Ozonschichtzerstörungspotenzial (ODP),
- 1.3 Ozonbildungspotenzial (POCP),
- 1.4 Versauerungspotenzial (AP),
- 1.5 Überdüngungspotenzial (EP),
- 1.6 Risiken für die lokale Umwelt,
- 1.9 Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung,
- 1.10 Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PEne),
- 1.11 Primärenergiebedarf erneuerbar (PEe).

Der Steckbrief 1.7 (Sonstige Wirkungen auf die lokale Umwelt) wurde mit dem Steckbrief 1.6 (Risiken für die lokale Umwelt) zusammengefasst.

Die Steckbriefe 1.8 (Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt), 1.12 (Wasserbedarf und Abwasseraufkommen), 1.13 (Flächeninanspruchnahme) und 1.14 (Abfall) wurden aufgrund fehlender Bewertungsmethoden und Grundlagen sowie teilweise nicht gegebener Relevanz zurückgestellt.

Die Seiten 14 bis 55 beinhalten die zur Bewertung anzuwendenden Steckbriefe sowie die jeweiligen Anlagen B1 (Straßenbrücken) zu den o. g. Kriterien.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Treibhauspotenzial (GWP)	Kriterien-Nr.: 1.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Zielsetzung & Relevanz	<p>Die drohende Klimaänderung stellt eine enorme Herausforderung für die Menschheit dar. Deutschland hat sich aus diesem Grund verpflichtet, seine Emissionen der sechs im Kyoto Protokoll [1] genannten Treibhausgase im Zeitraum 2008-2012 um 21% gegenüber 1990 zu reduzieren.</p> <p>Im Jahr 2006 erklärte die Bundesregierung, bis zum Jahr 2020 eine Reduktion der Treibhausgase um 40% (gegenüber 1990) anzustreben [2] und brachte in der Folge das Integrierte Energie und Klimaprogramm (IEKP) [3] auf den Weg.</p> <p>Der Bereich von Baumaßnahmen für den Ausbau, bzw. die Aufrechterhaltung der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur bietet ein großes Einspar- und Lenkungspotential zur Verringerung von treibhausrelevanten Emissionen. Darüber hinaus kann hier die öffentliche Hand, wegen der gängigen Finanzierungs- und Vergabep Praxis, auch auf Basis des bestehenden rechtlichen Rahmens, eine Vorreiterrolle bei der Umsetzung konkreter Zielvorgaben einnehmen.</p>	
Beschreibung und Kommentar	<p>Das Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP) ist der potenzielle Beitrag eines Stoffes zur Erwärmung der bodennahen Luftschichten, d.h. zum so genannten Treibhauseffekt. Der Beitrag des Stoffes wird als GWP Wert relativ zu dem Treibhauspotenzial des Stoffes Kohlendioxid (CO₂) angegeben.</p> <p>Für die Zertifizierung werden die Werte GWP₁₀₀ – das heißt, der Beitrag eines Stoffes zum Treibhauseffekt gemittelt über den Betrachtungszeitraum (ta) von 100 Jahren – verwendet.</p>	
Bewertungsmethode	<p>Flächen- und jahresbezogene Bewertung des Treibhauspotenzials wird über den Lebenszyklus der Baumaßnahme, im Bereich derer Systemgrenzen berechnet.</p> <p>Je niedriger der Wert des CO₂-Äquivalents ist, desto geringer ist die potentielle Wirkung auf die globale Erwärmung und den damit verbundenen Umwelteinwirkungen.</p>	
Beschreibung der Methode	<p>Die Bewertung des Treibhauspotenzials des Infrastrukturbauwerks erfolgt anhand der CO₂-Emission, die über den Betrachtungszeitraum des Infrastrukturbauwerks von 100 Jahren entstehen. Ermittelt wird das CO₂-Äquivalent für:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herstellung - Instandhaltung - Instandsetzung (Sanierungsmaßnahmen im Rahmen des Lebenszyklusses) - Abbruch und Demontage <p>Die funktionelle Einheit der Betrachtung ist: [kg CO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche * a)]</p> <p>(die Bezugsfläche des spezifischen Infrastrukturbauwerks ist den subsystemspezifischen Anlagen zu entnehmen)</p> <p><u>Berechnungsgrundlagen</u></p> <p>A: Rechenverfahren Herstellung</p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Herstellung des Infrastrukturbauwerks sind der Rohbau und Ausbau wie ausgeführt einzubeziehen.</p> <p>Die Mengenermittlung ist gemäß der, in den subsystemspezifischen Anlagen, aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen.</p> <p>Die Bauteile sind über ihre Aufbauten zu spezifizieren und mit den entsprechenden Daten der Ökobau.dat zu verknüpfen. Es ist zu überprüfen, ob die Referenzeinheit des Datensatzes mit der Einheit der ermittelten Menge übereinstimmt und gegebenenfalls anzupassen.</p> <p>Die jeweiligen Massenermittlungen sind wie folgt durchzuführen und zu dokumentieren:</p> <p>Die Ergebnisse der Bauteilaufbauten sind mit den jeweiligen Flächenmaßen im Gesamtbauwerk zu verrechnen und separat auszuweisen.</p> <p>Zur Vereinfachung ist die Verwendung von Mittelwerten ähnlicher Bauteile/ Bauteilaufbauten im Verhältnis ihres tatsächlichen Vorkommens im Infrastrukturbauwerk zugelassen. Das Zusammenfassen von Bauteilen ist zu dokumentieren.</p> <p>Da bei der Ermittlung der Mengen eine Vielzahl der Bauteile (z.B. Anschlüsse) nicht berücksichtigt bzw. vernachlässigt werden, ist das Ergebnis aufgrund dieser Ungenauigkeit mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Transporte sind standortabhängig zu berücksichtigen. Da momentan zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe keine wissenschaftliche Grundlage existiert, ist das Ergebnis mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks sind, aufgrund fehlender wissenschaftlicher Grundlagen und einer Vielzahl unterschiedlicher Prozessabläufe, die Emissionen mit der Multiplikation des Ergebnisses mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>B: Rechenverfahren Nutzungsszenario</p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Nutzung des Infrastrukturbauwerks ist die Instandhaltung sowie die Instandsetzung einzubeziehen. Als Referenznutzungszeit (ta) sind 100 Jahre zu veranschlagen. Die Rechnungen und Ergebnisse sind gemäß der in den subsystemspezifischen Anlagen aufgeführten Gliederung darzustellen. Die Ermittlung</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Treibhauspotenzial (GWP)	Kriterien-Nr.: 1.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	<p>umfasst die Instandsetzung und die Instandhaltung.</p> <p>Bei der Ermittlung der Ökobilanzwerte für die Instandsetzung sind alle Materialien und Bauteile bzw. Oberflächen, deren Nutzungsdauer weniger als 100 Jahre beträgt, in der Berechnung zu berücksichtigen. Zur Ermittlung der Nutzungsdauern sind die Angaben aus Tab. I der subsystemspezifischen Anlage und dem "Leitfaden Nachhaltiges Bauen" [8] zu verwenden.</p> <p>Instandsetzungsmaßnahmen (Austausch von Bauteilen/ Produkten nach ihrer Nutzungsdauer) werden unter der Annahme eines Austauschs mit dem ursprünglichen Bauteil/ Produkt bewertet. Hierbei ist zu beachten, dass die technischen Rahmenbedingungen des Austauschs so realistisch wie möglich gerechnet werden. Dies gilt vor allem für die Zugänglichkeit von Bauteilen, an denen gegebenenfalls weitere Schichten ausgebaut und erneuert werden müssen.</p> <p>Die Entsorgung des ausgetauschten Bauteils/ Produkts ist in entsprechender Menge mit dem passenden End-of-Life Datensatz der Ökobau.dat zu berechnen und in die Gesamtbilanz aufzunehmen. Die Plausibilität der Ansätze ist darzustellen.</p> <p>C. Rechenverfahren End of Life-Szenario</p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte des End of Life-Szenarios des Infrastrukturbauwerks sind Verwertungs- und Entsorgungswege für alle Materialien/ Baustoffe einzubeziehen, die sich nach Ende des Betrachtungszeitraums noch im Bauwerk befinden. Es sind die Datensätze der Ökobau.dat für die Berechnung zu nutzen. Zur Vereinfachung kann die Berechnung für Gruppen von Materialien durchgeführt werden.</p> <p>Folgende Materialgruppen sind in den Berechnungen zu unterscheiden:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Mineralische Baustoffe (2) Materialien mit einem Heizwert (Holz, Kunststoffe, etc.) (3) Alle sonstigen Materialien, die auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. (4) Metalle <p>Für (1) gilt: Es ist der Entsorgungs-/ Verwertungsweg „Recycling/ Verwertung“ zu wählen. Hierzu ist vereinfachend für alle mineralischen Baustoffe der Ökobau.dat Datensatz „Bauschutttaufbereitung“ zu wählen.</p> <p>Für (2) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Thermische Verwertung“ zu wählen. Die Datensätze sind nach Stoffgruppen (Holz, Holzwerkstoffe, Kunststoffe, etc.) zusammenzufassen. Es sind die jeweils entsprechenden Ökobau.dat Datensätze zu verwenden.</p> <p>Für (3) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Entsorgung auf Deponie“ zu wählen, sofern die Materialien auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. Hierzu sind die jeweils am besten geeigneten Datensätze der Ökobau.dat zu wählen.</p> <p>Für (4) gilt: Das Recycling von Metallen ist mit einer Umweltwirkung von Null zu bewerten. Recyclingpotentiale dürfen nicht aktiviert werden, da mit der Anrechnung des Recyclingpotentials die heute entstehenden Umweltwirkungen der Ersterstellung nicht abgebildet werden.</p> <p>Detaillierte Berechnungsvorschriften</p> <p>Für die Berechnung des Treibhauspotenzials des Infrastrukturbauwerks und des Referenzwertes (Referenzbauwerk) gelten folgende Regeln:</p> <p>Treibhauspotenzial Infrastrukturbauwerke GWP_G</p> <p>Für die Beurteilung des Kriteriums „Treibhauspotenzial“ werden die ökologischen Auswirkungen des errichteten Infrastrukturbauwerks zu einer gemeinsamen Kenngröße als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum zusammengefasst:</p> $GWP_G = GWP_K \quad (1)$ <p>mit</p> <p>GWP_K = Bei Herstellung, Instandhaltung, Rückbau- und Entsorgung des Infrastrukturbauwerks als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum (t_a) entstehendes Treibhauspotenzial in [kg CO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p> <p>Der durchschnittliche Jahreswert für die Herstellung GWP_K bestimmt sich wie folgt:</p> $GWP_K = (H + I + E) / t_a \quad (2)$ <p>mit</p> <p>H = prognostizierter Wert des bei Herstellung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Treibhauspotenzials in [kg CO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>I = prognostizierter Wert des durch die Instandhaltung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Treibhauspotenzials in [kg CO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>E = prognostizierter Wert des bei Rückbau- und Entsorgung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Treibhauspotenzials in [kg CO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>t_a = für die Zertifizierung angesetzter Betrachtungszeitraum von 100 Jahren.</p> <p>Treibhauspotenzial Referenzwert GWP_{Gref}</p> <p>Der Referenzwert (5 Punkte) für das Treibhauspotenzial ermittelt sich aus einem fixen Anteil für Herstellung, Instandhaltung und Rückbau/ Entsorgung.</p> $R_{GWP} = GWP_{Gref} = GWP_{Kref} \quad (3)$	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke																												
Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010																										
Kriterium:	Treibhauspotenzial (GWP)	Kriterien-Nr.: 1.1																										
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken																											
	<p>mit</p> <p>GWP_{Kref} = Referenzwert für den jahresbezogenen Durchschnittswert des Treibhauspotenzial für Herstellung, Instandhaltung, Rückbau- und Entsorgung des Infrastrukturbauwerks einschließlich der verwendeten Anlagentechnik über den angesetzten Betrachtungszeitraum (t_d) ermittelt an einem durchschnittlichen subsystemspezifischen Infrastrukturbauwerk in [kg CO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p> <p>K_{ref} = (siehe subsystemspezifische Anlage)</p> <p>Grenzwert und Zielwertberechnung</p> <p>Der für die Bewertung des Kriteriums ergänzend erforderliche Grenzwert (G) und der Zielwert (Z) werden wie folgt festgelegt:</p> <p>$G = X \cdot R$ (4)</p> <p>$Z = Y \cdot R$ (5)</p> <p>Die zugehörigen Größen X und Y sind wie folgt anzusetzen:</p> <p>X = 1,3 Y = 0,7</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich des Treibhauspotenzials sind die folgenden subsystemspezifischen Anlagen, mit den jeweils anzunehmenden Berechnungsgrundlagen, zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Berechnungsgrundlagen für Straßenbrücken sind in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Bahnbrücken sind in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Fußgängerbrücken sind in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Rollbrücken sind in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Schiffsbrücken sind in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Der Wert GWP_G nach Gleichung (1) dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Infrastrukturbauwerk erreichten Punktzahl.</p>																											
Bewertungsmaßstab	<p style="text-align: center;">Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Treibhauspotenzial"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Bewertungspunkte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">10,0</td> <td>$GWP_G = 0,70 \cdot \text{Referenzwert (Zielwertanforderung)}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9,0</td> <td>$GWP_G = 0,75 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8,0</td> <td>$GWP_G = 0,80 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,5</td> <td>$GWP_G = 0,85 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,0</td> <td>$GWP_G = 0,90 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6,0</td> <td>$GWP_G = 0,95 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5,0</td> <td>$GWP_G = GWP_{Gref}$ (Referenzwertanforderung = aktueller Durchschnittswert)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4,0</td> <td>$GWP_G = 1,075 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3,0</td> <td>$GWP_G = 1,150 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2,0</td> <td>$GWP_G = 1,225 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,0</td> <td>$GWP_G = 1,30 \cdot \text{Referenzwert (Grenzwertanforderung)}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Bewertungspunkte	Beschreibung	10,0	$GWP_G = 0,70 \cdot \text{Referenzwert (Zielwertanforderung)}$	9,0	$GWP_G = 0,75 \cdot \text{Referenzwert}$	8,0	$GWP_G = 0,80 \cdot \text{Referenzwert}$	7,5	$GWP_G = 0,85 \cdot \text{Referenzwert}$	7,0	$GWP_G = 0,90 \cdot \text{Referenzwert}$	6,0	$GWP_G = 0,95 \cdot \text{Referenzwert}$	5,0	$GWP_G = GWP_{Gref}$ (Referenzwertanforderung = aktueller Durchschnittswert)	4,0	$GWP_G = 1,075 \cdot \text{Referenzwert}$	3,0	$GWP_G = 1,150 \cdot \text{Referenzwert}$	2,0	$GWP_G = 1,225 \cdot \text{Referenzwert}$	1,0	$GWP_G = 1,30 \cdot \text{Referenzwert (Grenzwertanforderung)}$	0,0	
Bewertungspunkte	Beschreibung																											
10,0	$GWP_G = 0,70 \cdot \text{Referenzwert (Zielwertanforderung)}$																											
9,0	$GWP_G = 0,75 \cdot \text{Referenzwert}$																											
8,0	$GWP_G = 0,80 \cdot \text{Referenzwert}$																											
7,5	$GWP_G = 0,85 \cdot \text{Referenzwert}$																											
7,0	$GWP_G = 0,90 \cdot \text{Referenzwert}$																											
6,0	$GWP_G = 0,95 \cdot \text{Referenzwert}$																											
5,0	$GWP_G = GWP_{Gref}$ (Referenzwertanforderung = aktueller Durchschnittswert)																											
4,0	$GWP_G = 1,075 \cdot \text{Referenzwert}$																											
3,0	$GWP_G = 1,150 \cdot \text{Referenzwert}$																											
2,0	$GWP_G = 1,225 \cdot \text{Referenzwert}$																											
1,0	$GWP_G = 1,30 \cdot \text{Referenzwert (Grenzwertanforderung)}$																											
0,0																												
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	<p>Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die Relation des ermittelten Treibhauspotenzials in Form von CO₂-Emissionen infolge der Herstellung, Instandhaltung und des Rückbaus des Infrastrukturbauwerks zu einem, in den subsystemspezifischen Anlagen angegebenen, Referenzwert. Die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</p> <p>Je niedriger das Treibhauspotenzial, desto nachhaltiger ist das Infrastrukturbauwerk und dementsprechend besser zu bewerten.</p>																											
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] Vereinte Nationen, Rahmenabkommen der Vereinten Nationen zum Klimaschutz: Protokoll von Kyoto, 1997, http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpger.pdf.</p> <p>[2] Regierungserklärung „Klimaagenda 2020: Klimapolitik der Bundesregierung nach den Beschlüssen des Europäischen Rates“ vom 26.04.2007. Rede des Bundesumweltministers Sigmar Gabriel vor dem Deutschen Bundestag.</p> <p>[3] Die Bundesregierung (Hg.) Bericht zur Umsetzung der in der Kabinettsklausur am 23./24.08.2007 in Meseberg beschlossenen Eckpunkte für ein Integrierte Energie- und Klimaprogramm. Berlin, 2007.</p> <p>[4] DIN EN ISO 14040:2006-10: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen, DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[5] DIN EN ISO 14044:2006-10.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen, DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[6] DIN 276-4:2006-11 Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[7] DIN 18960:2008-2.: Nutzungskosten im Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2008.</p> <p>[8] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Eigenverlag, 2001.</p> <p>[9] Nutzungsdauern der Bauteile nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST).</p>																											
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare																												

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Treibhauspotenzial (GWP)	Kriterien-Nr.: 1.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Die Mengenermittlung ist gemäß nachfolgend aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen:</p> <p>aus Gruppe 43: Gründungen</p> <p>aus Gruppe 44: Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Mauerwerk, Verblendungen, Sichtflächenbearbeitung, Betonschutzwand</p> <p>aus Gruppe 46: Stahlbau, Brückenlager, Übergangskonstruktionen, Schutzplanken, Lärmschutzwände</p> <p>aus Gruppe 47: Oberflächen- und Korrosionsschutz, Abdichtungen, Fugen, Deckschicht</p> <p>Bauteile/ Bauteilgruppen wie Wasserhaltung, Bauwerks hinterfüllung, nicht wiederverwendbare Gerüste, Entwässerung, Leitern, Einstiegstüren, Stege, elektrische Anlagen usw. sind zu vernachlässigen, da diese durch die nachfolgenden Faktoren berücksichtigt werden.</p> <p>Die, bei der Ermittlung der Mengen nicht erfassten bzw. vernachlässigten Bauteile sind durch die Multiplikation des Ergebnisses mit dem Faktor von 1,05 zu berücksichtigen.</p> <p>Zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe, ist das Ergebnis mit einem Faktor von 1,03 zu multiplizieren.</p> <p>Die Berücksichtigung der Emissionen für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks erfolgt durch die Multiplikation des Ergebnisses mit einem Faktor von 1,05.</p> <p><u>Für die Bewertung des Treibhauspotenzials der Straßenbrücken sind folgende Berechnungsgrundlagen zu verwenden:</u></p> <p>Bezugsfläche = Ges. Länge zw. den Flügelenden der Widerlager * Breite zwischen den Geländern des Bauwerks [m²]</p> <p>Referenzwert = $K_{ref} = 13,7$ [kg CO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p>	
	Tab. I Unregelmäßige Instandsetzungen:	
	N (Nutzungsdauer) [8, 9] Jahre	
	Beton	100
	Bewehrungsstahl	100
	Stahl	100
	Kappen	25
	Beton für Kappen	25
	Bewehrungsstahl für Kappen	25
	Bewitterter Korrosionsschutz	35
	Fahrbahnbeläge	25
	Abdichtungen	25
	Fahrbahnübergänge	25
	Brückenlager (Kalottenlager)	40
	Brückenlager (Elastomer)	50
	Brückenlager (Gleitlager)	25
	Brückenlager (Topflager)	25
	Brückenlager (Kipplager)	40
	Brückenlager (Sonstige Lager)	40
	Betonschutzwände	25
	Schutz- und Leiteinrichtungen	25
	<p>Die vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile sind zur vereinfachten Berechnung zu verwenden. Ergänzend zu den Angaben sind die Nutzungsdauern aus dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen [8] zu verwenden. Eine längere Nutzungsdauer der Bauteile ist nur durch die Fortschreibung des Systems zur Nachhaltigkeitsbewertung von Infrastrukturbauwerken möglich. Hierzu sind geeignete Nachweise bei der Zertifizierungsstelle einzureichen.</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	Kriterien-Nr.: 1.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Zielsetzung & Relevanz	Ziel der Bundesregierung ist, einer weiteren Zerstörung der Ozonschicht entgegenzuwirken. In Folge des Montreal-Protokolls [1] vom 16.9. 1987 zum Schutz der Ozonschicht trat hierzu am 01. Dezember 2006 in Deutschland die ChemOzonSchichtV [2] (Chemikalien-Ozonschichtverordnung) in Kraft. Ziel der Verordnung ist, die Einträge Ozonschichtschädigender Stoffe in die Erdatmosphäre zu mindern. Hierdurch wird ein wichtiger nationaler Beitrag zur Wiederherstellung der Ozonschicht geleistet. Normiert werden Verbote und Einschränkungen zu Einsatzbereichen bestimmter Stoffe. Enthalten sind des Weiteren Regelungen zur Rückgewinnung und Rücknahme dieser Stoffe und Vorschriften zur Emissionsvermeidung bei Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung. Die Verordnung ergänzt die unmittelbar geltende EG-Verordnung 2037/2000 und löst zudem die bisherige deutsche FCKW-Halon-Verbots Verordnung vom 6. Mai 1991 ab.
Beschreibung und Kommentar	Ozon, das nur in geringer Konzentration in der Atmosphäre vorhanden ist, hat für das Leben auf der Erde eine große Bedeutung. Es ist in der Lage die kurzwellige UV-Strahlung zu absorbieren und diese richtungsunabhängig mit größerer Wellenlänge wieder abzugeben. Die Ozonschicht schirmt dazu einen großen Teil der UV-Strahlung von der Erde ab und verhindert so eine zu starke Erwärmung der Erdoberfläche und trägt dazu bei Mensch und Flora gegenüber UV-A und UV-B Strahlung zu schützen. Die Anreicherung von R11- Äquivalent in der Atmosphäre trägt dazu bei, die Ozonschicht zu zerstören. Zu den Folgen gehören u.a. Tumorbildungen bei Mensch und Tier, sowie Störungen der Photosynthese.

Bewertungsmethode	<p>Bewertung des Ozonschichtabbaupotenzials (ODP) für Konstruktion und Bauwerksnutzung erfolgt über den kompletten Lebenszyklus. Die größten Lenkungsmöglichkeiten bestehen dabei in den Phasen der Projektentwicklung und Planung.</p> <p>Für die Zertifizierung werden die Werte ODP₁₀₀ – das heißt, der Beitrag eines Stoffes zum Treibhauseffekt gemittelt über den Betrachtungszeitraum (td) von 100 Jahren – verwendet.</p> <p>Je höher der Wert des R11-Äquivalentes, desto höher das Potenzial für negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.</p>
--------------------------	---

Beschreibung der Methode	<p>Die Bewertung des Ozonschichtabbaupotenzials des Infrastrukturbauwerks erfolgt anhand des R11-Äqu. = „Trichlorfluormethan-Äquivalent“, das über den Betrachtungszeitraum des Infrastrukturbauwerks von 100 Jahren entstehen. Ermittelt wird das R11-Äquivalent für:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herstellung - Instandhaltung - Instandsetzung (Sanierungsmaßnahmen im Rahmen des Lebenszyklusses) - Abbruch und Demontage <p>Die funktionelle Einheit der Betrachtung ist: [kg R11-Äqu./ (m² Bezugsfläche * a)] (die Bezugsfläche des spezifischen Infrastrukturbauwerks ist den subsystemspezifischen Anlagen zu entnehmen)</p> <p><u>Berechnungsgrundlagen</u></p> <p><u>A: Rechenverfahren Herstellung</u></p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Herstellung des Infrastrukturbauwerks sind der Rohbau und Ausbau wie ausgeführt einzubeziehen.</p> <p>Die Mengenermittlung ist gemäß der, in den subsystemspezifischen Anlagen, aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen.</p> <p>Die Bauteile sind über ihre Aufbauten zu spezifizieren und mit den entsprechenden Daten der Ökobau.dat zu verknüpfen. Es ist zu überprüfen, ob die Referenzeinheit des Datensatzes mit der Einheit der ermittelten Menge übereinstimmt und gegebenenfalls anzupassen.</p> <p>Die jeweiligen Massenermittlungen sind wie folgt durchzuführen und zu dokumentieren:</p> <p>Die Ergebnisse der Bauteilaufbauten sind mit den jeweiligen Flächenmaßen im Gesamtbauwerk zu verrechnen und separat auszuweisen.</p> <p>Zur Vereinfachung ist die Verwendung von Mittelwerten ähnlicher Bauteile/ Bauteilaufbauten im Verhältnis ihres tatsächlichen Vorkommens im Infrastrukturbauwerk zugelassen. Das Zusammenfassen von Bauteilen ist zu dokumentieren.</p> <p>Da bei der Ermittlung der Mengen eine Vielzahl der Bauteile (z.B. Anschlüsse) nicht berücksichtigt bzw. vernachlässigt werden, ist das Ergebnis aufgrund dieser Ungenauigkeit mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Transporte sind standortabhängig zu berücksichtigen. Da momentan zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe keine wissenschaftliche Grundlage existiert, ist das Ergebnis mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks sind, aufgrund fehlender wissenschaftlicher Grundlagen und einer Vielzahl unterschiedlicher Prozessabläufe, die Emissionen mit der Multiplikation des Ergebnisses mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p><u>B: Rechenverfahren Nutzungsszenario</u></p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Nutzung des Infrastrukturbauwerks ist die Instandhaltung sowie die Instandsetzung einzubeziehen. Als Referenznutzungszeit (td) sind 100 Jahre zu veranschlagen. Die Rechnungen und Ergebnisse sind gemäß der in den subsystemspezifischen Anlagen aufgeführten Gliederung darzustellen. Die Ermittlung</p>
---------------------------------	---

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	Kriterien-Nr.: 1.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	<p>umfasst die Instandsetzung und die Instandhaltung.</p> <p>Bei der Ermittlung der Ökobilanzwerte für die Instandsetzung sind alle Materialien und Bauteile bzw. Oberflächen, deren Nutzungsdauer weniger als 100 Jahre beträgt, in der Berechnung zu berücksichtigen. Zur Ermittlung der Nutzungsdauern sind die Angaben aus Tab. I der subsystemspezifischen Anlage und dem "Leitfaden Nachhaltiges Bauen" [7] zu verwenden.</p> <p>Instandsetzungsmaßnahmen (Austausch von Bauteilen/ Produkten nach ihrer Nutzungsdauer) werden unter der Annahme eines Austauschs mit dem ursprünglichen Bauteil/ Produkt bewertet. Hierbei ist zu beachten, dass die technischen Rahmenbedingungen des Austauschs so realistisch wie möglich gerechnet werden. Dies gilt vor allem für die Zugänglichkeit von Bauteilen, an denen gegebenenfalls weitere Schichten ausgebaut und erneuert werden müssen.</p> <p>Die Entsorgung des ausgetauschten Bauteils/ Produkts ist in entsprechender Menge mit dem passenden End-of-Life Datensatz der Ökobau.dat zu berechnen und in die Gesamtbilanz aufzunehmen. Die Plausibilität der Ansätze ist darzustellen.</p> <p>C. Rechenverfahren End of Life-Szenario</p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte des End of Life-Szenarios des Infrastrukturbauwerks sind Verwertungs- und Entsorgungswege für alle Materialien/ Baustoffe einzubeziehen, die sich nach Ende des Betrachtungszeitraums noch im Bauwerk befinden. Es sind die Datensätze der Ökobau.dat für die Berechnung zu nutzen. Zur Vereinfachung kann die Berechnung für Gruppen von Materialien durchgeführt werden.</p> <p>Folgende Materialgruppen sind in den Berechnungen zu unterscheiden:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Mineralische Baustoffe (2) Materialien mit einem Heizwert (Holz, Kunststoffe, etc.) (3) Alle sonstigen Materialien, die auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. (4) Metalle <p>Für (1) gilt: Es ist der Entsorgungs-/ Verwertungsweg „Recycling/ Verwertung“ zu wählen. Hierzu ist vereinfachend für alle mineralischen Baustoffe der Ökobau.dat Datensatz „Bauschutttaufbereitung“ zu wählen.</p> <p>Für (2) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Thermische Verwertung“ zu wählen. Die Datensätze sind nach Stoffgruppen (Holz, Holzwerkstoffe, Kunststoffe, etc.) zusammenzufassen. Es sind die jeweils entsprechenden Ökobau.dat Datensätze zu verwenden.</p> <p>Für (3) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Entsorgung auf Deponie“ zu wählen, sofern die Materialien auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. Hierzu sind die jeweils am besten geeigneten Datensätze der Ökobau.dat zu wählen.</p> <p>Für (4) gilt: Das Recycling von Metallen ist mit einer Umweltwirkung von Null zu bewerten. Recyclingpotentiale dürfen nicht aktiviert werden, da mit der Anrechnung des Recyclingpotentials die heute entstehenden Umweltwirkungen der Ersterstellung nicht abgebildet werden.</p> <p>Detaillierte Berechnungsvorschriften</p> <p>Für die Berechnung des Ozonschichtabbaupotenzials des Infrastrukturbauwerks und des Referenzwertes (Referenzbauwerk) gelten folgende Regeln:</p> <p>Ozonschichtabbaupotenzial Infrastrukturbauwerke ODP_G</p> <p>Für die Beurteilung des Kriteriums „Ozonschichtabbaupotenzial“ werden die ökologischen Auswirkungen des errichteten Bauwerks zu einer gemeinsamen Kenngröße als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum zusammengefasst:</p> $ODP_G = ODP_K \quad (1)$ <p>mit</p> <p>ODP_K = Bei Herstellung, Instandhaltung Rückbau- und Entsorgung des Bauwerks als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum (t_d) entstehendes Ozonschichtabbaupotenzial in [kg R11 -Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p> <p>Der durchschnittliche Jahreswert für die Herstellung ODP_K bestimmt sich wie folgt:</p> $ODP_K = (H + I + E) / t_d \quad (2)$ <p>mit</p> <p>H = prognostizierter Wert des bei Herstellung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Ozonschichtabbaupotenzials in [kg R11 -Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>I = prognostizierter Wert des durch die Instandhaltung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Ozonschichtabbaupotenzials in [kg R11 -Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>E = prognostizierter Wert des bei Rückbau- und Entsorgung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Ozonschichtabbaupotenzials in [kg R11 -Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>t_d = für die Zertifizierung angesetzter Betrachtungszeitraum von 100 Jahren.</p> <p>Ozonschichtabbaupotenzial Referenzwert ODP_{Gref}</p> <p>Der Referenzwert (5 Punkte) für das Treibhauspotenzial ermittelt sich aus einem fixen Anteil für Herstellung, Instandhaltung und Rückbau/ Entsorgung.</p> $RODP = ODP_{Gref} = ODP_{Kref} \quad (3)$
--	---

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	Kriterien-Nr.: 1.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	<p>mit</p> <p>ODP_{Kref} = Referenzwert für den jahresbezogenen Durchschnittswert des Ozonschichtabbaupotenzials für Herstellung, Instandhaltung, Rückbau- und Entsorgung des Infrastrukturbauwerks einschließlich der verwendeten Anlagentechnik über den angesetzten Betrachtungszeitraum (t_d), ermittelt an einem durchschnittlichen subsystemspezifischen Bauwerk in [kg R11 -Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p> <p>K_{ref} = (siehe subsystemspezifische Anlage)</p> <p>Grenzwert und Zielwertberechnung</p> <p>Der für die Bewertung des Kriteriums ergänzend erforderliche Grenzwert (G) und der Zielwert (Z) werden wie folgt festgelegt:</p> <p>$G = X * R$ (4)</p> <p>$Z = Y * R$ (5)</p> <p>Die zugehörigen Größen X und Y sind wie folgt anzusetzen:</p> <p>$X = 1,3$</p> <p>$Y = 0,7$</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich des Ozonschichtabbaupotenzials sind die folgenden subsystemspezifischen Anlagen, mit den jeweils anzunehmenden Berechnungsgrundlagen, zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Berechnungsgrundlagen für Straßenbrücken sind in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Bahnbrücken sind in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Fußgängerbrücken sind in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Rollbrücken sind in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Schiffsbrücken sind in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Der Wert ODP_G nach Gleichung (1) dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Infrastrukturbauwerk erreichten Punktzahl.</p>																										
Bewertungsmaßstab	<p style="text-align: center;">Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Ozonschichtabbaupotenzial"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Bewertungspunkte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">10,0</td> <td>$ODP_G = 0,7 * \text{Referenzwert}$ (Zielwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9,0</td> <td>$ODP_G = 0,75 * \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8,0</td> <td>$ODP_G = 0,80 * \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,5</td> <td>$ODP_G = 0,85 * \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,0</td> <td>$ODP_G = 0,90 * \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6,0</td> <td>$ODP_G = 0,95 * \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5,0</td> <td>$ODP_G = ODP_{Gref}$ (Referenzwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4,0</td> <td>$ODP_G = 1,08 * \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3,0</td> <td>$ODP_G = 1,15 * \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2,0</td> <td>$ODP_G = 1,22 * \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,0</td> <td>$ODP_G = 1,30 * \text{Referenzwert}$ (Grenzwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bewertungspunkte	Beschreibung	10,0	$ODP_G = 0,7 * \text{Referenzwert}$ (Zielwertanforderung)	9,0	$ODP_G = 0,75 * \text{Referenzwert}$	8,0	$ODP_G = 0,80 * \text{Referenzwert}$	7,5	$ODP_G = 0,85 * \text{Referenzwert}$	7,0	$ODP_G = 0,90 * \text{Referenzwert}$	6,0	$ODP_G = 0,95 * \text{Referenzwert}$	5,0	$ODP_G = ODP_{Gref}$ (Referenzwertanforderung)	4,0	$ODP_G = 1,08 * \text{Referenzwert}$	3,0	$ODP_G = 1,15 * \text{Referenzwert}$	2,0	$ODP_G = 1,22 * \text{Referenzwert}$	1,0	$ODP_G = 1,30 * \text{Referenzwert}$ (Grenzwertanforderung)	0,0	
Bewertungspunkte	Beschreibung																										
10,0	$ODP_G = 0,7 * \text{Referenzwert}$ (Zielwertanforderung)																										
9,0	$ODP_G = 0,75 * \text{Referenzwert}$																										
8,0	$ODP_G = 0,80 * \text{Referenzwert}$																										
7,5	$ODP_G = 0,85 * \text{Referenzwert}$																										
7,0	$ODP_G = 0,90 * \text{Referenzwert}$																										
6,0	$ODP_G = 0,95 * \text{Referenzwert}$																										
5,0	$ODP_G = ODP_{Gref}$ (Referenzwertanforderung)																										
4,0	$ODP_G = 1,08 * \text{Referenzwert}$																										
3,0	$ODP_G = 1,15 * \text{Referenzwert}$																										
2,0	$ODP_G = 1,22 * \text{Referenzwert}$																										
1,0	$ODP_G = 1,30 * \text{Referenzwert}$ (Grenzwertanforderung)																										
0,0																											
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	<p>Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die Relation des ermittelten Ozonschichtabbaupotenzials infolge der Herstellung, Instandhaltung und des Rückbaus des Infrastrukturbauwerks zu einem, in den subsystemspezifischen Anlagen angegebenen, Referenzwert. Die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</p> <p>Je niedriger der Wert des R11-Äquivalentes, desto nachhaltiger ist das Infrastrukturbauwerks und dementsprechend besser zu bewerten.</p>																										

Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] Vereinte Nationen, Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer http://ozone.unep.org/Treaties_and_Ratification/2B_montreal_protocol.asp.</p> <p>[2] Regierung der Bundesrepublik Deutschland. Verordnung über Stoffe, die die Ozonschicht schädigen (Chemikalien-Ozonschichtverordnung - ChemOzonSchichtV). Berlin, 2006. http://bundesrecht.juris.de/chemozonschichtv/BJNR263800006.html</p> <p>[3] DIN EN ISO 14040:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[4] DIN EN ISO 14044:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[5] DIN 276-4:2006-11 Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[6] DIN 18960:2008-2.: Nutzungskosten im Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2008.</p> <p>[7] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Eigenverlag, 2001.</p> <p>[8] Nutzungsdauern der Bauteile nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).</p>
---	--

Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare	
--	--

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	Kriterien-Nr.: 1.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Die Mengenermittlung ist gemäß nachfolgend aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen:</p> <p>aus Gruppe 43: Gründungen</p> <p>aus Gruppe 44: Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Mauerwerk, Verblendungen, Sichtflächenbearbeitung, Betonschutzwand</p> <p>aus Gruppe 46: Stahlbau, Brückenlager, Übergangskonstruktionen, Schutzplanken, Lärmschutzwände</p> <p>aus Gruppe 47: Oberflächen- und Korrosionsschutz, Abdichtungen, Fugen, Deckschicht</p> <p>Bauteile/ Bauteilgruppen wie Wasserhaltung, Bauwerkshinterfüllung, nicht wiederverwendbare Gerüste, Entwässerung, Leitern, Einstiegstüren, Stege, elektrische Anlagen usw. sind zu vernachlässigen, da diese durch die nachfolgenden Faktoren berücksichtigt werden.</p> <p>Die, bei der Ermittlung der Mengen nicht erfassten bzw. vernachlässigten Bauteile sind durch die Multiplikation des Ergebnisses mit dem Faktor von 1,05 zu berücksichtigen.</p> <p>Zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe, ist das Ergebnis mit einem Faktor von 1,03 zu multiplizieren.</p> <p>Die Berücksichtigung der Emissionen für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks erfolgt durch die Multiplikation des Ergebnisses mit einem Faktor von 1,03.</p> <p>Für die Bewertung des Ozonschichtabbaupotenzials der Straßenbrücken sind folgende Berechnungsgrundlagen zu verwenden:</p> <p>Bezugsfläche = Ges. Länge zw. den Flügelenden der Widerlager * Breite zwischen den Geländern des Bauwerks [m²]</p> <p>Referenzwert = $K_{ref} = 3,4 \cdot 10^{-7}$ [kg R11-Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p>	
	Tab. I Unregelmäßige Instandsetzungen:	
	N (Nutzungsdauer) [7, 8] Jahre	
	Bauteile / Baustoffe	
	Beton	100
	Bewehrungsstahl	100
	Stahl	100
	Kappen	25
	Beton für Kappen	25
	Bewehrungsstahl für Kappen	25
	Bewitterter Korrosionsschutz	35
	Fahrbahnbeläge	25
	Abdichtungen	25
	Fahrbahnübergänge	25
	Brückenlager (Kalottenlager)	40
	Brückenlager (Elastomer)	50
	Brückenlager (Gleitlager)	25
	Brückenlager (Topflager)	25
	Brückenlager (Kipplager)	40
	Brückenlager (Sonstige Lager)	40
	Betonschutzwände	25
	Schutz- und Leiteinrichtungen	25
	<p>Die vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile sind zur vereinfachten Berechnung zu verwenden. Ergänzend zu den Angaben sind die Nutzungsdauern aus dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen [7] zu verwenden. Eine längere Nutzungsdauer der Bauteile ist nur durch die Fortschreibung des Systems zur Nachhaltigkeitsbewertung von Infrastrukturbauwerken möglich. Hierzu sind geeignete Nachweise bei der Zertifizierungsstelle einzureichen.</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Ozonbildungspotenzial (POCP)	Kriterien-Nr.: 1.3
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Zielsetzung & Relevanz	Ziel der Bundesregierung ist es, der Emission von Luftschadstoffen entgegen zu wirken und Menschen und Umwelt vor den Wirkungen der jeweiligen Verursacherquellen zu schützen. Zu diesem Zweck wurde unter dem Dach der Genfer Luftreinhaltkommission am 17. Mai 2005 das Multikomponentenprotokoll [1] verabschiedet. Inhalt sind Maßnahmen, Empfehlungen und Festlegungen zur Reduzierung von Versauerung, Überdüngung und bodennahem Ozon.
Beschreibung und Kommentar	<p>Ozonbildungspotenzial (POCP) ist das massebezogene Äquivalent schädlicher Spurengase, wie z.B. Stickoxide und Kohlenwasserstoffe, die in Verbindung mit UV-Strahlung zur Bildung von bodennahem (troposphärischem) Ozon beitragen. Die dadurch entstehende human- und ökotoxische Verunreinigung der bodennahen Luftschichten wird als Sommersmog bezeichnet. Dieser greift die Atmungsorgane an und schädigt Pflanzen und Tiere.</p> <p>Die Konzentration von bodennahem Ozon wird regelmäßig durch Luft Messstationen ermittelt, in Belastungskarten dargestellt und veröffentlicht. Für die Zertifizierung werden die Werte $POCP_{100}$ – das heißt, der Beitrag eines Stoffes zum Treibhauseffekt gemittelt über den Betrachtungszeitraum (ta) von 100 Jahren – verwendet.</p>

Bewertungsmethode	<p>Das Kriterium bewertet das Ozonbildungspotenzial (POCP) für Konstruktion und Bauwerksbetrieb über den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks. Die größten Lenkungsmöglichkeiten bestehen in den Phasen der Projektentwicklung und Planung.</p> <p>Je niedriger der Wert des C_2H_4-Äquivalents ist desto geringer ist die potentielle Wirkung auf die globale Erwärmung und den damit verbundenen Umwelteinwirkungen.</p>
--------------------------	---

Beschreibung der Methode	<p>Die Bewertung des Ozonbildungspotenzials des Infrastrukturbauwerks erfolgt anhand des C_2H_4-Äquivalents, das über den Betrachtungszeitraum des Infrastrukturbauwerks von 100 Jahren entstehen. Ermittelt wird das C_2H_4-Äquivalent für:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herstellung - Instandhaltung - Instandsetzung (Sanierungsmaßnahmen im Rahmen des Lebenszyklusses) - Abbruch und Demontage <p>Die funktionelle Einheit der Betrachtung ist: [kg C_2H_4-Äqu./ (m² Bezugsfläche * a)] (die Bezugsfläche des spezifischen Infrastrukturbauwerks ist den subsystemspezifischen Anlagen zu entnehmen)</p> <p><u>Berechnungsgrundlagen</u></p> <p><u>A: Rechenverfahren Herstellung</u></p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Herstellung des Infrastrukturbauwerks sind der Rohbau und Ausbau wie ausgeführt einzubeziehen.</p> <p>Die Mengenermittlung ist gemäß der, in den subsystemspezifischen Anlagen, aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen.</p> <p>Die Bauteile sind über ihre Aufbauten zu spezifizieren und mit den entsprechenden Daten der Ökobau.dat zu verknüpfen. Es ist zu überprüfen, ob die Referenzeinheit des Datensatzes mit der Einheit der ermittelten Menge übereinstimmt und gegebenenfalls anzupassen.</p> <p>Die jeweiligen Massenermittlungen sind wie folgt durchzuführen und zu dokumentieren:</p> <p>Die Ergebnisse der Bauteilaufbauten sind mit den jeweiligen Flächenmaßen im Gesamtbauwerk zu verrechnen und separat auszuweisen.</p> <p>Zur Vereinfachung ist die Verwendung von Mittelwerten ähnlicher Bauteile/ Bauteilaufbauten im Verhältnis ihres tatsächlichen Vorkommens im Infrastrukturbauwerk zugelassen. Das Zusammenfassen von Bauteilen ist zu dokumentieren.</p> <p>Da bei der Ermittlung der Mengen eine Vielzahl der Bauteile (z.B. Anschlüsse) nicht berücksichtigt bzw. vernachlässigt werden, ist das Ergebnis aufgrund dieser Ungenauigkeit mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Transporte sind standortabhängig zu berücksichtigen. Da momentan zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe keine wissenschaftliche Grundlage existiert, ist das Ergebnis mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks sind, aufgrund fehlender wissenschaftlicher Grundlagen und einer Vielzahl unterschiedlicher Prozessabläufe, die Emissionen mit der Multiplikation des Ergebnisses mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p><u>B: Rechenverfahren Nutzungsszenario</u></p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Nutzung des Infrastrukturbauwerks ist die Instandhaltung sowie die Instandsetzung einzubeziehen. Als Referenznutzungszeit (ta) sind 100 Jahre zu veranschlagen. Die Rechnungen und Ergebnisse sind gemäß der in den subsystemspezifischen Anlagen aufgeführten Gliederung darzustellen. Die Ermittlung umfasst die Instandsetzung und die Instandhaltung.</p> <p>Bei der Ermittlung der Ökobilanzwerte für die Instandsetzung sind alle Materialien und Bauteile bzw. Oberflächen, deren Nutzungsdauer weniger als 100 Jahre beträgt, in der Berechnung zu berücksichtigen. Zur Ermittlung der Nutzungsdauern sind die Angaben aus Tab. I der subsystemspezifischen Anlage und dem "Leitfaden Nachhaltiges Bauen" [6] zu verwenden.</p>
---------------------------------	---

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Ozonbildungspotenzial (POCP)	Kriterien-Nr.: 1.3
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	<p>Instandsetzungsmaßnahmen (Austausch von Bauteilen/ Produkten nach ihrer Nutzungsdauer) werden unter der Annahme eines Austauschs mit dem ursprünglichen Bauteil/ Produkt bewertet. Hierbei ist zu beachten, dass die technischen Rahmenbedingungen des Austauschs so realistisch wie möglich gerechnet werden. Dies gilt vor allem für die Zugänglichkeit von Bauteilen, an denen gegebenenfalls weitere Schichten ausgebaut und erneuert werden müssen.</p> <p>Die Entsorgung des ausgetauschten Bauteils/ Produkts ist in entsprechender Menge mit dem passenden End-of-Life Datensatz der Ökobau.dat zu berechnen und in die Gesamtbilanz aufzunehmen. Die Plausibilität der Ansätze ist darzustellen.</p> <p>C. Rechenverfahren End of Life-Szenario</p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte des End of Life-Szenarios des Infrastrukturbauwerks sind Verwertungs- und Entsorgungswege für alle Materialien/ Baustoffe einzubeziehen, die sich nach Ende des Betrachtungszeitraums noch im Bauwerk befinden. Es sind die Datensätze der Ökobau.dat für die Berechnung zu nutzen. Zur Vereinfachung kann die Berechnung für Gruppen von Materialien durchgeführt werden.</p> <p>Folgende Materialgruppen sind in den Berechnungen zu unterscheiden:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Mineralische Baustoffe (2) Materialien mit einem Heizwert (Holz, Kunststoffe, etc.) (3) Alle sonstigen Materialien, die auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. (4) Metalle <p>Für (1) gilt: Es ist der Entsorgungs-/ Verwertungsweg „Recycling/ Verwertung“ zu wählen. Hierzu ist vereinfachend für alle mineralischen Baustoffe der Ökobau.dat Datensatz „Bauschutttaufbereitung“ zu wählen.</p> <p>Für (2) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Thermische Verwertung“ zu wählen. Die Datensätze sind nach Stoffgruppen (Holz, Holzwerkstoffe, Kunststoffe, etc.) zusammenzufassen. Es sind die jeweils entsprechenden Ökobau.dat Datensätze zu verwenden.</p> <p>Für (3) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Entsorgung auf Deponie“ zu wählen, sofern die Materialien auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. Hierzu sind die jeweils am besten geeigneten Datensätze der Ökobau.dat zu wählen.</p> <p>Für (4) gilt: Das Recycling von Metallen ist mit einer Umweltwirkung von Null zu bewerten. Recyclingpotentiale dürfen nicht aktiviert werden, da mit der Anrechnung des Recyclingpotentials die heute entstehenden Umweltwirkungen der Ersterstellung nicht abgebildet werden.</p> <p>Detaillierte Berechnungsvorschriften</p> <p>Für die Berechnung des Ozonbildungspotenzials des Infrastrukturbauwerks und des Referenzwertes (Referenzbauwerk) gelten folgende Regeln:</p> <p>Ozonbildungspotential Infrastrukturbauwerke POCP_G</p> <p>Für die Beurteilung des Kriteriums „Ozonbildungspotenzial“ werden die ökologischen Auswirkungen des errichteten Bauwerks zu einer gemeinsamen Kenngröße als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum zusammengefasst:</p> $POCP_G = POCP_K \quad (1)$ <p>mit</p> <p>POCP_K = Bei Herstellung, Instandhaltung Rückbau- und Entsorgung des Bauwerks als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum (t_d) entstehendes Ozonbildungspotenzial in [kg C₂H₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p> <p>Der durchschnittliche Jahreswert für die Herstellung POCP_K bestimmt sich wie folgt:</p> $POCP_K = (H + I + E) / t_d \quad (2)$ <p>mit</p> <p>H = prognostizierter Wert des bei Herstellung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Ozonbildungspotenzials in [kg C₂H₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>I = prognostizierter Wert des durch die Instandhaltung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Ozonbildungspotenzials in [kg C₂H₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>E = prognostizierter Wert des bei Rückbau- und Entsorgung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Ozonbildungspotenzials in [kg C₂H₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>t_d = für die Zertifizierung angesetzter Betrachtungszeitraum von 100 Jahren.</p> <p>Ozonbildungspotenzial Referenzwert POCP_{Gref}</p> <p>Der Referenzwert (5 Punkte) für das Treibhauspotenzial ermittelt sich aus einem fixen Anteil für Herstellung, Instandhaltung und Rückbau/ Entsorgung.</p> $R_{POCP} = POCP_{Gref} = POCP_{Kref} \quad (3)$ <p>mit</p> <p>POCP_{Kref} = Referenzwert für den jahresbezogenen Durchschnittswert des Ozonbildungspotenzials für Herstellung, Instandhaltung, Rückbau- und Entsorgung des Infrastrukturbauwerks einschließlich der verwendeten Anlagentechnik über den angesetzten Betrachtungszeitraum (t_d) ermittelt an einem durchschnittlichen subsystemspezifischen Bauwerk in [kg C₂H₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p> <p>K_{ref} = (siehe subsystemspezifische Anlage)</p>
--	---

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Ozonbildungspotenzial (POCP)	Kriterien-Nr.: 1.3
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	<p>Grenzwert und Zielwertberechnung</p> <p>Der für die Bewertung des Kriteriums ergänzend erforderliche Grenzwert (G) und der Zielwert (Z) werden wie folgt festgelegt:</p> <p>$G = X \cdot R$ (4) $Z = Y \cdot R$ (5)</p> <p>Die zugehörigen Größen X und Y sind wie folgt anzusetzen:</p> <p>X = 1,3 Y = 0,7</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich des Ozonbildungspotenzials sind die folgenden subsystemspezifischen Anlagen, mit den jeweils anzunehmenden Berechnungsgrundlagen, zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Berechnungsgrundlagen für Straßenbrücken sind in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Bahnbrücken sind in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Fußgängerbrücken sind in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Rollbrücken sind in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Schiffbrücken sind in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Die Punktzurordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Der Wert $POCP_G$ nach Gleichung (1) dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Infrastrukturbauwerk erreichten Punktzahl.</p>
--	--

Bewertungsmaßstab	Tabelle 1: Punktzurordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Ozonbildungspotenzial"	
	Bewertungspunkte	Beschreibung
	10,0	$POCP_G = 0,7 \cdot \text{Referenzwert}$ (Zielwertanforderung)
	9,0	$POCP_G = 0,75 \cdot \text{Referenzwert}$
	8,0	$POCP_G = 0,80 \cdot \text{Referenzwert}$
	7,5	$POCP_G = 0,85 \cdot \text{Referenzwert}$
	7,0	$POCP_G = 0,90 \cdot \text{Referenzwert}$
	6,0	$POCP_G = 0,95 \cdot \text{Referenzwert}$
	5,0	$POCP_G = POCP_{Gref}$ (Referenzwertanforderung)
	4,0	$POCP_G = 1,08 \cdot \text{Referenzwert}$
	3,0	$POCP_G = 1,15 \cdot \text{Referenzwert}$
	2,0	$POCP_G = 1,22 \cdot \text{Referenzwert}$
	1,0	$POCP_G = 1,3 \cdot \text{Referenzwert}$ (Grenzwertanforderung)
	0,0	

Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	<p>Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die Relation des ermittelten Ozonbildungspotenzials infolge der Herstellung, Instandhaltung und des Rückbaus des Infrastrukturbauwerks zu einem, in den subsystemspezifischen Anlagen angegebenen, Referenzwert. Die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</p> <p>Je niedriger das Ozonbildungspotenzial, desto nachhaltiger ist das Infrastrukturbauwerks und dementsprechend besser zu bewerten.</p>
---	---

Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] Multikomponentenprotokoll http://www.bmu.de/luftreinhaltung/downloads/doc/35492.php.</p> <p>[2] DIN EN ISO 14040:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[3] DIN EN ISO 14044:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[4] DIN 276-4:2006-11 Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[5] DIN 18960:2008-2.: Nutzungskosten im Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2008.</p> <p>[6] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Eigenverlag, 2001.</p> <p>[7] Nutzungsdauern der Bauteile nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST).</p>
---	---

Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare	
--	--

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Ozonbildungspotenzial (POCP)	Kriterien-Nr.: 1.3
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Die Mengenermittlung ist gemäß nachfolgend aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen:</p> <p>aus Gruppe 43: Gründungen</p> <p>aus Gruppe 44: Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Mauerwerk, Verblendungen, Sichtflächenbearbeitung, Betonschutzwand</p> <p>aus Gruppe 46: Stahlbau, Brückenlager, Übergangskonstruktionen, Schutzplanken, Lärmschutzwände</p> <p>aus Gruppe 47: Oberflächen- und Korrosionsschutz, Abdichtungen, Fugen, Deckschicht</p> <p>Bauteile/ Bauteilgruppen wie Wasserhaltung, Bauwerkshinterfüllung, nicht wiederverwendbare Gerüste, Entwässerung, Leitern, Einstiegstüren, Stege, elektrische Anlagen usw. sind zu vernachlässigen, da diese durch die nachfolgenden Faktoren berücksichtigt werden.</p> <p>Die, bei der Ermittlung der Mengen nicht erfassten bzw. vernachlässigten Bauteile sind durch die Multiplikation des Ergebnisses mit dem Faktor von 1,05 zu berücksichtigen.</p> <p>Zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe, ist das Ergebnis mit einem Faktor von 1,07 zu multiplizieren.</p> <p>Die Berücksichtigung der Emissionen für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks erfolgt durch die Multiplikation des Ergebnisses mit einem Faktor von 1,25.</p> <p><u>Für die Bewertung des Ozonbildungspotenzials der Straßenbrücken sind folgende Berechnungsgrundlagen zu verwenden:</u></p> <p>Bezugsfläche = Ges. Länge zw. den Flügelenden der Widerlager * Breite zwischen den Geländern des Bauwerks [m²]</p> <p>Referenzwert = $K_{ref} = 4,4 \cdot 10^{-3}$ [kg C₂H₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p>	
	Tab. I Unregelmäßige Instandsetzungen:	
	N (Nutzungsdauer) [6, 7] Jahre	
	Bauteile / Baustoffe	
	Beton	100
	Bewehrungsstahl	100
	Stahl	100
	Kappen	25
	Beton für Kappen	25
	Bewehrungsstahl für Kappen	25
	Bewitterter Korrosionsschutz	35
	Fahrbahnbeläge	25
	Abdichtungen	25
	Fahrbahnübergänge	25
	Brückenlager (Kalottenlager)	40
	Brückenlager (Elastomer)	50
	Brückenlager (Gleitlager)	25
	Brückenlager (Topflager)	25
	Brückenlager (Kipplager)	40
	Brückenlager (Sonstige Lager)	40
	Betonschutzwände	25
	Schutz- und Leiteinrichtungen	25
	<p>Die vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile sind zur vereinfachten Berechnung zu verwenden. Ergänzend zu den Angaben sind die Nutzungsdauern aus dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen [6] zu verwenden. Eine längere Nutzungsdauer der Bauteile ist nur durch die Fortschreibung des Systems zur Nachhaltigkeitsbewertung von Infrastrukturbauwerken möglich. Hierzu sind geeignete Nachweise bei der Zertifizierungsstelle einzureichen.</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Versauerungspotenzial (AP)	Kriterien-Nr.: 1.4
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Zielsetzung & Relevanz	Ziel der Bundesregierung ist es, der Emission von Luftschadstoffen entgegen zu wirken und Menschen und Umwelt vor den Wirkungen der jeweiligen Verursacherquellen zu schützen. Zu diesem Zweck wurde unter dem Dach der Genfer Luftreinhaltkommission am 17. Mai 2005 das Multikomponentenprotokoll [1] verabschiedet. Inhalt sind Maßnahmen, Empfehlungen und Festlegungen zur Reduzierung von Versauerung, Überdüngung und bodennahem Ozon.
Beschreibung und Kommentar	<p>Unter Versauerung wird die Erhöhung der Konzentration von H⁺-Ionen in Luft, Wasser und Boden verstanden. Schwefel- und Stickstoffverbindungen aus anthropogen verursachten Emissionen reagieren in der Luft zu Schwefel- bzw. Salpetersäure, die als "Saurer Regen" zur Erde fallen und Boden, Gewässer, Lebewesen und Bauwerk schädigen. In versauerten Böden werden Nährstoffe rasch aufgeschlossen und können damit ausgewaschen werden. Ebenso kann es zu einer Freisetzung toxischer Kationen kommen. Diese greifen Wurzel-Systeme an, was zu einer Nährstofffeherversorgung von Organismen und einer Störung des Wasserhaushaltes führt. In Summe der einzelnen Wirkungen trägt Versauerung zum Waldsterben bei. In Oberflächengewässern mit geringer chemischer Pufferkapazität kommt es zum Fischsterben. Saure Niederschläge greifen auch historische Bauwerke (Sandstein) an. [2][3] Maß für diese Umweltwirkung ist das Versauerungspotenzial (Acidification Potential), das in SO₂-Äquivalenten angegeben wird. Zu den versauernd wirkenden Emissionen gehören z.B. SO₂, NO_x, H₂S.</p> <p>Für die Zertifizierung werden die Werte AP₁₀₀ – das heißt, der Beitrag eines Stoffes zum Treibhauseffekt gemittelt über den Betrachtungszeitraum (t_a) von 100 Jahren – verwendet.</p>

Bewertungsmethode	<p>Das Kriterium bewertet das Versauerungspotenzial (AP) für Konstruktion und Bauwerksbetrieb über den gesamten Lebenszyklus des Infrastrukturbauwerks. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage des Flächen- und jahresbezogenen SO₂-Äquivalents.</p> <p>Je geringer der AP-Wert, desto geringer die Gefahr von saurem Regen und den damit verbundenen Umweltschädigungen.</p>
--------------------------	---

Beschreibung der Methode	<p>Die Bewertung des Versauerungspotenzial des Infrastrukturbauwerks erfolgt anhand des SO₂-Äquivalents, das über den Betrachtungszeitraum des Infrastrukturbauwerks von 100 Jahren entstehen. Ermittelt wird das SO₂-Äquivalent für:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herstellung - Instandhaltung - Instandsetzung (Sanierungsmaßnahmen im Rahmen des Lebenszyklusses) - Abbruch und Demontage <p>Die funktionelle Einheit der Betrachtung ist: [kg SO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche * a)] (die Bezugsfläche des spezifischen Infrastrukturbauwerks ist den subsystemspezifischen Anlagen zu entnehmen)</p> <p><u>Berechnungsgrundlagen</u></p> <p><u>A: Rechenverfahren Herstellung</u></p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Herstellung des Infrastrukturbauwerks sind der Rohbau und Ausbau wie ausgeführt einzubeziehen.</p> <p>Die Mengenermittlung ist gemäß der, in den subsystemspezifischen Anlagen, aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen.</p> <p>Die Bauteile sind über ihre Aufbauten zu spezifizieren und mit den entsprechenden Daten der Ökobau.dat zu verknüpfen. Es ist zu überprüfen, ob die Referenzeinheit des Datensatzes mit der Einheit der ermittelten Menge übereinstimmt und gegebenenfalls anzupassen.</p> <p>Die jeweiligen Massenermittlungen sind wie folgt durchzuführen und zu dokumentieren:</p> <p>Die Ergebnisse der Bauteilaufbauten sind mit den jeweiligen Flächenmaßen im Gesamtbauwerk zu verrechnen und separat auszuweisen.</p> <p>Zur Vereinfachung ist die Verwendung von Mittelwerten ähnlicher Bauteile/ Bauteilaufbauten im Verhältnis ihres tatsächlichen Vorkommens im Infrastrukturbauwerk zugelassen. Das Zusammenfassen von Bauteilen ist zu dokumentieren.</p> <p>Da bei der Ermittlung der Mengen eine Vielzahl der Bauteile (z.B. Anschlüsse) nicht berücksichtigt bzw. vernachlässigt werden, ist das Ergebnis aufgrund dieser Ungenauigkeit mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Transporte sind standortabhängig zu berücksichtigen. Da momentan zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe keine wissenschaftliche Grundlage existiert, ist das Ergebnis mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks sind, aufgrund fehlender wissenschaftlicher Grundlagen und einer Vielzahl unterschiedlicher Prozessabläufe, die Emissionen mit der Multiplikation des Ergebnisses mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p><u>B: Rechenverfahren Nutzungsszenario</u></p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Nutzung des Infrastrukturbauwerks ist die Instandhaltung sowie die Instandsetzung einzubeziehen. Als Referenznutzungszeit (t_a) sind 100 Jahre zu veranschlagen. Die Rechnungen und Ergebnisse sind gemäß der in den subsystemspezifischen Anlagen aufgeführtem Gliederung darzustellen. Die Ermittlung</p>
---------------------------------	--

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Versauerungspotenzial (AP)	Kriterien-Nr.: 1.4
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	<p>umfasst die Instandsetzung und die Instandhaltung.</p> <p>Bei der Ermittlung der Ökobilanzwerte für die Instandsetzung sind alle Materialien und Bauteile bzw. Oberflächen, deren Nutzungsdauer weniger als 100 Jahre beträgt, in der Berechnung zu berücksichtigen. Zur Ermittlung der Nutzungsdauern sind die Angaben aus Tab. I der subsystemspezifischen Anlage und dem "Leitfaden Nachhaltiges Bauen" [6] zu verwenden.</p> <p>Instandsetzungsmaßnahmen (Austausch von Bauteilen/ Produkten nach ihrer Nutzungsdauer) werden unter der Annahme eines Austauschs mit dem ursprünglichen Bauteil/ Produkt bewertet. Hierbei ist zu beachten, dass die technischen Rahmenbedingungen des Austauschs so realistisch wie möglich gerechnet werden. Dies gilt vor allem für die Zugänglichkeit von Bauteilen, an denen gegebenenfalls weitere Schichten ausgebaut und erneuert werden müssen.</p> <p>Die Entsorgung des ausgetauschten Bauteils/ Produkts ist in entsprechender Menge mit dem passenden End-of-Life Datensatz der Ökobau.dat zu berechnen und in die Gesamtbilanz aufzunehmen. Die Plausibilität der Ansätze ist darzustellen.</p> <p><u>C. Rechenverfahren End of Life-Szenario</u></p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte des End of Life-Szenarios des Infrastrukturbauwerks sind Verwertungs- und Entsorgungswege für alle Materialien/ Baustoffe einzubeziehen, die sich nach Ende des Betrachtungszeitraums noch im Bauwerk befinden. Es sind die Datensätze der Ökobau.dat für die Berechnung zu nutzen. Zur Vereinfachung kann die Berechnung für Gruppen von Materialien durchgeführt werden.</p> <p>Folgende Materialgruppen sind in den Berechnungen zu unterscheiden:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Mineralische Baustoffe (2) Materialien mit einem Heizwert (Holz, Kunststoffe, etc.) (3) Alle sonstigen Materialien, die auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. (4) Metalle <p>Für (1) gilt: Es ist der Entsorgungs-/ Verwertungsweg „Recycling/ Verwertung“ zu wählen. Hierzu ist vereinfachend für alle mineralischen Baustoffe der Ökobau.dat Datensatz „Bauschuttzubereitung“ zu wählen.</p> <p>Für (2) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Thermische Verwertung“ zu wählen. Die Datensätze sind nach Stoffgruppen (Holz, Holzwerkstoffe, Kunststoffe, etc.) zusammenzufassen. Es sind die jeweils entsprechenden Ökobau.dat Datensätze zu verwenden.</p> <p>Für (3) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Entsorgung auf Deponie“ zu wählen, sofern die Materialien auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. Hierzu sind die jeweils am besten geeigneten Datensätze der Ökobau.dat zu wählen.</p> <p>Für (4) gilt: Das Recycling von Metallen ist mit einer Umweltwirkung von Null zu bewerten. Recyclingpotentiale dürfen nicht aktiviert werden, da mit der Anrechnung des Recyclingpotentials die heute entstehenden Umweltwirkungen der Ersterstellung nicht abgebildet werden.</p> <p><u>Detaillierte Berechnungsvorschriften</u></p> <p>Für die Berechnung des Versauerungspotenzials des Infrastrukturbauwerks und des Referenzwertes (Referenzbauwerk) gelten folgende Regeln:</p> <p><u>Versauerungspotenzial Infrastrukturbauwerke AP_G</u></p> <p>Für die Beurteilung des Kriteriums „Versauerungspotenzial“ werden die ökologischen Auswirkungen des errichteten Bauwerks zu einer gemeinsamen Kenngröße als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum zusammengefasst:</p> $AP_G = AP_K \tag{1}$ <p>mit</p> <p>AP_K = Bei Herstellung, Instandhaltung Rückbau- und Entsorgung des Bauwerks als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum (t_a) entstehendes Versauerungspotenzial in [kg SO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p> <p>Der durchschnittliche Jahreswert für die Herstellung AP_K bestimmt sich wie folgt:</p> $AP_K = (H + I + E) / t_a \tag{2}$ <p>mit</p> <p>H = prognostizierter Wert des bei Herstellung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Versauerungspotenzials in [kg SO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>I = prognostizierter Wert des durch die Instandhaltung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Versauerungspotenzials in [kg SO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>E = prognostizierter Wert des bei Rückbau- und Entsorgung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Versauerungspotenzials in [kg SO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>t_a = für die Zertifizierung angesetzter Betrachtungszeitraum von 100 Jahren.</p> <p><u>Versauerungspotenzial Referenzwert AP_{Gref}</u></p> <p>Der Referenzwert (5 Punkte) für das Treibhauspotenzial ermittelt sich aus einem fixen Anteil für Herstellung, Instandhaltung und Rückbau/ Entsorgung.</p> $R_{AP} = AP_{Gref} = AP_{Kref} \tag{3}$ <p>mit</p>
--	--

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Versauerungspotenzial (AP)	Kriterien-Nr.: 1.4
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	<p>AP_{Kref} = Referenzwert für den jahresbezogenen Durchschnittswert des Versauerungspotenzials für Herstellung, Instandhaltung, Rückbau- und Entsorgung des Infrastrukturbauwerks einschließlich der verwendeten Anlagentechnik über den angesetzten Betrachtungszeitraum (t_d) ermittelt an einem durchschnittlichen subsystemspezifischen Bauwerk in [kg SO₂-Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p> <p>K_{ref} = (siehe subsystemspezifische Anlage)</p> <p>Grenzwert und Zielwertberechnung</p> <p>Der für die Bewertung des Kriteriums ergänzend erforderliche Grenzwert (G) und der Zielwert (Z) werden wie folgt festgelegt:</p> <p style="text-align: right;">$G = X \cdot R$ (4)</p> <p style="text-align: right;">$Z = Y \cdot R$ (5)</p> <p>Die zugehörigen Größen X und Y sind wie folgt anzusetzen:</p> <p>X = 1,3 Y = 0,7</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich des Versauerungspotenzials sind die folgenden subsystemspezifischen Anlagen, mit den jeweils anzunehmenden Berechnungsgrundlagen, zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Berechnungsgrundlagen für Straßenbrücken sind in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Bahnbrücken sind in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Fußgängerbrücken sind in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Rollbrücken sind in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Schiffbrücken sind in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Der Wert AP_G nach Gleichung (1) dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Bauwerk erreichten Punktzahl.</p>																										
Bewertungsmaßstab	<p style="text-align: center;">Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Versauerungspotenzial"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Bewertungspunkte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">10,0</td> <td>$AP_G = 0,7 \cdot \text{Referenzwert}$ (Zielwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9,0</td> <td>$AP_G = 0,75 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8,0</td> <td>$AP_G = 0,80 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,5</td> <td>$AP_G = 0,85 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,0</td> <td>$AP_G = 0,90 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6,0</td> <td>$AP_G = 0,95 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5,0</td> <td>$AP_G = AP_{Gref}$ (Referenzwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4,0</td> <td>$AP_G = 1,08 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3,0</td> <td>$AP_G = 1,15 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2,0</td> <td>$AP_G = 1,22 \cdot \text{Referenzwert}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,0</td> <td>$AP_G = 1,30 \cdot \text{Referenzwert}$ (Grenzwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bewertungspunkte	Beschreibung	10,0	$AP_G = 0,7 \cdot \text{Referenzwert}$ (Zielwertanforderung)	9,0	$AP_G = 0,75 \cdot \text{Referenzwert}$	8,0	$AP_G = 0,80 \cdot \text{Referenzwert}$	7,5	$AP_G = 0,85 \cdot \text{Referenzwert}$	7,0	$AP_G = 0,90 \cdot \text{Referenzwert}$	6,0	$AP_G = 0,95 \cdot \text{Referenzwert}$	5,0	$AP_G = AP_{Gref}$ (Referenzwertanforderung)	4,0	$AP_G = 1,08 \cdot \text{Referenzwert}$	3,0	$AP_G = 1,15 \cdot \text{Referenzwert}$	2,0	$AP_G = 1,22 \cdot \text{Referenzwert}$	1,0	$AP_G = 1,30 \cdot \text{Referenzwert}$ (Grenzwertanforderung)	0,0	
Bewertungspunkte	Beschreibung																										
10,0	$AP_G = 0,7 \cdot \text{Referenzwert}$ (Zielwertanforderung)																										
9,0	$AP_G = 0,75 \cdot \text{Referenzwert}$																										
8,0	$AP_G = 0,80 \cdot \text{Referenzwert}$																										
7,5	$AP_G = 0,85 \cdot \text{Referenzwert}$																										
7,0	$AP_G = 0,90 \cdot \text{Referenzwert}$																										
6,0	$AP_G = 0,95 \cdot \text{Referenzwert}$																										
5,0	$AP_G = AP_{Gref}$ (Referenzwertanforderung)																										
4,0	$AP_G = 1,08 \cdot \text{Referenzwert}$																										
3,0	$AP_G = 1,15 \cdot \text{Referenzwert}$																										
2,0	$AP_G = 1,22 \cdot \text{Referenzwert}$																										
1,0	$AP_G = 1,30 \cdot \text{Referenzwert}$ (Grenzwertanforderung)																										
0,0																											
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	<p>Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die Relation des ermittelten Versauerungspotenzials infolge der Herstellung, Instandhaltung und des Rückbaus des Infrastrukturbauwerks zu einem, in den subsystemspezifischen Anlagen angegebenen, Referenzwert. Die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</p> <p>Je niedriger das Versauerungspotenzial, desto nachhaltiger ist das Infrastrukturbauwerks und dementsprechend besser zu bewerten.</p>																										

Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] Multikomponentenprotokoll http://www.bmu.de/luftreinhaltung/downloads/doc/35492.phpNationale Strategie zur biologischen Vielfalt 2007.</p> <p>http://www.naturallianz.de/fileadmin/redaktion/Downloads/Biodivstrategie.pdf</p> <p>[2] Streit, Bruno: Lexikon Ökotoxikologie. VCH Verlagsgesellschaft. Weinheim, 1991.</p> <p>[3] Wallatschek, H.; Graw, J. (Hrsg.): Öko-Lexikon. C.H. Beck. München, 1995</p> <p>[4] DIN 276-4:2006-11 Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[5] DIN 18960:2008-2.:Nutzungskosten im Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2008.</p> <p>[6] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Eigenverlag, 2001.</p> <p>[7] DIN EN ISO 14040:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006</p> <p>[8] DIN EN ISO 14044:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006</p> <p>[9] Nutzungsdauern der Bauteile nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)</p>
---	---

Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Versauerungspotenzial (AP)	Kriterien-Nr.: 1.4
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Die Mengenermittlung ist gemäß nachfolgend aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen:</p> <p>aus Gruppe 43: Gründungen</p> <p>aus Gruppe 44: Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Mauerwerk, Verblendungen, Sichtflächenbearbeitung, Betonschutzwand</p> <p>aus Gruppe 46: Stahlbau, Brückenlager, Übergangskonstruktionen, Schutzplanken, Lärmschutzwände</p> <p>aus Gruppe 47: Oberflächen- und Korrosionsschutz, Abdichtungen, Fugen, Deckschicht</p> <p>Bauteile/ Bauteilgruppen wie Wasserhaltung, Bauwerkshinterfüllung, nicht wiederverwendbare Gerüste, Entwässerung, Leitern, Einstiegstüren, Stege, elektrische Anlagen usw. sind zu vernachlässigen, da diese durch die nachfolgenden Faktoren berücksichtigt werden.</p> <p>Die, bei der Ermittlung der Mengen nicht erfassten bzw. vernachlässigten Bauteile sind durch die Multiplikation des Ergebnisses mit dem Faktor von 1,05 zu berücksichtigen.</p> <p>Zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe, ist das Ergebnis mit einem Faktor von 1,07 zu multiplizieren.</p> <p>Die Berücksichtigung der Emissionen für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks erfolgt durch die Multiplikation des Ergebnisses mit einem Faktor von 1,10.</p> <p>Für die Bewertung des Versauerungspotenzials der Straßenbrücken sind folgende Berechnungsgrundlagen zu verwenden:</p> <p>Bezugsfläche = Ges. Länge zw. den Flügelenden der Widerlager * Breite zwischen den Geländern des Bauwerks [m²]</p> <p>Referenzwert = $K_{ref} = 28,8 \text{ E-}03 \text{ [kg SO}_2\text{-Äqu./ (m}^2 \text{ Bezugsfläche *a)]}$</p>	
	Tab. I Unregelmäßige Instandsetzungen:	
	N (Nutzungsdauer) [6, 9] Jahre	
	Bauteile / Baustoffe	
	Beton	100
	Bewehrungsstahl	100
	Stahl	100
	Kappen	25
	Beton für Kappen	25
	Bewehrungsstahl für Kappen	25
	Bewitterter Korrosionsschutz	35
	Fahrbahnbeläge	25
	Abdichtungen	25
	Fahrbahnübergänge	25
	Brückenlager (Kalottenlager)	40
	Brückenlager (Elastomer)	50
	Brückenlager (Gleitlager)	25
	Brückenlager (Topflager)	25
	Brückenlager (Kipplager)	40
	Brückenlager (Sonstige Lager)	40
	Betonschutzwände	25
	Schutz- und Leiteinrichtungen	25
	<p>Die vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile sind zur vereinfachten Berechnung zu verwenden. Ergänzend zu den Angaben sind die Nutzungsdauern aus dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen [6] zu verwenden. Eine längere Nutzungsdauer der Bauteile ist nur durch die Fortschreibung des Systems zur Nachhaltigkeitsbewertung von Infrastrukturbauwerken möglich. Hierzu sind geeignete Nachweise bei der Zertifizierungsstelle einzureichen.</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Überdüngungspotenzial (EP)	Kriterien-Nr.: 1.5
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Zielsetzung & Relevanz	Ziel der Bundesregierung ist es, der Emission von Luftschadstoffen entgegen zu wirken und Menschen und Umwelt vor den Wirkungen der jeweiligen Verursacherquellen zu schützen. Zu diesem Zweck wurde unter dem Dach der Genfer Luftreinhaltkommission am 17.Mai 2005 das Multikomponentenprotokoll [1] verabschiedet. Inhalt sind Maßnahmen, Empfehlungen und Festlegungen zur Reduzierung von Versauerung, Überdüngung und bodennahem Ozon.
Beschreibung und Kommentar	Überdüngung (Eutrophierung) bezeichnet den Übergang von Gewässern und Böden von einem nährstoffarmen (oligotrophen) in einen nährstoffreichen (eutrophen) Zustand. Sie wird verursacht durch die Zufuhr von Nährstoffen, insbesondere durch Phosphor- und Stickstoffverbindungen. Diese können z.B. bei der Herstellung von Bauprodukten vor allem aber Auswaschungen von Verbrennungsemissionen in die Umwelt gelangen. Die resultierende Änderung der Verfügbarkeit von Nährstoffen wirkt sich z.B. in Gewässern durch eine vermehrte Algenbildung aus, die unter anderem das Sterben von Fischen zur Folge haben kann.

Bewertungsmethode	<p>Das Kriterium bewertet das Überdüngungspotenzials (EP) für Konstruktion und Betrieb über den gesamten Lebenszyklus des Infrastrukturbauwerks. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage des Flächen- und jahresbezogenes PO₄-Äquivalents.</p> <p>Je geringer der Wert des PO₄-Äquivalentes, desto geringer das Potenzial für negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.</p> <p>Für die Zertifizierung werden die Werte EP₁₀₀ – das heißt, der Beitrag eines Stoffes zum Treibhauseffekt gemittelt über den Betrachtungszeitraum (ta) von 100 Jahren – verwendet.</p>
Beschreibung der Methode	<p>Die Bewertung des Überdüngungspotenzials des Infrastrukturbauwerks erfolgt anhand des PO₄-Äquivalents, das über den Betrachtungszeitraum des Infrastrukturbauwerks von 100 Jahren entstehen. Ermittelt wird das PO₄-Äquivalent für:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herstellung - Instandhaltung - Instandsetzung (Sanierungsmaßnahmen im Rahmen des Lebenszyklusses) - Abbruch und Demontage <p>Die funktionelle Einheit der Betrachtung ist: [kg PO₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche * a)]</p> <p>(die Bezugsfläche des spezifischen Infrastrukturbauwerks ist den subsystemspezifischen Anlagen zu entnehmen)</p> <p><u>Berechnungsgrundlagen</u></p> <p><u>A: Rechenverfahren Herstellung</u></p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Herstellung des Infrastrukturbauwerks sind der Rohbau und Ausbau wie ausgeführt einzubeziehen.</p> <p>Die Mengenermittlung ist gemäß der, in den subsystemspezifischen Anlagen, aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen.</p> <p>Die Bauteile sind über ihre Aufbauten zu spezifizieren und mit den entsprechenden Daten der Ökobau.dat zu verknüpfen. Es ist zu überprüfen, ob die Referenzeinheit des Datensatzes mit der Einheit der ermittelten Menge übereinstimmt und gegebenenfalls anzupassen.</p> <p>Die jeweiligen Massenermittlungen sind wie folgt durchzuführen und zu dokumentieren:</p> <p>Die Ergebnisse der Bauteilaufbauten sind mit den jeweiligen Flächenmaßen im Gesamtbauwerk zu verrechnen und separat auszuweisen.</p> <p>Zur Vereinfachung ist die Verwendung von Mittelwerten ähnlicher Bauteile/ Bauteilaufbauten im Verhältnis ihres tatsächlichen Vorkommens im Infrastrukturbauwerk zugelassen. Das Zusammenfassen von Bauteilen ist zu dokumentieren.</p> <p>Da bei der Ermittlung der Mengen eine Vielzahl der Bauteile (z.B. Anschlüsse) nicht berücksichtigt bzw. vernachlässigt werden, ist das Ergebnis aufgrund dieser Ungenauigkeit mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Transporte sind standortabhängig zu berücksichtigen. Da momentan zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe keine wissenschaftliche Grundlage existiert, ist das Ergebnis mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks sind, aufgrund fehlender wissenschaftlicher Grundlagen und einer Vielzahl unterschiedlicher Prozessabläufe, die Emissionen mit der Multiplikation des Ergebnisses mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p><u>B: Rechenverfahren Nutzungsszenario</u></p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Nutzung des Infrastrukturbauwerks ist die Instandhaltung sowie die Instandsetzung einzubeziehen. Als Referenznutzungszeit (ta) sind 100 Jahre zu veranschlagen. Die Rechnungen und Ergebnisse sind gemäß der in den subsystemspezifischen Anlagen aufgeführten Gliederung darzustellen. Die Ermittlung umfasst die Instandsetzung und die Instandhaltung.</p> <p>Bei der Ermittlung der Ökobilanzwerte für die Instandsetzung sind alle Materialien und Bauteile bzw. Oberflächen, deren Nutzungsdauer weniger als 100 Jahre beträgt, in der Berechnung zu berücksichtigen. Zur Ermittlung der Nutzungsdauern sind die Angaben aus Tab. I der subsystemspezifischen Anlage und dem "Leitfaden Nachhaltiges Bauen" [4] zu verwenden.</p>

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Überdüngungspotenzial (EP)	Kriterien-Nr.: 1.5
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	<p>Instandsetzungsmaßnahmen (Austausch von Bauteilen/ Produkten nach ihrer Nutzungsdauer) werden unter der Annahme eines Austauschs mit dem ursprünglichen Bauteil/ Produkt bewertet. Hierbei ist zu beachten, dass die technischen Rahmenbedingungen des Austauschs so realistisch wie möglich gerechnet werden. Dies gilt vor allem für die Zugänglichkeit von Bauteilen, an denen gegebenenfalls weitere Schichten ausgebaut und erneuert werden müssen.</p> <p>Die Entsorgung des ausgetauschten Bauteils/ Produkts ist in entsprechender Menge mit dem passenden End-of-Life Datensatz der Ökobau.dat zu berechnen und in die Gesamtbilanz aufzunehmen. Die Plausibilität der Ansätze ist darzustellen.</p> <p>C. Rechenverfahren End of Life-Szenario</p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte des End of Life-Szenarios des Infrastrukturbauwerks sind Verwertungs- und Entsorgungswege für alle Materialien/ Baustoffe einzubeziehen, die sich nach Ende des Betrachtungszeitraums noch im Bauwerk befinden. Es sind die Datensätze der Ökobau.dat für die Berechnung zu nutzen. Zur Vereinfachung kann die Berechnung für Gruppen von Materialien durchgeführt werden.</p> <p>Folgende Materialgruppen sind in den Berechnungen zu unterscheiden:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Mineralische Baustoffe (2) Materialien mit einem Heizwert (Holz, Kunststoffe, etc.) (3) Alle sonstigen Materialien, die auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. (4) Metalle <p>Für (1) gilt: Es ist der Entsorgungs-/ Verwertungsweg „Recycling/ Verwertung“ zu wählen. Hierzu ist vereinfachend für alle mineralischen Baustoffe der Ökobau.dat Datensatz „Bauschutttaufbereitung“ zu wählen.</p> <p>Für (2) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Thermische Verwertung“ zu wählen. Die Datensätze sind nach Stoffgruppen (Holz, Holzwerkstoffe, Kunststoffe, etc.) zusammenzufassen. Es sind die jeweils entsprechenden Ökobau.dat Datensätze zu verwenden.</p> <p>Für (3) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Entsorgung auf Deponie“ zu wählen, sofern die Materialien auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. Hierzu sind die jeweils am besten geeigneten Datensätze der Ökobau.dat zu wählen.</p> <p>Für (4) gilt: Das Recycling von Metallen ist mit einer Umweltwirkung von Null zu bewerten. Recyclingpotentiale dürfen nicht aktiviert werden, da mit der Anrechnung des Recyclingpotentials die heute entstehenden Umweltwirkungen der Ersterstellung nicht abgebildet werden.</p> <p>Detaillierte Berechnungsvorschriften</p> <p>Für die Berechnung des Überdüngungspotenzials des Infrastrukturbauwerks und des Referenzwertes (Referenzbauwerk) gelten folgende Regeln:</p> <p>Überdüngungspotenzial Infrastrukturbauwerke EP_G</p> <p>Für die Beurteilung des Kriteriums „Überdüngungspotenzial“ werden die ökologischen Auswirkungen des errichteten Bauwerks zu einer gemeinsamen Kenngröße als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum zusammengefasst:</p> $EP_G = EP_K \tag{1}$ <p>mit</p> <p>EP_K = Bei Herstellung, Instandhaltung Rückbau- und Entsorgung des Bauwerks als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum (t_d) entstehendes Überdüngungspotenzial in [kg PO₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p> <p>Der durchschnittliche Jahreswert für die Herstellung EP_K bestimmt sich wie folgt:</p> $EP_K = (H + I + E) / t_d \tag{2}$ <p>mit</p> <p>H = prognostizierter Wert des bei Herstellung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Überdüngungspotenzials in [kg PO₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>I = prognostizierter Wert des durch die Instandhaltung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Überdüngungspotenzials in [kg PO₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>E = prognostizierter Wert des bei Rückbau- und Entsorgung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Überdüngungspotenzials in [kg PO₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche)]</p> <p>t_d = für die Zertifizierung angesetzter Betrachtungszeitraum von 100 Jahren.</p> <p>Überdüngungspotenzial Referenzwert EP_{Gref}</p> <p>Der Referenzwert (5 Punkte) für das Treibhauspotenzial ermittelt sich aus einem fixen Anteil für Herstellung, Instandhaltung und Rückbau/ Entsorgung.</p> $RE_P = EP_{Gref} = EP_{Kref} \tag{3}$ <p>mit</p> <p>EP_{Kref} = Referenzwert für den jahresbezogenen Durchschnittswert des Überdüngungspotenzials für Herstellung, Instandhaltung, Rückbau- und Entsorgung des Infrastrukturbauwerks einschließlich der verwendeten Anlagentechnik über</p>
--	---

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Überdüngungspotenzial (EP)	Kriterien-Nr.: 1.5
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	<p>den angesetzten Betrachtungszeitraum (t_a) ermittelt an einem durchschnittlichen subsystemspezifischen Bauwerk in [kg PO₄-Äqu./ (m² Bezugsfläche *a)]</p> <p>K_{ref} = (siehe subsystemspezifische Anlagen)</p> <p>Grenzwert und Zielwertberechnung</p> <p>Der für die Bewertung des Kriteriums ergänzend erforderliche Grenzwert (G) und der Zielwert (Z) werden wie folgt festgelegt:</p> <p>$G = X * R$ (4)</p> <p>$Z = Y * R$ (5)</p> <p>Die zugehörigen Größen X und Y sind wie folgt anzusetzen:</p> <p>X = 1,3 Y = 0,7</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich des Überdüngungspotenzials sind die folgenden subsystemspezifischen Anlagen, mit den jeweils anzunehmenden Berechnungsgrundlagen, zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Berechnungsgrundlagen für Straßenbrücken sind in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Bahnbrücken sind in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Fußgängerbrücken sind in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Rollbrücken sind in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Schiffbrücken sind in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Der Wert EP_G nach Gleichung (1) dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Bauwerk erreichten Punktzahl.</p>																										
Bewertungsmaßstab	<p style="text-align: center;">Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Überdüngungspotenzial"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Bewertungspunkte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">10,0</td> <td>EP_G = 0,70 * Referenzwert (Zielwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9,0</td> <td>EP_G = 0,75 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8,0</td> <td>EP_G = 0,80 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,5</td> <td>EP_G = 0,85 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,0</td> <td>EP_G = 0,90 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6,0</td> <td>EP_G = 0,95 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5,0</td> <td>EP_G = EP_{ref} (Referenzwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4,0</td> <td>EP_G = 1,08 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3,0</td> <td>EP_G = 1,15 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2,0</td> <td>EP_G = 1,22 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,0</td> <td>EP_G = 1,30 * Referenzwert (Grenzwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bewertungspunkte	Beschreibung	10,0	EP_G = 0,70 * Referenzwert (Zielwertanforderung)	9,0	EP _G = 0,75 * Referenzwert	8,0	EP _G = 0,80 * Referenzwert	7,5	EP _G = 0,85 * Referenzwert	7,0	EP _G = 0,90 * Referenzwert	6,0	EP _G = 0,95 * Referenzwert	5,0	EP_G = EP_{ref} (Referenzwertanforderung)	4,0	EP _G = 1,08 * Referenzwert	3,0	EP _G = 1,15 * Referenzwert	2,0	EP _G = 1,22 * Referenzwert	1,0	EP_G = 1,30 * Referenzwert (Grenzwertanforderung)	0,0	
Bewertungspunkte	Beschreibung																										
10,0	EP_G = 0,70 * Referenzwert (Zielwertanforderung)																										
9,0	EP _G = 0,75 * Referenzwert																										
8,0	EP _G = 0,80 * Referenzwert																										
7,5	EP _G = 0,85 * Referenzwert																										
7,0	EP _G = 0,90 * Referenzwert																										
6,0	EP _G = 0,95 * Referenzwert																										
5,0	EP_G = EP_{ref} (Referenzwertanforderung)																										
4,0	EP _G = 1,08 * Referenzwert																										
3,0	EP _G = 1,15 * Referenzwert																										
2,0	EP _G = 1,22 * Referenzwert																										
1,0	EP_G = 1,30 * Referenzwert (Grenzwertanforderung)																										
0,0																											
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	<p>Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die Relation des ermittelten Überdüngungspotenzials infolge der Herstellung, Instandhaltung und des Rückbaus des Infrastrukturbauwerks zu einem, in den subsystemspezifischen Anlagen angegebenen, Referenzwert. Die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</p> <p>Je niedriger das Überdüngungspotenzial, desto nachhaltiger ist das Infrastrukturbauwerks und dementsprechend besser zu bewerten.</p>																										

Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] Multikomponentenprotokoll http://www.bmu.de/luftreinhaltung/downloads/doc/35492.phpNationale Strategie zur biologischen Vielfalt 2007.</p> <p>[2] DIN 276-4:2006-11 Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[3] DIN 18960:2008-2.:Nutzungskosten im Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2008.</p> <p>[4] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Eigenverlag, 2001.</p> <p>[5] DIN EN ISO 14040:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[6] DIN EN ISO 14044:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[7] Nutzungsdauern der Bauteile nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)</p>
---	---

Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare	
--	--

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Überdüngungspotenzial (EP)	Kriterien-Nr.: 1.5
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Die Mengenermittlung ist gemäß nachfolgend aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen:</p> <p>aus Gruppe 43: Gründungen</p> <p>aus Gruppe 44: Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Mauerwerk, Verblendungen, Sichtflächenbearbeitung, Betonschutzwand</p> <p>aus Gruppe 46: Stahlbau, Brückenlager, Übergangskonstruktionen, Schutzplanken, Lärmschutzwände</p> <p>aus Gruppe 47: Oberflächen- und Korrosionsschutz, Abdichtungen, Fugen, Deckschicht</p> <p>Bauteile/ Bauteilgruppen wie Wasserhaltung, Bauwerkshinterfüllung, nicht wiederverwendbare Gerüste, Entwässerung, Leitern, Einstiegstüren, Stege, elektrische Anlagen usw. sind zu vernachlässigen, da diese durch die nachfolgenden Faktoren berücksichtigt werden.</p> <p>Die, bei der Ermittlung der Mengen nicht erfassten bzw. vernachlässigten Bauteile sind durch die Multiplikation des Ergebnisses mit dem Faktor von 1,05 zu berücksichtigen.</p> <p>Zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe, ist das Ergebnis mit einem Faktor von 1,03 zu multiplizieren.</p> <p>Die Berücksichtigung der Emissionen für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks erfolgt durch die Multiplikation des Ergebnisses mit einem Faktor von 1,03.</p> <p>Für die Bewertung des Überdüngungspotenzials der Straßenbrücken sind folgende Berechnungsgrundlagen zu verwenden:</p> <p>Bezugsfläche = Ges. Länge zw. den Flügelenden der Widerlager * Breite zwischen den Geländern des Bauwerks [m²]</p> <p>Referenzwert = $K_{ref} = 3,3 \text{ E-}03 \text{ [kg PO}_4\text{-Äqu./ (m}^2 \text{ Bezugsfläche *a)]}$</p>	
	Tab. I Unregelmäßige Instandsetzungen:	
	N (Nutzungsdauer) [4, 7] Jahre	
	Bauteile / Baustoffe	
	Beton	100
	Bewehrungsstahl	100
	Stahl	100
	Kappen	25
	Beton für Kappen	25
	Bewehrungsstahl für Kappen	25
	Bewitterter Korrosionsschutz	35
	Fahrbahnbeläge	25
	Abdichtungen	25
	Fahrbahnübergänge	25
	Brückenlager (Kalottenlager)	40
	Brückenlager (Elastomer)	50
	Brückenlager (Gleitlager)	25
	Brückenlager (Topflager)	25
	Brückenlager (Kipplager)	40
	Brückenlager (Sonstige Lager)	40
	Betonschutzwände	25
	Schutz- und Leiteinrichtungen	25
	<p>Die vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile sind zur vereinfachten Berechnung zu verwenden. Ergänzend zu den Angaben sind die Nutzungsdauern aus dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen [4] zu verwenden. Eine längere Nutzungsdauer der Bauteile ist nur durch die Fortschreibung des Systems zur Nachhaltigkeitsbewertung von Infrastrukturbauwerken möglich. Hierzu sind geeignete Nachweise bei der Zertifizierungsstelle einzureichen.</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Risiken für die lokale Umwelt	Kriterien-Nr.: 1.6
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Zielsetzung & Relevanz	Die Zielsetzung des Kriteriums besteht darin, Risiken und schädigende Einflüsse durch Eingriffe und Veränderungen auf die lokale Umwelt zu reduzieren bzw. zu vermeiden. Des Weiteren sollen Stoffe und Produkte, die aufgrund ihrer stofflichen Eigenschaften oder Rezepturbestandteile während dem Transport, der Verarbeitung auf der Baustelle oder der Nutzung bzw. während ihrer Beseitigung ein Risikopotential für die Umweltmedien Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft enthalten vermieden werden. Risiken aus dem Transport, von innen liegenden Bauteilen während der Nutzungsphase und im Zuge einer Beseitigung werden vorerst nicht adressiert.
Beschreibung und Kommentar	Die Infrastrukturbauwerke werden auf ihre Wirkung und Einflüsse auf die lokale Umwelt analysiert und die Risiken für die Umwelt durch Infrastrukturbauwerke mittels einer Checkliste bewertet.

Bewertungsmethode	Es ist keine eingeführte, anerkannte oder genormte Methode vorhanden.
Beschreibung der Methode	<p>Die Bewertung ergibt sich über den Erfüllungsgrad der relevanten Teilkriterien. Ein Erfüllungsgrad von 100% (z.B. 7 <u>erreichte</u> CP von 7 <u>erreichbaren</u> CP) ergibt eine maximale Bewertung von 10 Bewertungspunkten. Für die Ermittlung des Erfüllungsgrad ist die Summe der erreichten CPs auf die Summe der erreichbaren CPs zu beziehen.</p> <p>Zur Dokumentation ist die Erfüllung der einzelnen Anforderungen mit den entsprechenden Nachweisen, Produktdatenblättern und ggf. Messungsergebnissen zu belegen. Können die Anforderungen eines Teilkriteriums durch eine Alternative, nicht im Steckbrief dokumentierte, Lösung erbracht werden, können die CP des Teilkriteriums angerechnet werden. Dies ist durch geeignete Nachweise und Begründungen zu dokumentieren.</p> <p>Kann ein Teilkriterium nicht auf das Bauwerk angewendet werden, ist es aus der Bewertung auszuschließen. Die erreichbaren CP des Teilkriteriums betragen in diesem Fall 0 CP. Z.B. ist das Teilkriterium 8 "Naturschutz" auszuschließen, wenn das Bauwerk nicht in bzw. über einem Natur-/ Wasserschutzgebiet o. dgl. errichtet wird. <u>Der Ausschluss von Teilkriterien ist nachvollziehbar durch geeignete Nachweise zu belegen.</u></p> <p>Werden zum Kriterium weder schlüssige Dokumentationen noch plausible Nachweise erbracht, führt dies zu einer Bewertung mit 0 BP.</p> <p>Folgende dauerhaften Umwelteinflüsse sind zu bewerten und zu dokumentieren:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundwasser <ul style="list-style-type: none"> Kommt es durch das Bauwerk oder im Zuge der Baumaßnahme zu einer Vermischung der Grundwasserschichten? <li style="margin-left: 40px;">Ja = 0 Checklistenpunkte <li style="margin-left: 40px;">Nein = 1 Checklistenpunkt 2. Grundwasser <ul style="list-style-type: none"> Wird durch das Bauwerk oder im Zuge der Baumaßnahme der Grundwasserstrom dauerhaft verändert? <li style="margin-left: 40px;">Ja = 0 Checklistenpunkte <li style="margin-left: 40px;">Nein = 1 Checklistenpunkt 3. Hochwasser <ul style="list-style-type: none"> Wird durch das Bauwerk oder im Zuge der Baumaßnahme der Hochwasserabfluss dauerhaft behindert? <li style="margin-left: 40px;">Ja = 0 Checklistenpunkte <li style="margin-left: 40px;">Nein = 1 Checklistenpunkt 4. Erschütterungen <ul style="list-style-type: none"> Ist mit Erschütterungen in der lokalen Umwelt durch die Baumaßnahme oder die Nutzung des Bauwerks zu rechnen, die evtl. Schäden verursachen können? <li style="margin-left: 40px;">Ja = 0 Checklistenpunkte <li style="margin-left: 40px;">Nein = 1 Checklistenpunkt 5. Bodenaushub <ul style="list-style-type: none"> Sind im Zuge der Baumaßnahmen größere Mengen an Bodenbewegungen zu erwarten? <li style="margin-left: 40px;">Bodenaushub für bis zu zwei Widerlager und max. 1 Stütze = 2 Checklistenpunkte <li style="margin-left: 40px;">Bodenaushub für bis zu zwei Widerlager und max. 3 Stützen = 1 Checklistenpunkt <li style="margin-left: 40px;">Bodenaushub für bis zu zwei Widerlager und über 3 Stützen = 0 Checklistenpunkte 6. Verunreinigungen <ul style="list-style-type: none"> Bestehen bauverfahrensbedingte Risiken der Verunreinigung der lokalen Umwelt (von Gewässern, Grundwasser, Luft etc.) z.B. bei Korrosionsschutz- und Beschichtungsarbeiten, Arbeiten mit Suspensionen für Stützkörper im Baugrund etc. <li style="margin-left: 40px;">Ja = 0 Checklistenpunkte <li style="margin-left: 40px;">Nein = 1 Checklistenpunkt

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Risiken für die lokale Umwelt	Kriterien-Nr.: 1.6
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	7. Taumittel	<p>Wird im Zuge von Glättevermeidungsmaßnahmen auf dem Bauwerk eine Taumittelsprühanlage installiert?</p> <p style="text-align: center;">Ja = 0 Checklistenpunkte Nein = 1 Checklistenpunkt</p>
	8. Naturschutz	<p>Befindet sich das Bauwerks in bzw. über einem Natur-/ Wasserschutzgebiet o. dgl.?</p> <p style="text-align: center;">Ja = 0 Checklistenpunkte Nein = 1 Checklistenpunkt</p>
	9. Sukzessionslenkung	<p>Werden im Zuge der Baumaßnahme oder der Nutzung des Bauwerks Wildwechsel be-/ verhindert?</p> <p style="text-align: center;">Ja = 0 Checklistenpunkte Nein = 1 Checklistenpunkt</p>
	10. Lärm	<p>Ist während der Baumaßnahme oder durch die Nutzung des Bauwerks von einer dauerhaften Lärmbeeinträchtigung auf die Anwohner sowie die Fauna des Umfeldes auszugehen?</p> <p style="text-align: center;">Ja = 0 Checklistenpunkte Nein = 1 Checklistenpunkt</p>
	11. Abfall	<p>Wird während der Baumaßnahme die Einhaltung der gesetzlichen Mindestvorschriften des Kreislaufwirtschafts und Abfallgesetzes und die Trennung der Baustoffe in mineralische Abfälle, Wertstoffe, gemischte Baustellenabfälle, Problemabfälle und asbesthaltige Abfälle überwacht und dokumentiert ?</p> <p style="text-align: center;">Ja = 1 Checklistenpunkte Nein = 0 Checklistenpunkt</p>
	12. Staub	<p>Wurden Stäube an der Entstehungsstelle während der Baumaßnahme nahezu vollständig erfasst und gefahrlos entsorgt sowie die Ausbreitung des Staubs auf unbelastete Flächen verhindert?</p> <p style="text-align: center;">Ja = 1 Checklistenpunkte Nein = 0 Checklistenpunkt</p>

Bewertungsmaßstab		
	Erfüllungsgrad	Bewertungspunkte
<i>Zielwert Z:</i>	100%	10
<i>Referenzwert R:</i>	50%	5
<i>Grenzwert G:</i>	10%	1
<i>Funktion:</i>	<i>Linear, die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</i>	

Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	Die Bewertung ergibt sich über den Erfüllungsgrad der bewertbaren Teilkriterien. Je höher der Erfüllungsgrad, desto höher ist die Anzahl der erreichten Bewertungspunkte.
---	---

Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 1999.</p> <p>[2] Bundesministerium der Justiz: BBodSchG - Bundes-Bodenschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, 1999.</p> <p>[3] Bundesministerium der Justiz: Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), Bonn, 2007.</p> <p>[4] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen</p> <p>[5] Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen</p> <p>[6] RAL, 2007, Grundlage für Umweltzeichenvergabe Lärmarme Baumaschinen RAL-UZ 53</p> <p>[7] EG, 2000, Richtlinie über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen Outdoor-Richtlinie 2000/14/EG</p> <p>[8] Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)</p> <p>[9] Techn. Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)</p> <p>[10] Richtlinie für die Konkretisierung immissionsschutzrechtlicher Betreiberpflichten zur Vermeidung und Verminderung von Staub-Emissionen durch Bautätigkeit</p> <p>[11] BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung</p> <p>[12] Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) - Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser Entwurf, Berlin, April 2005,</p>
---	---

Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare	
--	--

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 1.9
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Zielsetzung & Relevanz	Die Zielsetzung des Kriteriums besteht darin, die Umweltwirkungen zu reduzieren, die infolge des erhöhten Kraftstoffmehrerbrauchs und somit auch die entstehenden Mehrmissionen, die durch baubedingte Stausituationen während des Brückenbaus und/ oder der Instandhaltungs-/ Instandsetzungsmaßnahmen verursacht werden.
Beschreibung und Kommentar	<p>Infrastrukturbauwerke verursachen im Laufe ihres Lebenszykluses Wirkungen auf die Umwelt. Dabei unterscheidet man zwischen direkten (z.B. Baustoffherstellung) und indirekten Wirkungen (z.B. Stauaufkommen infolge von Bauarbeiten).</p> <p>Die indirekten Wirkungen auf die Umwelt werden vor allem durch die Nutzung des Bauwerks hervorgerufen. Wenn z.B. durch Bau- oder Instandhaltungsmaßnahmen der fließende Verkehr verzögert wird. Durch eventuelle Staus steigt somit der Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen.</p> <p>Bewertet wird die Mehrbelastung der Umwelt anhand des Beitrags zum Treibhauseffekt. Diese werden verursacht durch den Kraftstoffmehrerbrauch, der durch die baubedingte Einschränkung der Fahrstrecken und damit des Verkehrsflusses im Betrachtungszeitraum von 100 Jahren entsteht.</p> <p>D.h. je geringer die Verkehrsbeeinträchtigung infolge von Bau- und Instandhaltungsmaßnahmen ist, desto geringer ist die Umweltbelastung infolge baubedingter Verkehrsbeeinträchtigungen.</p>

Bewertungsmethode	<p>Es werden die Umweltwirkungen aus Mehrmissionen untersucht, die bedingt durch Verkehrsbeeinträchtigungen und einer daraus resultierenden Stausituation infolge von Bau- und Instandhaltungsarbeiten entstehen.</p> <p>Für die Bewertung maßgebende Aspekte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstruktion und die verwendeten Bauteile des Infrastrukturbauwerks - Lebensdauer der verwendeten Bauteile - Erforderliche Erhaltungsmaßnahmen aufgrund der Lebensdauern und der entsprechenden Verkehrsführungen - vorhandene Verkehrsbelastung und Prognose der Verkehrsentwicklung <p>Für die Beurteilung des Kriteriums „Umweltbelastungen infolge von baubedingten Verkehrsbeeinträchtigungen“ werden die zu erwartenden CO₂-Mehremissionen verursacht durch Verkehrsbeeinträchtigung infolge von Bauarbeiten an dem errichteten Bauwerk, zu einer gemeinsamen Kenngröße als Gesamtmehremission über den angesetzten Betrachtungszeitraum zusammengefasst.</p>
--------------------------	---

Beschreibung der Methode	<p>Die Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung sind für alle Baumaßnahmen, die an einem Infrastrukturbauwerk im angesetzten Betrachtungszeitraum durchgeführt werden, zu betrachten. Dabei sind Auswirkungen der Baumaßnahmen auf primäre (durch das Bauwerk bildende Fahrstrecken) und sekundäre (das Bauwerk kreuzende Fahrstrecken) Fahrstrecken zu berücksichtigen.</p> <p>Die Bewertung erfolgt anhand der Zeitverzögerung, die durch die Baumaßnahmen entsteht, sowie einem spezifischen Emissionsfaktor für die jeweilige Fahrzeuggruppe bezogen auf die "Verkehrsdichte" der untersuchten Strecke.</p> <p>Die Häufigkeit und Dauer der zeitverzögernden Verkehrsbeeinträchtigungen ist möglichst gering zu halten. Die Instandhaltungsmaßnahmen sind in Instandhaltungs- bzw. Instandsetzungszyklen und somit in Maßnahmenpakete zu unterteilen und die Umweltwirkungen in den entsprechenden Intervallen zu berechnen. Dadurch werden Emissionen sowie betriebliche (Kriterium 2.1) als auch volkswirtschaftliche (Kriterium 2.2) Kosten gesenkt.</p> <p>Berechnungsgrundlage</p> <p>Mehremissionen infolge von baubedingten Verkehrsbeeinträchtigungen (MBV):</p> $MBV = \left(\sum_{t=1}^{t_d} ZV_t * EM \right) / VD$ <p>mit:</p> <p>MBV = Mehremissionen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung [kg CO₂ -Äqu./ VD] t_d = für die Zertifizierung angesetzter Betrachtungszeitraum von 100 Jahren t = das zu betrachtende Jahr</p> <p>Folgende Faktoren sind in den subsystemspezifischen Anlagen dieses Steckbriefes zu entnehmen:</p> <p>ZV = Zeitverzögerung aller betroffenen Fahrzeuge infolge der Instandhaltungsmaßnahmen im Jahr t [h * Fahrzeuge] EM = CO₂ Emissionen pro Stautunde und KFZ infolge des Kraftstoffmehrerbrauchs [kg CO₂ -Äqu./ h * Fahrzeuge] VD = Verkehrsdichte [Fahrzeuge/ d]</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich der Umweltbelastungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung sind die folgenden subsystemspezifischen Anlagen mit den jeweils anzunehmenden Berechnungsgrundlagen und derer Berechnungsverfahren zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Berechnungsgrundlagen für Straßenbrücken sind in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Bahnbrücken sind in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Fußgängerbrücken sind in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Rollbrücken sind in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Schiffbrücken sind in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt
---------------------------------	---

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 1.9
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Bewertungsmaßstab	Für die Beurteilung des Kriteriums „Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung“ ist die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwertanforderungen nachstehender Tabelle 1 zu entnehmen.	
	Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung"	
	Bewertungspunkte	Beschreibung
	10,0	MBV_G = 0,7 * Referenzwert (Zielwertanforderung)
		MBV _G = 0,75 * Referenzwert
		MBV _G = 0,80 * Referenzwert
		MBV _G = 0,85 * Referenzwert
		MBV _G = 0,90 * Referenzwert
		MBV _G = 0,95 * Referenzwert
	5,0	MBV_G = MBV_{Gref} (Referenzwertanforderung)
		MBV _G = 1,08 * Referenzwert
		MBV _G = 1,15 * Referenzwert
		MBV _G = 1,22 * Referenzwert
	1,0	MBV_G = 1,3 * Referenzwert (Grenzwertanforderung)
	0,0	
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die Relation der ermittelten Mehrbelastung der Umwelt durch CO ₂ -Emissionen infolge des Kraftstoffmehrerbrauchs, der durch die baubedingte Einschränkung der Fahrstrecken und damit des Verkehrsflusses entsteht, zu einem, in den subsystemspezifischen Anlagen angegebenen, Referenzwert. Die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.	
	Je niedriger die durch die Baumaßnahmen am Bauwerk und somit durch die Beeinträchtigung des Verkehrs verursachten CO ₂ -Emissionen ausfallen, desto besser ist das Bauwerk zu beurteilen.	
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr: Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten (RAB-ING), Eigenverlag, 1995.</p> <p>[2] DIN 31051:2003-06 Grundlagen der Instandhaltung.</p> <p>[3] DIN EN ISO 14040, Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen, 2009.</p> <p>[4] DIN 1076, - Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen - Überwachung und Prüfung, Beuth Verlag, 1999.</p> <p>[5] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Eigenverlag, 2001.</p> <p>[6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS), Ausgabe 1997.</p> <p>[7] L. Hellmann, J. Rübensam: Erarbeitung eines Verfahrens zur Minimierung der baustellenbedingten Nutzerkosten für das Erhaltungsmanagement (PMS), Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 988, Bonn, 2008.</p> <p>[8] A. Beckmann, H. Zackor: Untersuchung und Eichung von Verfahren zur aktuellen Abschätzung von Staudauer und Staulängen infolge von Tages- und Dauerbaustellen auf Autobahnen, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 808, BMVBS, Abt. Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn, 2001.</p> <p>[9] Nutzungsdauern der Bauteile nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).</p> <p>[10] Dauer und Szenarien der Instandsetzungsmaßnahmen der Bauteile/ des Bauwerks nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).</p> <p>[11] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen - RSA 95, 6. verbesserte Auflage, Stand: Oktober 2002.</p>	
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare		

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 1.9
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)														
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Anmerkung: Die Bewertung der Umweltwirkung infolge baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung ist ab einem durchschnittlichen täglichen Gesamtverkehr (DTV_{Ges}) von min. 5000 [Kfz/ d] zu erstellen. Verkehrsstrecken mit einem DTV_{Ges} unterhalb von 5000 [Kfz/ d] sind zu vernachlässigen und werden mit 10 Bewertungspunkten bewertet.</p> <p>Das nachfolgend beschriebene vereinfachte Verfahren ist für die Bewertung der Umweltwirkung infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung der Infrastrukturbauwerke anzuwenden. Genauere Verfahren/ Berechnungen sind zulässig und zu dokumentieren. Dabei ist darauf zu achten, dass z.B. bei einem Vergleich von Bauwerken, diese mit identischen Verfahren bewertet werden. In Sondersituationen wie z.B. wesentlich höheren Schwerverkehrsanteil am durchschnittlich täglichem Gesamtverkehr (DTV_{sv/} DTV_{Ges}) kann eine genauere Berechnung notwendig werden.</p> <p>Für die Bewertung der Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung an Straßenbrücken sind in dem folgend beschriebenen vereinfachten Verfahren die in Tab. II vorgegebenen Nutzungsdauern (N) der Bauteile, Zeitdauern der unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen (T) und die Beeinträchtigungsszenarien durch die Instandsetzungsmaßnahmen zu verwenden. Eine genaue Ermittlung/ Prognose der Nutzungsdauer sowie der Zeitdauern der unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen von Bauteilen ist zulässig, insofern sie ausreichend und nachvollziehbar dokumentiert werden.</p> <p><u>Für die Berechnung erforderliche Angaben</u></p> <p>Für die Bewertung der Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung sind im nachfolgend beschriebenen vereinfachten Verfahren folgende Angaben einzuholen bzw. zu ermitteln:</p> <p>1. Prognostizierter durchschnittlich täglicher Gesamtverkehr (DTV_{Ges}) und durchschnittlich täglicher Schwerverkehr (DTV_{sv}) zum maßgebenden Zeitpunkt der einzelnen Baumaßnahmen. Zu beachten ist, dass der DTV die durchschnittlich tägliche Verkehrsmenge für beide Fahrrichtungen angibt. Bei der Ermittlung des DTV für eine der beiden Fahrrichtungen ist der DTV dementsprechend umzurechnen. Für Neubauten ist der DTV auf den Zeitpunkt der Verkehrsübergabe zu prognostizieren. Für Bestandsbauwerke ist der Jahresmittelwert der durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge heranzuziehen. (Der DTV_{Ges} setzt sich zusammen aus PKW (bis 2,8 t) und SV (ab 2,8 t))</p> <p>2. Die Verkehrsnachfrage Diese ist mit Hilfe von repräsentativen Tagesganglinien, die für jede Bauwoche im Betrachtungszeitraum anzusetzen sind, abzubilden.</p> <p>a.) Für Neubauten sind die Tagesganglinien nach dem Ermittlungsverfahren der typisierten Tagesganglinien in Tab. I zu ermitteln und als Grundlage zur vereinfachten Berechnung zu wählen.</p> <p>b.) Für Bestandsbauwerke kann alternativ zu der Ermittlung der typisierten Tagesganglinien die Tagesganglinie des Vorjahres mit der maximalen Anzahl an KFZ zur weiteren Berechnung verwendet werden.</p> <p>Sofern nähere Informationen über die Verkehrsverhältnisse vorliegen, können im Rahmen eines detaillierteren Verfahrens sowohl für Neubau als auch für Bestandsbauwerke entweder Ergebnisse von Verkehrszählungen oder die Ermittlung einer auf das Bauwerk abgestimmten Ganglinie gemäß "[L. Hellmann, J. Rübensam: Erarbeitung eines Verfahrens zur Minimierung der baustellenbedingten Nutzerkosten für das Erhaltungsmanagement (PMS), Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 988, 2008]" herangezogen werden.</p> <p><u>Detaillierte Berechnungsvorschriften</u></p> <p>Für die Bewertung der Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung am Brückenbauwerk sind folgende Berechnungsgrundlagen zu verwenden:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">VD = DTV_{Ges}</td> <td style="width: 40%;">[KFZ/ d]</td> </tr> <tr> <td>ZV = h_{stau,j,t} (Ermittlung: siehe Gleichung 4 und 5)</td> <td>[h * KFZ]</td> </tr> <tr> <td>EM = EM_{PKW}/ EM_{sv}</td> <td>Stand 2010: EM_{PKW,h} = 1,35 [kg CO₂-Äqu./ (h * PKW)]</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EM_{sv,h} = 17,56 [kg CO₂-Äqu./ (h * SV)]</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EM_{PKW,km} = 0,19 [kg CO₂-Äqu./ (km * PKW)]</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EM_{sv,km} = 0,74 [kg CO₂-Äqu./ (km * SV)]</td> </tr> <tr> <td>tu = Instandsetzungsintervall der unregelm. Instandsetzungsmaßnahmen</td> <td>(siehe Tab. II)</td> </tr> </table> <p><u>A. Mehremissionen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung (MBV) durch das Brückenbauwerk:</u></p> <p>Für die Beurteilung des Kriteriums „Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung“ werden die zu erwartenden Mehremissionen durch die PKW und SV-Fahrzeuge, verursacht durch Verkehrsbeeinträchtigungen infolge von Bauarbeiten an dem errichteten Bauwerk, zu einer gemeinsamen Kenngröße als gesamt Mehremissionen (MBV_G über den angesetzten Betrachtungszeitraum wie folgt zusammengefasst:</p> $MBV_G = MBV_p + \left(\sum_{a=v}^w MBV_{s,a} \right) \quad (1)$	VD = DTV _{Ges}	[KFZ/ d]	ZV = h _{stau,j,t} (Ermittlung: siehe Gleichung 4 und 5)	[h * KFZ]	EM = EM _{PKW} / EM _{sv}	Stand 2010: EM _{PKW,h} = 1,35 [kg CO ₂ -Äqu./ (h * PKW)]		EM _{sv,h} = 17,56 [kg CO ₂ -Äqu./ (h * SV)]		EM _{PKW,km} = 0,19 [kg CO ₂ -Äqu./ (km * PKW)]		EM _{sv,km} = 0,74 [kg CO ₂ -Äqu./ (km * SV)]	tu = Instandsetzungsintervall der unregelm. Instandsetzungsmaßnahmen	(siehe Tab. II)
VD = DTV _{Ges}	[KFZ/ d]														
ZV = h _{stau,j,t} (Ermittlung: siehe Gleichung 4 und 5)	[h * KFZ]														
EM = EM _{PKW} / EM _{sv}	Stand 2010: EM _{PKW,h} = 1,35 [kg CO ₂ -Äqu./ (h * PKW)]														
	EM _{sv,h} = 17,56 [kg CO ₂ -Äqu./ (h * SV)]														
	EM _{PKW,km} = 0,19 [kg CO ₂ -Äqu./ (km * PKW)]														
	EM _{sv,km} = 0,74 [kg CO ₂ -Äqu./ (km * SV)]														
tu = Instandsetzungsintervall der unregelm. Instandsetzungsmaßnahmen	(siehe Tab. II)														

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke	
---	--

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 1.9
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)
	<p>mit</p> <p>MBV_G = Mehremissionen gesamt [kg CO₂-Äqu./ (DTV)]</p> <p>MBV_p = Mehremissionen durch die vom Stau betroffenen KFZs auf der primären (durch das Bauwerk bildende) Fahrstrecke, über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum von 100 Jahren in Bezug auf den DTV in [kg CO₂-Äqu./ (DTV)], zu ermitteln nach Gleichung (2)</p> <p>MBV_s = Mehremissionen durch die vom Stau betroffenen KFZs auf der sekundären (z.B. das Bauwerk kreuzende oder unterführende) Fahrstrecke, über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum von 100 Jahren in Bezug auf den DTV in [kg CO₂-Äqu./ (DTV)], zu ermitteln nach Gleichung (2)</p> <p>a = die zu betrachtende Verkehrsstrecke</p> <p>v = erster durch die Baumaßnahme betroffener sekundärer Verkehrsweg</p> <p>w = letzter durch die Baumaßnahme betroffener sekundärer Verkehrsweg</p> <p>Ist die Baustelle so ausgelegt, dass aufgrund der Bauarbeiten an dem Brückenbauwerk nur eine Verkehrsstrecke beeinträchtigt wird, so sind in der Berechnung die weiteren Fahrstrecken mit 0 gleichzusetzen.</p> <p>Die Mehremissionen auf den einzelnen Fahrstrecken werden wie folgt ermittelt:</p> $MBV_j = \sum_{t=1}^{t_d} (MBV_{Stau,j,t} + MBV_{UmI,j,t}) \quad (2)$ <p>mit</p> <p>MBV_j = Mehremissionen auf der betrachtenden Fahrstrecke (primäre oder sekundäre) [kg CO₂-Äqu./ DTV]</p> <p>MBV_{Stau,j,t} = Mehremissionen infolge baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung auf der betrachtenden Fahrstrecke (primäre oder sekundäre) in dem betrachteten Jahr [kg CO₂-Äqu./ DTV], zu ermitteln nach Gleichung (3)</p> <p>MBV_{UmI,j,t} = Mehremissionen infolge von Umleitungen des Verkehrs von der betrachtenden Fahrstrecke (primäre oder sekundäre) in dem betrachteten Jahr [kg CO₂-Äqu./ DTV], zu ermitteln nach Gleichung (6)</p> <p>t_d = für die Zertifizierung angesetzter Betrachtungszeitraum von 100 Jahren</p> <p>t = das zu betrachtende Jahr</p> <p>Die Mehremissionen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung (Stau) auf der betrachteten Fahrstrecke in dem betrachteten Jahr wird wie folgt ermittelt:</p> $MBV_{Stau,j,t} = \sum_{m=k}^l h_{Stau,j,t,m} * \left[EM_{PKW,h} * \left(1 - \frac{DTV_{SV,j}}{DTV_{Ges,j}} \right) + EM_{SV,h} * \left(\frac{DTV_{SV,j}}{DTV_{Ges,j}} \right) \right] / DTV_{Ges,j} \quad (3)$ <p>mit</p> <p>h_{Stau,j,t,m} = prognostizierte ges. Staudauern aller KFZ in dem zu betrachtenden Jahr für die betrachtende Fahrstrecke infolge der zu betrachtenden Instandsetzungsmaßnahme [h * KFZ], zu ermitteln nach Gleichung (4 bis 5)</p> <p>EM_{PKW,h} = 1,35 kg CO₂-Äqu./ h * PKW (Emissionsfaktor für gewerblich und privat genutzte PKW bis 2,8 t)</p> <p>EM_{SV,h} = 17,56 kg CO₂-Äqu./ h * SV (Emissionsfaktor für SV-Fahrzeuge ab 2,8 t)</p> <p>DTV_{Ges,j,t} = Für das zu betrachtende Jahr prognostizierte durchschn. tägliche Gesamtverkehrsmenge auf der betrachteten Fahrstrecke [Kfz/ d]</p> <p>DTV_{SV,j,t} = Für das zu betrachtende Jahr prognostizierte durchschn. tägliche Schwerverkehrsmenge auf der betrachteten Fahrstrecke [Kfz/ d]</p> <p>m = die zu betrachtende Maßnahme</p> <p>k = erste durchzuführende Instandsetzungsmaßnahme in dem betrachtenden Jahr</p> <p>l = letzte durchzuführende Instandsetzungsmaßnahme in dem betrachtenden Jahr</p> <p>Die ges. Staudauern aller KFZ in dem zu betrachtenden Jahr für die betrachtete Fahrstrecke werden wie folgt ermittelt:</p> <p>Die Staudauer im ges. Lebenszyklus des Bauwerks darf unter folgenden vereinfachten Annahmen ermittelt werden:</p> <p>Stau entsteht, wenn die Verkehrsbelastung innerhalb einer betrachteten Stunde die vorhandene Kapazität der Fahrstrecke übersteigt. In diesem Fall wird die gesamt Zeitverzögerung in der betrachteten Stunde aus der zugehörigen Gesamtverkehrsüberlastung und einer anzusetzenden Verzögerung (n) von 0,5 h ermittelt. Die Anzahl der Fahrzeuge, deren Nachfrage in der betrachteten Stunde nicht bedient werden konnte, wird zur Verkehrsnachfrage der Folgestunde hinzuaddiert.</p> $h_{Stau,j,t,m} = T_{j,t,m} * \sum_{q=1}^7 \sum_{i=1}^{24} h_{i,j,m} \quad (4)$ <p>mit</p> <p>T_{j,t,m} = Dauer der jeweiligen unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahme für die betrachtete Fahrstrecke in dem zu betrachtenden Jahr. Zur vereinfachten Berechnung der Dauer der Maßnahme kann die in Tab. II angegebenen Zeitdauern der Einzelmaßnahmen herangezogen werden. Bei einer Überschreitung von 52 Bauwochen in dem betrachtenden Jahr, sind die übrigen Bauwochen auf das darauffolgende Jahr zu übertragen. [Wo]</p> <p>i = die zu betrachtende Stunde</p> <p>q = der zu betrachtende Tag</p> <p>h_{i,j,m} = ges. Staudauern aller KFZ in der betrachteten Stunde auf der betrachteten Fahrstrecke infolge der zu betrachtenden Instandsetzungsmaßnahme [h * KFZ], zu ermitteln nach Gleichung (5)</p>

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 1.9
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)
	<p>Die ges. Stautunden aller KFZ in der betrachteten Stunde auf der zu betrachtenden Fahrstrecke werden wie folgt ermittelt:</p> $h_{i,j,m} = n * (KFZ_{j,R1,i-1} + KFZ_{j,R1,i} - 2GrL_{j,R1} + KFZ_{j,R2,i-1} + KFZ_{j,R2,i} - 2GrL_{j,R2}) + h_{i,j-1} \quad (5)$ <p>mit</p> <p>GrL_{j,R1} = Grenzleistungsfähigkeit der Fahrstrecke (siehe Tab.III bis VI) in Fahrtrichtung R1 zum maßgebenden Zeitpunkt der betrachteten Baumaßnahme je nach Beeinträchtigung der Verkehrsführung (siehe Tab. II) durch die jeweilige Maßnahme [KFZ]</p> <p>GrL_{j,R2} = Grenzleistungsfähigkeit der Fahrstrecke (siehe Tab.III bis VI) in Fahrtrichtung R2 zum maßgebenden Zeitpunkt der betrachteten Baumaßnahme je nach Beeinträchtigung der Verkehrsführung (siehe Tab. II) durch die jeweilige Maßnahme [KFZ]</p> <p>KFZ_{j,R1,i} = Progn. Anzahl der Fahrzeuge während der betrachteten Stunde auf der betrachteten Fahrstrecke in Richtung R1 (siehe für Neubau typisierte Tagesganglinien in Tab.I; für Bestandsbauwerke können alternativ zu den typisierten Tagesganglinien die Tagesganglinien des Vorjahres mit der maximalen Anzahl an KFZ verwendet werden) [KFZ]</p> <p>KFZ_{j,R2,i} = Progn. Anzahl der Fahrzeuge während der betrachteten Stunde auf der betrachteten Fahrstrecke in Richtung R2 (siehe für Neubau typisierte Tagesganglinien in Tab.I; für Bestandsbauwerke können alternativ zu den typisierten Tagesganglinien die Tagesganglinien des Vorjahres mit der maximalen Anzahl an KFZ verwendet werden) [KFZ]</p> <p>n = Stauaufenthaltsdauer der Fahrzeuge. Im vereinfachten Verfahren ist mit einer Stauaufenthaltsdauer der Fahrzeuge von 0,5 [h] zu rechnen.</p> <p>i = die zu betrachtete Stunde</p> <p>h_{i,j-1} = Stautunden der Vorstunde zu der betrachteten Stunde auf der betrachteten Fahrstrecke [h * KFZ]</p> <p>Anmerkung!</p> <p>Die zu betrachtete Stunde (h_i) muss eine Überschreitung der Grenzleistungsfähigkeit (GrL) der Fahrstrecke vorweisen, um eine Stausituation entstehen zu lassen und in der Berechnung berücksichtigt zu werden. D.h.:</p> <p>KFZ_{R,i} - GrL_R muss > 0 sein, ansonsten entsteht keine Stausituation und die aktuell betrachtete Stunde wird nicht berücksichtigt.</p> <p>Hat sich in der untersuchten Vorstunde (h_{i-1}) bereits eine Überschreitung der Grenzleistungsfähigkeit (GrL) ergeben, so kann die aktuell betrachtete Stunde (h_i) auch eine Unterschreitung der Grenzleistungsfähigkeit vorweisen um in der Berechnung berücksichtigt zu werden. D.h.:</p> <p>wenn h_{i-1} > 0 darf h_i < 0 sein, da sich die Stausituation wieder auflöst.</p> <p>Die Mehremissionen infolge von einer Umleitung des Verkehrs von der zu betrachtenden Fahrstrecke werden wie folgt ermittelt:</p> <p>Bei einer Vollsperrung einer Fahrstrecke sowie der Einrichtung einer Umleitungsstrecke werden die Mehremissionen auf der Umleitungsstrecke ersatzweise für die gesperrte Fahrbahn mit dessen DTV berücksichtigt. Die Berechnung der, auf den DTV der gesperrten Fahrstrecke bezogenen Mehremissionen, verursacht durch die baubedingte Einrichtung der Umleitungsstrecke, bestimmt sich wie folgt:</p> <p>Anmerkung: Die Berücksichtigung/ Bewertung der Umleitungsstrecke ist ab einer Länge von zusätzlichen 5 km zur ursprünglichen Fahrstrecke zu berechnen. Umleitungsstrecken bis zu einer Länge von zusätzlichen 5 km sind zu vernachlässigen.</p> $MBV_{Uml,j,t} = \left(\sum_{x=z}^y L_{Uml,j,t} * d_{Uml,j,t} \right) * \left(EM_{PKW,km} * \left(1 - \frac{DTV_{SV,Uml,j}}{DTV_{Ges,Uml,j}} \right) + EM_{SV,km} * \left(\frac{DTV_{SV,Uml,j}}{DTV_{Ges,Uml,j}} \right) \right) \quad (6)$ <p>mit</p> <p>L_{Uml,j,t} = Länge der Umleitungsstrecke bedingt durch die Sperrung der zu betrachtenden Fahrstrecke auf die der gesamte DTV verlagert wird in dem betrachteten Jahr [km]</p> <p>d_{Uml,j,t} = Dauer der Sperrung der betrachteten Fahrstrecke in dem betrachteten Jahr, wodurch die Einrichtung der Umleitungsstrecke von Nöten wird [d]</p> <p>DTV_{Ges,Uml,j} = prognostizierte durchschn. tägliche Verkehrsmenge auf der gesperrten Fahrstrecke [Kfz/ d]</p> <p>DTV_{sv,Uml,j} = prognostizierte durchschn. tägliche Schwerverkehrsmenge auf der gesperrten Fahrstrecke [Kfz/ d]</p> <p>EM_{PKW,km} = 0,19 kg CO₂-Äqu./ h * PKW (Emissionsfaktor für gewerblich und privat genutzte PKW bis 2,8 t)</p> <p>EM_{sv,km} = 0,74 kg CO₂-Äqu./ h * SV (Zeitkostenfaktor für SV-Fahrzeuge ab 2,8 t)</p> <p>x = die zu betrachtende Umleitungsstrecke</p> <p>z = erste Umleitungsstrecke, die aufgrund der Vollsperrung der betrachteten Fahrstrecke eingerichtet wurde.</p> <p>y = letzte Umleitungsstrecke, die aufgrund der Vollsperrung der betrachteten Fahrstrecke eingerichtet wurde.</p> <p>B. Der Referenzwert der Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung (MBV_{ref}) beträgt:</p> <p>Für die Beurteilung des Kriteriums „Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung“ werden die ermittelten Mehremissionen in dem Lebenszyklus des Brückenbauwerks mit dem folgend angegebenen Referenzwert bewertet.</p> <p>Dieser wurde anhand von untersuchten Infrastrukturbauwerken ermittelt und auf den jeweiligen DTV bezogen.</p> <p>Referenzwert = MBV_{ref} = 55 [kg CO₂ -Äqu./ (DTV)]</p>

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 1.9
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)							
Im vereinfachten Verfahren werden die Tagesganglinien und somit die Anzahl der Fahrzeuge, die in der betrachtenden Stunde die Fahrstrecke passieren, anhand des prognostizierten DTV und dem in Tab. I angegebenen stündlichen Anteil des Verkehrs in der repräsentativen Bauwoche ermittelt.							
Tab.I Tagesganglinien (repräsentative Bauwoche, vereinfachtes Verfahren)							
Tag	Std.	Anteil DTV (%), (typisierte repräsentative Tagesganglinie)	KFZ (DTV / 2 * Anteil DTV)	Tag	Std.	Anteil DTV (%), (typisierte repräsentative Tagesganglinie)	KFZ (DTV / 2 * Anteil DTV)
Mo	0-1	0,679		Mi	0-1	0,681	
	1-2	0,440			1-2	0,441	
	2-3	0,357			2-3	0,359	
	3-4	0,468			3-4	0,470	
	4-5	0,998			4-5	1,002	
	5-6	2,899			5-6	2,911	
	6-7	6,217			6-7	6,241	
	7-8	8,740			7-8	8,775	
	8-9	6,922			8-9	6,950	
	9-10	6,385			9-10	6,411	
	10-11	6,200			10-11	6,225	
	11-12	6,076			11-12	6,100	
	12-13	6,097			12-13	6,121	
	13-14	6,457			13-14	6,482	
	14-15	6,948			14-15	6,975	
	15-16	7,650			15-16	7,681	
	16-17	9,052			16-17	9,089	
	17-18	8,072			17-18	8,105	
	18-19	6,320			18-19	6,345	
	19-20	4,560			19-20	4,578	
	20-21	3,087			20-21	3,099	
	21-22	2,286			21-22	2,295	
	22-23	1,746			22-23	1,753	
	23-24	0,966			23-24	0,970	
Di	0-1	0,676		Do	0-1	0,697	
	1-2	0,438			1-2	0,451	
	2-3	0,356			2-3	0,367	
	3-4	0,467			3-4	0,481	
	4-5	0,994			4-5	1,024	
	5-6	2,890			5-6	2,977	
	6-7	6,196			6-7	6,382	
	7-8	8,711			7-8	8,973	
	8-9	6,899			8-9	7,107	
	9-10	6,364			9-10	6,555	
	10-11	6,179			10-11	6,365	
	11-12	6,056			11-12	6,238	
	12-13	6,077			12-13	6,260	
	13-14	6,435			13-14	6,629	
	14-15	6,925			14-15	7,133	
	15-16	7,625			15-16	7,854	
	16-17	9,022			16-17	9,294	
	17-18	8,045			17-18	8,288	
	18-19	6,299			18-19	6,488	
	19-20	4,545			19-20	4,682	
	20-21	3,077			20-21	3,169	
	21-22	2,278			21-22	2,346	
	22-23	1,740			22-23	1,793	
	23-24	0,960			23-24	0,991	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 1.9
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)								
	Tag	Std.	Anteil DTV (%), (typisierte repräsentative Tagesganglinie)	KFZ (DTV / 2 * Anteil DTV)	Tag	Std.	Anteil DTV (%), (typisierte repräsentative Tagesganglinie)	KFZ (DTV / 2 * Anteil DTV)
	Fr	0-1	0,737		So	0-1	0,413	
		1-2	0,478			1-2	0,247	
		2-3	0,388			2-3	0,206	
		3-4	0,509			3-4	0,262	
		4-5	1,084			4-5	0,653	
		5-6	3,151			5-6	2,593	
		6-7	6,755			6-7	7,145	
		7-8	9,497			7-8	10,141	
		8-9	7,522			8-9	7,202	
		9-10	6,938			9-10	5,176	
		10-11	6,737			10-11	4,208	
		11-12	6,602			11-12	3,799	
		12-13	6,625			12-13	3,819	
		13-14	7,016			13-14	4,195	
		14-15	7,549			14-15	4,286	
		15-16	8,313			15-16	4,372	
		16-17	9,836			16-17	4,824	
		17-18	8,772			17-18	4,691	
		18-19	6,867			18-19	3,897	
		19-20	4,955			19-20	3,010	
		20-21	3,354			20-21	2,017	
		21-22	2,484			21-22	1,521	
		22-23	1,897			22-23	1,102	
		23-24	1,049			23-24	0,627	
		Sa	0-1	0,459		Ein detailliertes Verfahren oder die Ermittlung auf das Bauwerk abgestimmter Ganglinien ist zulässig, sofern sie gemäß unten aufgeführter Quelle erstellt wurde.		
			1-2	0,274				
			2-3	0,229				
			3-4	0,291				
			4-5	0,725				
			5-6	2,880				
			6-7	7,937				
			7-8	11,265				
			8-9	8,000				
			9-10	5,749				
			10-11	4,674				
			11-12	4,220				
			12-13	4,243				
			13-14	4,660				
			14-15	4,761				
			15-16	4,856				
			16-17	5,358				
			17-18	5,211				
			18-19	4,328				
			19-20	3,344				
			20-21	2,241				
			21-22	1,690				
			22-23	1,224				
			23-24	0,627				

Quelle: L. Hellmann, J. Rübensam: Erarbeitung eines Verfahrens zur Minimierung der baustellenbedingten Nutzerkosten für das Erhaltungsmanagement (PMS), Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 988, 2008, Bonn

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 1.9
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)										
<p>Im vereinfachten Verfahren sind die in Tab. II vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile, Zeitdauern der unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen und die Beeinträchtigungsszenarien durch die Instandsetzungsmaßnahmen zu verwenden. Zur Ermittlung der Dauer der Verkehrsbeeinträchtigung sind die in der Tab. II vorgegebenen Faktoren mit der Bezugsfläche (Ges. Länge zw. den Flügelenden der Widerlager * Breite des Bauwerks [m²]) zu verrechnen. Eine genaue Ermittlung/Prognose der Zeitdauern der unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen von Bauteilen ist nur zulässig, wenn sie ausreichend und nachvollziehbar dokumentiert wurde.</p> <p>Die in der Tab. II angegebenen Verkehrsbeeinträchtigungsszenarien sind im vereinfachten Verfahren anzusetzen. Nicht angegebene Maßnahmen (Bauteile) und deren Verkehrsbeeinträchtigungsszenarien sind separat zu ermitteln und nachvollziehbar zu dokumentieren. Abweichende Verkehrsführungen sind nur zulässig, wenn sie ausreichend und nachvollziehbar dokumentiert sind.</p>										
Tab. II Unregelmäßige Instandsetzungen:										
Bauteile / Baustoffe	N Nutzungs- dauer [5, 9] Jahre	t _u (Instand- setzungs- intervalle)	T (Zeitdauer der Instandsetzungs- maßnahmen) [10] [d/ m ² Bezugsfläche]	Beeinträchtigung der Verkehrsführung durch die Maßnahme			Beeinträchtigung der Verkehrsführung durch die Maßnahme			
				Oben			Unten			
				Verkehrsführung:			Verkehrsführung:			
				1 / 1	2 / 2	3 / 3	1 / 1	2 / 2	3 / 3	
Überbau										
Beton Instandsetzung (Bestandsbauwerke)	25	25, 50, 75	0,25 + (15 Tage Grundzeit)	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Beton Instandsetzung (Bauwerke bemessen nach DIN FB)	50	50	0,25 + (15 Tage Grundzeit)	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Beton (Bauwerkserstellung / Erneuerung/ Rückbau)	100	0	0,5 + (30 Tage Grundzeit)	Vollsperrung	D II/3 ab	D II/7 ab	Vollsperrung	Vollsperrung	Vollsperrung	
Stahl (Bauwerkserstellung / Erneuerung/ Rückbau)	100	0	0,5 + (30 Tage Grundzeit)	Vollsperrung	D II/3 ab	D II/7 ab	Vollsperrung	Vollsperrung	Vollsperrung	
Bewitterter Korrosionsschutz	35	35, 70	0,5 + (15 Tage Grundzeit)	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Unterbau										
Beton Instandsetzung (Bestandsbauwerke)	25	25, 50, 75	0,15	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Beton Instandsetzung (Bauwerke bemessen nach DIN FB)	50	50	0,15	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Beton (Bauwerkserstellung / Erneuerung/ Rückbau)	100	0	0,15 + (15 Tage Grundzeit)	Vollsperrung	Vollsperrung	Vollsperrung	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Stahl (Bauwerkserstellung / Erneuerung/ Rückbau)	100	0	0,15 + (15 Tage Grundzeit)	Vollsperrung	Vollsperrung	Vollsperrung	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Bewitterter Korrosionsschutz	35	35, 70	0,15	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Kappen	25	25, 50, 75	0,05	C I/3	D II/3 ab	D II/5 ab	keine VL	keine VL	keine VL	
Brückenlager (Kalottenlager)	40	40, 80	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Brückenlager (Elastomer)	50	50	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Brückenlager (Gleitlager)	25	25, 50, 75	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Brückenlager (Topflager)	25	25, 50, 75	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Brückenlager (Kipplager)	40	40, 80	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Brückenlager (Sonstige Lager)	40	40, 80	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Abdichtungen (inkl. Beläge und Markierung)	25	25, 50, 75	0,05	C I/5	D II/3 ab	D II/7 ab	keine VL	keine VL	keine VL	
Fahrbahnbeläge (inkl. Markierung)	25	25, 50, 75	0,03	C I/5	D II/3 ab	D II/7 ab	keine VL	keine VL	keine VL	
Fahrbahnübergänge	25	25, 50, 75	0,05	C I/5	D II/3 ab	D II/7 ab	keine VL	keine VL	keine VL	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 1.9
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)										
Bauteile / Baustoffe	N	tu	T	Beeinträchtigung der Verkehrsführung durch die Maßnahme			Beeinträchtigung der Verkehrsführung durch die Maßnahme			
	Nutzungs- dauer [5, 9] Jahre	(Instand- setzungs- intervalle)	(Zeitdauer der Instandsetzungs- maßnahmen) [10] [d/ m² Bezugsfläche]	Oben			Unten			
				Verkehrsführung:			Verkehrsführung:			
Betonschutzwände	25	25, 50, 75	0,15	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	keine VL	keine VL	keine VL	
Entwässerungen	25	25, 50, 75	0,01	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	
Schutz- und Leiteinrichtungen, feuerverzinkt	50	50	0,04	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	keine VL	keine VL	keine VL	
Schutz- und Leiteinrichtungen, unverzinkt	25	25, 50, 75	0,04	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	keine VL	keine VL	keine VL	
Sonstiges (Leitern, Einstiegstüren, Stege, elektrische Anlagen etc.)	25	25, 50, 75	0,01	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	keine VL	keine VL	keine VL	
<p>Die vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile sind zur vereinfachten Berechnung zu verwenden. Eine längere Nutzungsdauer der Bauteile ist nur zulässig, wenn sie ausreichend und nachvollziehbar in den Steckbriefen der Technischen Qualitäten (z.B. 4.2 "Konstruktive Qualität") dokumentiert wurde.</p> <p>Die anfallenden Instandsetzungsmaßnahmen sind je nach Ablauf der rechnerischen Nutzungsdauer der Bauteile in Maßnahmenpakete zusammenzufassen und die Instandsetzungsdauer in den entsprechenden Intervallen zu berechnen. Instandsetzungsmaßnahmen sind u. U. in den Maßnahmenpaketen parallel auszuführen, um die Instandsetzungsdauer zu reduzieren. Dies ist ausreichend und nachvollziehbar zu dokumentieren.</p> <p>Die Zeitdauer der unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen sind anhand der Bezugsfläche und der vorgegebenen Faktoren zu ermitteln. Bei der Ermittlung der Zeitdauer sind die Ergebnisse auf volle Tage aufzurunden. Eine genaue Ermittlung ist zulässig, insofern diese ausreichen und nachvollziehbar dokumentiert wurde.</p>										

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 1.9
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)

Anhand der in Tab. II ermittelten Beeinträchtigung der Verkehrsführung der Fahrstrecken ist die Grenzleistungsfähigkeit in den folgenden Tab. III - VI zu ermitteln.

Tab.III Fahrtrichtungsbezogene Kapazitäten (Grenzleistungsfähigkeit) für 2-spurige BAB

Regelplan	Verkehrsführung	Anteil [%]	baustellenabgewandte Fahrtrichtung		baustellenzugewandte Fahrtrichtung	
D I/1	2n+2	40,5	1830	1830	1830	1830
			3660		3660	
	2n+2 Arbeiten am MS		1830	1830	1739 (B)	1830
3660		3569				
D I/2	2n+2		1830	1830	1739 (B)	1830
			3660		3569	
D II/2	4s+0	29,4	1830	1739 (B)	1652 (B,Ü)	1739 (Ü)
			3569		3391	
D II/3	2+0	11,0	1739 (W)			1652 (Ü,W)
			1739		1652	
D I/3	2n+1	7,8	1830	1830		1739 (Ü)
			3660		1739	
D II/1	3s+1	7,6	1830	1739 (B)	1739 (Ü)	1830
			3569		3569	
-	1+1	2,5	1739 (W)			1739 (W)
			1739		1739	
D II/4	3s+0	1,1	1830	1739 (B)		1652 (Ü,W)
			3569		1652	

Tab.IV Fahrtrichtungsbezogene Kapazitäten (Grenzleistungsfähigkeit) für 3-spurige BAB

Regelplan	Verkehrsführung	Anteil [%]	baustellenabgewandte Fahrtrichtung			baustellenzugewandte Fahrtrichtung		
D I/5	3n+3	27,5	1830	1830	1830	1739 (B)	1739 (B)	1830
			5490			5308		
D I/6	3n+2	25,8	1830	1830	1830		1652 (B,W)	1830
			5490			3482		
D II/5	4s+2	11,7	1830	1739 (B)	1739 (B)	1739 (Ü)	1739 (B)	1830
			5308			5308		
D II/7	4+0	11,7	1830	1652 (B,W)			1569 (B,Ü,W)	1739 (Ü)
			3482			3308		
-	2+2	9,2	1830	1652 (B,W)			1652 (B,W)	1830
			3482			3482		
D II/6	5s+1	5,8	1830	1739 (B)	1739 (B)	1652 (B,Ü)	1652 (B,Ü)	1830
			5308			5134		
-	6s+0	3,3	1830	1739 (B)	1739 (B)	1652 (B,Ü)	1652 (B,Ü)	1739 (Ü)
			5308			5043		
D II/8	5s+0	3,3	1830	1739 (B)	1739 (B)		1569 (B,Ü,W)	1739 (Ü)
			5308			3308		
-	3+1	1,7	1830	1739 (W)			1652 (Ü,W)	1830
			3569			3482		

Tab.V Fahrtrichtungsbezogene Kapazitäten (Grenzleistungsfähigkeit) von 2-spurige BAB, für Baustellen kurzer Dauer

Regelplan	Verkehrsführung	Anteil [%]	baustellenzugewandte Fahrtrichtung	
D III/2b	2n+1, Wegfall LFS	25	1652 (TB,W)	
			1652	
D III/1, D III/3a, D III/3b	2n+1, Wegfall ÜFS	8		1652 (TB,W)
			1652	
D III/4	2n+2s	29	1565 (TB,V)	1565 (TB,V)
			3130	
D III/7	2n+2, Arbeiten auf Seitenstreifen	38	1739 (TB)	1739 (TB)
			3478	

Bewertungssystem Infrastrukturbauperke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 1.9
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauperke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)

Tab.VI Fahrtrichtungsbezogene Kapazitäten (Grenzleistungsfähigkeit) von 3-spurige BAB, für Baustellen kurzer Dauer

Regelplan	Verkehrsführung	Anteil [%]	baustellenzugewandte Fahrtrichtung		
analog D III/1, D III/2a und 2b	3n+2, Wegfall LFS	26	1739 (TB)	1652 (TB,W)	
			3391		
analog D III/1, D III/3a und 3b	3n+2, Wegfall 2. ÜFS	33		1652 (TB,W)	1739 (TB)
			3391		
analog D III/4	3n+3s	0	1565 (TB,V)	1565 (TB,V)	1565 (TB,V)
			4695		
D III/5	3n+1	1	1652 (TB,W)		
			1652		
D III/6	3n+3, Arbeiten auf Seitenstreifen	2		1565 (TB,V)	1565 (TB,V)
			3130		
analog D III/7	3n+3, Arbeiten auf Seitenstreifen	38	1830	1830	1830
			5490		

Legende:

B = Unterschreiten der kritischen Fahrstreifenbreite	Faktoren: (* 0,95)
Ü = Überleitung auf die Gegenfahrbahn	(* 0,95)
W = Wegfall eines benachbarten Fahrstreifens	(* 0,95)
TB = einfachere Ausstattung von Tagesbaustellen	(* 0,95)
V = Verschwenkung	(* 0,90)
ÜV = vorwiegender Urlaubsverkehr	(* 0,90)
AB = bei Lage des Streckenabschnitts außerhalb von Ballungsräumen	(* 0,95)
n = die Fahrstreifen einer Richtungsfahrbahn werden nicht durch die Baustellenverkehrsführung in Anspruch genommen	
s = der Verkehr wird unter Mitbenutzung des Standstreifens geführt	

Für Einspurige Verkehrsstrecken ist nach der in den Tab. III bis VI angewandten Ermittlungsmethode mit einer Grundkapazität von **1570** KFZ pro Fahrtrichtung zu rechnen. Je nach Baustellensituation ist auch hier mit den oben angegebenen Faktoren die Grenzleistungsfähigkeit der Fahrstrecke während der Baumaßnahme zu ermitteln.

Für nicht aufgeführte Streckengrößen sind die Kapazitäten nach unten aufgeführter Quelle gesondert zu ermitteln und zu dokumentieren. Dabei ist von einer Grundkapazität von 1830 KFZ pro Fahrspur auszugehen und mit den in der Legende hinterlegten Faktoren an die Fahrstrecke anzupassen.

Quelle: Forschungsbericht Heft 808 (04.2001) u. Heft 988 (01.2008) Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik; BMVBS, Abt. Straßenbau, Straßenverkehr; Bonn

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
<i>Hauptkriteriengruppe:</i>	Ökologische Qualität	20.12.2010
<i>Kriterium:</i>	Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf (PEne)	Kriterien-Nr.: 1.10
<i>Bewertungsgegenstand:</i>	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
<i>Zielsetzung & Relevanz</i>	Der Gesamtprimärenergiebedarf in Deutschland ist leicht rückläufig. So sank der Verbrauchswert über alle Wirtschaftsbereiche im Jahre 2006 gegenüber dem Jahr 1990 um 7,5 %. Da große Menge an Energie für die Baustoffherstellung und Verarbeitung benötigt wird, ist auf dem Sektor viel Energieeinsparpotential vorhanden. Energieeffizienz ist daher auch für Infrastrukturbauwerke oberstes Ziel.	
<i>Beschreibung und Kommentar</i>	Mit der Bewertung des Primärenergiebedarfs nicht erneuerbarer Energien wird der Ressourcenverbrauch fossiler Energieträger bewertet. Ein positiver Beitrag wird durch hohe Energieeffizienz bei der Herstellung, Instandhaltung und Rückbau des Bauwerks unter Berücksichtigung der Bereitstellungsart der benötigten Energie geleistet. Primärenergie ist die in natürlich vorkommenden Energiequellen zur Verfügung stehende Energie. Dazu zählen nicht erneuerbare Energien wie Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas und Uran.	
<i>Bewertungsmethode</i>	Das Kriterium bezieht sich auf den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks, die größten Lenkungsmöglichkeiten bestehen in den Phasen der Projektentwicklung und Planung. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage des Flächen- und jahresbezogener Bedarf an nicht erneuerbarer Primärenergie für Herstellung, Instandsetzung, Betrieb, Rückbau und Entsorgung des Infrastrukturbauwerks über den Betrachtungszeitraum (ta) von 100 Jahren .	
<i>Beschreibung der Methode</i>	Die Bewertung des Primärenergiebedarfs nicht erneuerbarer Energien des Infrastrukturbauwerks erfolgt über den Betrachtungszeitraum des Infrastrukturbauwerks von 100 Jahren. Ermittelt wird der Primärenergiebedarfs (nicht erneuerbar) für: - Herstellung - Instandhaltung - Instandsetzung (Sanierungsmaßnahmen im Rahmen des Lebenszyklusses) - Abbruch und Demontage Die funktionelle Einheit der Betrachtung ist: [MJ/ (m² Bezugsfläche * a)] (die Bezugsfläche des spezifischen Infrastrukturbauwerks ist den subsystemspezifischen Anlagen zu entnehmen) <u>Berechnungsgrundlagen</u> <u>A: Rechenverfahren Herstellung</u> In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Herstellung des Infrastrukturbauwerks sind der Rohbau und Ausbau wie ausgeführt einzubeziehen. Die Mengenermittlung ist gemäß der, in den subsystemspezifischen Anlagen, aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen. Die Bauteile sind über ihre Aufbauten zu spezifizieren und mit den entsprechenden Daten der Ökobau.dat zu verknüpfen. Es ist zu überprüfen, ob die Referenzeinheit des Datensatzes mit der Einheit der ermittelten Menge übereinstimmt und gegebenenfalls anzupassen. Die jeweiligen Massenermittlungen sind wie folgt durchzuführen und zu dokumentieren: Die Ergebnisse der Bauteilaufbauten sind mit den jeweiligen Flächenmaßen im Gesamtbauwerk zu verrechnen und separat auszuweisen. Zur Vereinfachung ist die Verwendung von Mittelwerten ähnlicher Bauteile/ Bauteilaufbauten im Verhältnis ihres tatsächlichen Vorkommens im Infrastrukturbauwerk zugelassen. Das Zusammenfassen von Bauteilen ist zu dokumentieren. Da bei der Ermittlung der Mengen eine Vielzahl der Bauteile (z.B. Anschlüsse) nicht berücksichtigt bzw. vernachlässigt werden, ist das Ergebnis aufgrund dieser Ungenauigkeit mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren. Transporte sind standortabhängig zu berücksichtigen. Da momentan zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe keine wissenschaftliche Grundlage existiert, ist das Ergebnis mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren. Für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks sind, aufgrund fehlender wissenschaftlicher Grundlagen und einer Vielzahl unterschiedlicher Prozessabläufe, die Emissionen mit der Multiplikation des Ergebnisses mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren. <u>B: Rechenverfahren Nutzungsszenario</u> In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Nutzung des Infrastrukturbauwerks ist die Instandhaltung sowie die Instandsetzung einzubeziehen. Als Referenznutzungszeit (ta) sind 100 Jahre zu veranschlagen. Die Rechnungen und Ergebnisse sind gemäß der in den subsystemspezifischen Anlagen aufgeführten Gliederung darzustellen. Die Ermittlung umfasst die Instandsetzung und die Instandhaltung. Bei der Ermittlung der Ökobilanzwerte für die Instandsetzung sind alle Materialien und Bauteile bzw. Oberflächen, deren Nutzungsdauer weniger als 100 Jahre beträgt, in der Berechnung zu berücksichtigen. Zur Ermittlung der Nutzungsdauern sind die Angaben aus Tab. I der subsystemspezifischen Anlage und dem "Leitfaden Nachhaltiges Bauen" [3] zu verwenden.	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf (PEne)	Kriterien-Nr.: 1.10
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Instandsetzungsmaßnahmen (Austausch von Bauteilen/ Produkten nach ihrer Nutzungsdauer) werden unter der Annahme eines Austauschs mit dem ursprünglichen Bauteil/ Produkt bewertet. Hierbei ist zu beachten, dass die technischen Rahmenbedingungen des Austauschs so realistisch wie möglich gerechnet werden. Dies gilt vor allem für die Zugänglichkeit von Bauteilen, an denen gegebenenfalls weitere Schichten ausgebaut und erneuert werden müssen.

Die Entsorgung des ausgetauschten Bauteils/ Produkts ist in entsprechender Menge mit dem passenden End-of-Life Datensatz der Ökobau.dat zu berechnen und in die Gesamtbilanz aufzunehmen. Die Plausibilität der Ansätze ist darzustellen.

C. Rechenverfahren End of Life-Szenario

In die Berechnung der Ökobilanzwerte des End of Life-Szenarios des Infrastrukturbauwerks sind Verwertungs- und Entsorgungswege für alle Materialien/ Baustoffe einzubeziehen, die sich nach Ende des Betrachtungszeitraums noch im Bauwerk befinden. Es sind die Datensätze der Ökobau.dat für die Berechnung zu nutzen. Zur Vereinfachung kann die Berechnung für Gruppen von Materialien durchgeführt werden.

Folgende Materialgruppen sind in den Berechnungen zu unterscheiden:

- (1) Mineralische Baustoffe
- (2) Materialien mit einem Heizwert (Holz, Kunststoffe, etc.)
- (3) Alle sonstigen Materialien, die auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen.
- (4) Metalle

Für (1) gilt: Es ist der Entsorgungs-/ Verwertungsweg „Recycling/ Verwertung“ zu wählen. Hierzu ist vereinfachend für alle mineralischen Baustoffe der Ökobau.dat Datensatz „Bauschutttaufbereitung“ zu wählen.

Für (2) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Thermische Verwertung“ zu wählen. Die Datensätze sind nach Stoffgruppen (Holz, Holzwerkstoffe, Kunststoffe, etc.) zusammenzufassen. Es sind die jeweils entsprechenden Ökobau.dat Datensätze zu verwenden.

Für (3) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Entsorgung auf Deponie“ zu wählen, sofern die Materialien auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. Hierzu sind die jeweils am besten geeigneten Datensätze der Ökobau.dat zu wählen.

Für (4) gilt: Das Recycling von Metallen ist mit einer Umweltwirkung von Null zu bewerten. Recyclingpotentiale dürfen nicht aktiviert werden, da mit der Anrechnung des Recyclingpotentials die heute entstehenden Umweltwirkungen der Erstherstellung nicht abgebildet werden.

Detaillierte Berechnungsvorschriften

Für die Berechnung des Primärenergiebedarfs nicht erneuerbarer Energie des Infrastrukturbauwerks und des Referenzwertes (Referenzbauwerk) gelten folgende Regeln:

Primärenergiebedarf nicht erneuerbar der Infrastrukturbauwerke PE_{ne,G}

Für die Beurteilung des Kriteriums „Primärenergiebedarf nicht erneuerbar“ werden die ökologischen Auswirkungen des errichteten Bauwerks zu einer gemeinsamen Kenngröße als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum zusammengefasst:

$$PE_{ne,G} = PE_{ne,K} \quad (1)$$

mit

PE_{ne,K} = Bei Herstellung, Instandhaltung Rückbau- und Entsorgung des Bauwerks als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum (td) entstehender Primärenergiebedarf an nicht erneuerbarer Energie in [MJ/ (m² Bezugsfläche *a)]

Der durchschnittliche Jahreswert für die Herstellung PE_{ne,K} bestimmt sich wie folgt:

$$PE_{ne,K} = (H + I + E) / td \quad (2)$$

mit

H = prognostizierter Wert des bei Herstellung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Primärenergiebedarfs an nicht erneuerbarer Energie in [MJ/ (m² Bezugsfläche)]

I = prognostizierter Wert des durch die Instandhaltung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Primärenergiebedarfs an nicht erneuerbarer Energie in [MJ/ (m² Bezugsfläche)]

E = prognostizierter Wert des bei Rückbau- und Entsorgung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Primärenergiebedarfs an nicht erneuerbarer Energie in [MJ/ (m² Bezugsfläche)]

td = für die Zertifizierung angesetzter Betrachtungszeitraum von 100 Jahren.

Primärenergiebedarf (nicht erneuerbar) Referenzwert PE_{ne,Gref}

Der Referenzwert (5 Punkte) für das Treibhauspotenzial ermittelt sich aus einem fixen Anteil für Herstellung, Instandhaltung und Rückbau/ Entsorgung.

$$RPE_{ne} = PE_{ne,Gref} = PE_{ne,Kref} \quad (3)$$

mit

PE_{ne,Kref} = Referenzwert für den jahresbezogenen Durchschnittswert des Primärenergiebedarfs an nicht erneuerbarer Energie für Herstellung, Instandhaltung, Rückbau- und Entsorgung des Bauwerks einschließlich der verwendeten Anla-

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke																												
Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010																										
Kriterium:	Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf (PEne)	Kriterien-Nr.: 1.10																										
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken																											
	<p>genteknik über den angesetzten Betrachtungszeitraum (td) ermittelt an einem durchschnittlichen Infrastrukturbauwerk in [MJ/ (m² Bezugsfläche *a)]</p> <p>Kref = (siehe subsystemspezifische Anlagen)</p> <p>Grenzwert und Zielwertberechnung</p> <p>Der für die Bewertung des Kriteriums ergänzend erforderliche Grenzwert (G) und der Zielwert (Z) werden wie folgt festgelegt:</p> <p>G = X*R (4)</p> <p>Z = Y*R (5)</p> <p>Die zugehörigen Größen X und Y sind wie folgt anzusetzen:</p> <p>X = 1,3</p> <p>Y = 0,7</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich des Primärenergiebedarfs an nicht erneuerbarer Energie sind die folgenden subsystemspezifischen Anlagen, mit den jeweils anzunehmenden Berechnungsgrundlagen, zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Berechnungsgrundlagen für Straßenbrücken sind in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Bahnbrücken sind in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Fußgängerbrücken sind in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Rollbrücken sind in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Schiffbrücken sind in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Der Wert PE_{ne,G} nach Gleichung (1) dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Bauwerk erreichten Punktzahl.</p>																											
Bewertungsmaßstab	<p>Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Primärenergiebedarf nicht erneuerbar"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Bewertungspunkte</th> <th style="text-align: center;">Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">10,0</td> <td>PE_{ne,G} = 0,70 * Referenzwert (Zielwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9,0</td> <td>PE_{ne,G} = 0,75 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8,0</td> <td>PE_{ne,G} = 0,80 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,5</td> <td>PE_{ne,G} = 0,85 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,0</td> <td>PE_{ne,G} = 0,90 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6,0</td> <td>PE_{ne,G} = 0,95 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5,0</td> <td>PE_{ne,G} = Referenzwert (Referenzwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4,0</td> <td>PE_{ne,G} = 1,08 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3,0</td> <td>PE_{ne,G} = 1,15 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2,0</td> <td>PE_{ne,G} = 1,22 * Referenzwert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,0</td> <td>PE_{ne,G} = 1,30 * Referenzwert (Grenzwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Bewertungspunkte	Beschreibung	10,0	PE _{ne,G} = 0,70 * Referenzwert (Zielwertanforderung)	9,0	PE _{ne,G} = 0,75 * Referenzwert	8,0	PE _{ne,G} = 0,80 * Referenzwert	7,5	PE _{ne,G} = 0,85 * Referenzwert	7,0	PE _{ne,G} = 0,90 * Referenzwert	6,0	PE _{ne,G} = 0,95 * Referenzwert	5,0	PE _{ne,G} = Referenzwert (Referenzwertanforderung)	4,0	PE _{ne,G} = 1,08 * Referenzwert	3,0	PE _{ne,G} = 1,15 * Referenzwert	2,0	PE _{ne,G} = 1,22 * Referenzwert	1,0	PE _{ne,G} = 1,30 * Referenzwert (Grenzwertanforderung)	0,0	
Bewertungspunkte	Beschreibung																											
10,0	PE _{ne,G} = 0,70 * Referenzwert (Zielwertanforderung)																											
9,0	PE _{ne,G} = 0,75 * Referenzwert																											
8,0	PE _{ne,G} = 0,80 * Referenzwert																											
7,5	PE _{ne,G} = 0,85 * Referenzwert																											
7,0	PE _{ne,G} = 0,90 * Referenzwert																											
6,0	PE _{ne,G} = 0,95 * Referenzwert																											
5,0	PE _{ne,G} = Referenzwert (Referenzwertanforderung)																											
4,0	PE _{ne,G} = 1,08 * Referenzwert																											
3,0	PE _{ne,G} = 1,15 * Referenzwert																											
2,0	PE _{ne,G} = 1,22 * Referenzwert																											
1,0	PE _{ne,G} = 1,30 * Referenzwert (Grenzwertanforderung)																											
0,0																												
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	<p>Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die Relation des ermittelten Primärenergiebedarf nicht erneuerbarer Energie infolge der Herstellung, Instandhaltung und des Rückbaus des Infrastrukturbauwerks zu einem, in den subsystemspezifischen Anlagen angegebenen, Referenzwert. Die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</p> <p>Je niedriger das Überdüngungspotenzial, desto nachhaltiger ist das Infrastrukturbauwerks und dementsprechend besser</p>																											
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] DIN 276-4:2006-11 Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[2] DIN 18960:2008-2.:Nutzungskosten im Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2008.</p> <p>[3] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Eigenverlag, 2001.</p> <p>[4] DIN EN ISO 14040:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[5] DIN EN ISO 14044:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[6] Nutzungsdauern der Bauteile nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).</p>																											
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare																												

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf (PEne)	Kriterien-Nr.: 1.10
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Die Mengenermittlung ist gemäß nachfolgend aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen:</p> <p>aus Gruppe 43: Gründungen</p> <p>aus Gruppe 44: Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Mauerwerk, Verblendungen, Sichtflächenbearbeitung, Betonschutzwand</p> <p>aus Gruppe 46: Stahlbau, Brückenlager, Übergangskonstruktionen, Schutzplanken, Lärmschutzwände</p> <p>aus Gruppe 47: Oberflächen- und Korrosionsschutz, Abdichtungen, Fugen, Deckschicht</p> <p>Bauteile/ Bauteilgruppen wie Wasserhaltung, Bauwerkshinterfüllung, nicht wiederverwendbare Gerüste, Entwässerung, Leitern, Einstiegstüren, Stege, elektrische Anlagen usw. sind zu vernachlässigen, da diese durch die nachfolgenden Faktoren berücksichtigt werden.</p> <p>Die, bei der Ermittlung der Mengen nicht erfassten bzw. vernachlässigten Bauteile sind durch die Multiplikation des Ergebnisses mit dem Faktor von 1,05 zu berücksichtigen.</p> <p>Zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe, ist das Ergebnis mit einem Faktor von 1,03 zu multiplizieren.</p> <p>Die Berücksichtigung der Emissionen für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks erfolgt durch die Multiplikation des Ergebnisses mit einem Faktor von 1,13.</p> <p><u>Für die Bewertung des Primärenergiebedarfs nicht erneuerbarer Energie der Straßenbrücken sind folgende Berechnungsgrundlagen zu verwenden:</u></p> <p>Bezugsfläche = Ges. Länge zw. den Flügelenden der Widerlager * Breite zwischen den Geländern des Bauwerks [m²]</p> <p>Referenzwert = $K_{ref} = 130 \text{ [MJ/ (m}^2 \text{ Bezugsfläche} \cdot a)]$</p>	
	Tab. I Unregelmäßige Instandsetzungen:	
	N (Nutzungsdauer) [3, 6] Jahre	
	Bauteile / Baustoffe	
	Beton	100
	Bewehrungsstahl	100
	Stahl	100
	Kappen	25
	Beton für Kappen	25
	Bewehrungsstahl für Kappen	25
	Bewitterter Korrosionsschutz	35
	Fahrbahnbeläge	25
	Abdichtungen	25
	Fahrbahnübergänge	25
	Brückenlager (Kalottenlager)	40
	Brückenlager (Elastomer)	50
	Brückenlager (Gleitlager)	25
	Brückenlager (Topflager)	25
	Brückenlager (Kipplager)	40
	Brückenlager (Sonstige Lager)	40
	Brückenlager (Sonstige Lager)	25
	Betonschutzwände	25
	Schutz- und Leiteinrichtungen	25
	<p>Die vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile sind zur vereinfachten Berechnung zu verwenden. Ergänzend zu den Angaben sind die Nutzungsdauern aus dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen [3] zu verwenden. Eine längere Nutzungsdauer der Bauteile ist nur durch die Fortschreibung des Systems zur Nachhaltigkeitsbewertung von Infrastrukturbauwerken möglich. Hierzu sind geeignete Nachweise bei der Zertifizierungsstelle einzureichen.</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
<i>Hauptkriteriengruppe:</i>	Ökologische Qualität	20.12.2010
<i>Kriterium:</i>	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie (PEe)	Kriterien-Nr.: 1.11
<i>Bewertungsgegenstand:</i>	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
<i>Zielsetzung & Relevanz</i>	Neben der Senkung des Gesamtprimärenergiebedarfs ist es im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung Ziel der Bundesregierung, den Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtprimärenergiebedarf zu erhöhen und damit gleichzeitig den Bedarf an nicht erneuerbaren Energieträgern zu senken. Auf dem Energiegipfel im Juli 2007 [1] wurden Szenarien diskutiert, welche bis 2020 eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien über alle Wirtschaftsbereiche auf bis zu 17 % anstreben. Im Infrastruktursektor kann hierzu ein bedeutender Beitrag geleistet werden. Auch hier muss im Zuge einer weiteren Bauwerksoptimierung über die gesetzlichen Regelungen hinaus die Konstruktion von Bauwerken in die Untersuchungen mit einbezogen werden. Das Zertifikat leistet in diesem Zusammenhang eine wichtige Vorarbeit.	
<i>Beschreibung und Kommentar</i>	Primärenergie ist die in natürlich vorkommenden Energiequellen zur Verfügung stehende Energie. Dazu zählen nicht erneuerbare Energien u.a. aus Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas und Uran sowie erneuerbare Energien u.a. aus Biomasse, Sonnenstrahlung, Erdwärme, Wasser- und Windkraft. Neben dem Absolutwert des Primärenergiebedarfs, ist auch die Art der Energiebereitstellung für die Zertifizierung relevant. In diesem Steckbrief wird daher der Deckungsanteil der erneuerbaren Energie am Gesamtprimärenergiebedarf bewertet.	
<i>Bewertungsmethode</i>	Bewertet wird der Anteil der erneuerbaren Energien (PE _{e,g}) am Gesamteinsatz Energie/Primärenergie (PE _{ges}) für Herstellung, Instandsetzung, Betrieb, Rückbau und Entsorgung des Infrastrukturbauwerks über den Betrachtungszeitraum (t_a) von 100 Jahren . Ein positiver Beitrag wird durch einen möglichst hohen Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtprimärenergiebedarf geleistet. Gleichzeitig bedeutet eine Erhöhung des Anteils von erneuerbarer Energie eine Senkung des Anteils der nicht erneuerbarer Energie.	
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Die Bewertung erfolgt anhand des Gesamteinsatzes an Energie/Primärenergie (PE_{ges}) sowie des Anteils der erneuerbarer Energien (PE_{e,g}) am Gesamtprimärenergiebedarf über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum (t_a). Bewertet wird der Gesamtprimärenergiebedarf und dessen Anteil der erneuerbarer Energien für:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herstellung - Instandhaltung - Instandsetzung (Sanierungsmaßnahmen im Rahmen des Lebenszyklusses) - Abbruch und Demontage <p>Die funktionelle Einheit der Betrachtung ist: [MJ/ (m² Bezugsfläche * a)] (die Bezugsfläche des spezifischen Infrastrukturbauwerks ist den subsystemspezifischen Anlagen zu entnehmen)</p> <p><u>Berechnungsgrundlagen</u></p> <p><u>A: Rechenverfahren Herstellung</u></p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Herstellung des Infrastrukturbauwerks sind der Rohbau und Ausbau wie ausgeführt einzubeziehen.</p> <p>Die Mengenermittlung ist gemäß der, in den subsystemspezifischen Anlagen, aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen.</p> <p>Die Bauteile sind über ihre Aufbauten zu spezifizieren und mit den entsprechenden Daten der Ökobau.dat für Primärenergie erneuerbar (= regenerativ) zu verknüpfen. Es ist zu überprüfen, ob die Referenzeinheit des Datensatzes mit der Einheit der ermittelten Menge übereinstimmt und gegebenenfalls anzupassen.</p> <p>Die jeweiligen Massenermittlungen sind wie folgt durchzuführen und zu dokumentieren:</p> <p>Die Ergebnisse der Bauteilaufbauten sind mit den jeweiligen Flächenmaßen im Gesamtbauwerk zu verrechnen und separat auszuweisen.</p> <p>Zur Vereinfachung ist die Verwendung von Mittelwerten ähnlicher Bauteile/ Bauteilaufbauten im Verhältnis ihres tatsächlichen Vorkommens im Infrastrukturbauwerk zugelassen. Das Zusammenfassen von Bauteilen ist zu dokumentieren.</p> <p>Da bei der Ermittlung der Mengen eine Vielzahl der Bauteile (z.B. Anschlüsse) nicht berücksichtigt bzw. vernachlässigt werden, ist das Ergebnis aufgrund dieser Ungenauigkeit mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Transporte sind standortabhängig zu berücksichtigen. Da momentan zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe keine wissenschaftliche Grundlage existiert, ist das Ergebnis mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p>Für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks sind, aufgrund fehlender wissenschaftlicher Grundlagen und einer Vielzahl unterschiedlicher Prozessabläufe, die Emissionen mit der Multiplikation des Ergebnisses mit dem in der subsystemspezifischen Anlage angegebenen Faktor zu multiplizieren.</p> <p><u>B: Rechenverfahren Nutzungsszenario</u></p> <p>In die Berechnung der Ökobilanzwerte der Nutzung des Infrastrukturbauwerks ist die Instandhaltung sowie die Instandsetzung einzubeziehen. Als Referenznutzungszeit (t_a) sind 100 Jahre zu veranschlagen. Die Rechnungen und Ergebnisse sind gemäß der in den subsystemspezifischen Anlagen aufgeführten Gliederung darzustellen. Die Ermittlung umfasst die Instandsetzung und die Instandhaltung.</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie (PEe)	Kriterien-Nr.: 1.11
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Bei der Ermittlung der Ökobilanzwerte für die Instandsetzung sind alle Materialien und Bauteile bzw. Oberflächen, deren Nutzungsdauer weniger als 100 Jahre beträgt, in der Berechnung zu berücksichtigen. Zur Ermittlung der Nutzungsdauern sind die Angaben aus Tab. I der subsystemspezifischen Anlage und dem "Leitfaden Nachhaltiges Bauen" [4] zu verwenden.

Instandsetzungsmaßnahmen (Austausch von Bauteilen/ Produkten nach ihrer Nutzungsdauer) werden unter der Annahme eines Austauschs mit dem ursprünglichen Bauteil/ Produkt bewertet. Hierbei ist zu beachten, dass die technischen Rahmenbedingungen des Austauschs so realistisch wie möglich gerechnet werden. Dies gilt vor allem für die Zugänglichkeit von Bauteilen, an denen gegebenenfalls weitere Schichten ausgebaut und erneuert werden müssen.

Die Entsorgung des ausgetauschten Bauteils/ Produkts ist in entsprechender Menge mit dem passenden End-of-Life Datensatz der Ökobau.dat zu berechnen und in die Gesamtbilanz aufzunehmen. Die Plausibilität der Ansätze ist darzustellen.

C. Rechenverfahren End of Life-Szenario

In die Berechnung der Ökobilanzwerte des End of Life-Szenarios des Infrastrukturbauwerks sind Verwertungs- und Entsorgungswege für alle Materialien/ Baustoffe einzubeziehen, die sich nach Ende des Betrachtungszeitraums noch im Bauwerk befinden. Es sind die Datensätze der Ökobau.dat für die Berechnung zu nutzen. Zur Vereinfachung kann die Berechnung für Gruppen von Materialien durchgeführt werden.

Folgende Materialgruppen sind in den Berechnungen zu unterscheiden:

- (1) Mineralische Baustoffe
- (2) Materialien mit einem Heizwert (Holz, Kunststoffe, etc.)
- (3) Alle sonstigen Materialien, die auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen.
- (4) Metalle

Für (1) gilt: Es ist der Entsorgungs-/ Verwertungsweg „Recycling/ Verwertung“ zu wählen. Hierzu ist vereinfachend für alle mineralischen Baustoffe der Ökobau.dat Datensatz „Bauschutttaufbereitung“ zu wählen.

Für (2) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Thermische Verwertung“ zu wählen. Die Datensätze sind nach Stoffgruppen (Holz, Holzwerkstoffe, Kunststoffe, etc.) zusammenzufassen. Es sind die jeweils entsprechenden Ökobau.dat Datensätze zu verwenden.

Für (3) gilt: Es ist der Entsorgungsweg „Entsorgung auf Deponie“ zu wählen, sofern die Materialien auf Bauschutt- oder Hausmülldeponien abgelagert werden dürfen. Hierzu sind die jeweils am besten geeigneten Datensätze der Ökobau.dat zu wählen.

Für (4) gilt: Das Recycling von Metallen ist mit einer Umweltwirkung von Null zu bewerten. Recyclingpotentiale dürfen nicht aktiviert werden, da mit der Anrechnung des Recyclingpotentials die heute entstehenden Umweltwirkungen der Erstherstellung nicht abgebildet werden.

Detaillierte Berechnungsvorschriften

Das Kriterium betrachtet den Gesamteinsatz Energie/Primärenergie (PE_{ges}) und den Anteil erneuerbarer Primärenergie an der Gesamtprimärenergie. Für die Berechnung des Gesamtprimärenergiebedarfs (PE_{ges}) des Bauwerks und des Referenzwertes (Referenzbauwerk) sowie für den Anteil erneuerbarer Primärenergie gelten folgende Berechnungsregeln:

Allgemein:

- Primärenergie nicht erneuerbar ist aus Steckbrief 1.10 zu übernehmen,
- Primärenergie erneuerbar: z.B. Biomasse (unterer Heizwert der Trockenmasse), Sonnenstrahlung (Photovoltaik und thermisch Solar: gewonnene Energiemenge), Geothermie/ Umgebungswärme (gewonnene Energiemenge), Wasser- und Windkraft (Datensätze in Ökobau.dat).

Unterkriterium Gesamteinsatz Energie/ Primärenergie am Infrastrukturbauwerk $PE_{ges,G}$

Für die Beurteilung des Unterkriteriums „Gesamteinsatz Energie/ Primärenergie“ werden die ökologischen Auswirkungen des errichteten Infrastrukturbauwerks zu einer gemeinsamen Kenngröße als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum zusammengefasst:

$$PE_{ges} = PE_{ne,G} + PE_{e,G} \quad (1)$$

mit

$PE_{ne,G}$ = Primärenergie nicht erneuerbar des Bauwerks als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum (td) in [MJ/ (m² Bezugsfläche *a)]

Der Wert für die Primärenergie nicht erneuerbar des Bauwerks ($PE_{ne,G}$) ist den Berechnungen gemäß Steckbrief 10 zu entnehmen.

$PE_{e,G}$ = Primärenergie erneuerbar (auch „regenerativ“) des Bauwerks als jährlicher Durchschnittswert über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum (td) [MJ/ (m² Bezugsfläche *a)], zu ermitteln nach Gleichung (2)

Der durchschnittliche Jahreswert für die Herstellung $PE_{ne,K}$ bestimmt sich wie folgt:

$$PE_{ne,K} = (H + I + E) / td \quad (2)$$

mit:

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie (PEe)	Kriterien-Nr.: 1.11
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	<p>H = prognostizierter Wert des bei Herstellung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Primärenergiebedarfs an erneuerbarer Energie in [MJ/ (m² Bezugsfläche)] I = prognostizierter Wert des durch die Instandhaltung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Primärenergiebedarfs an erneuerbarer Energie in [MJ/ (m² Bezugsfläche)] E = prognostizierter Wert des bei Rückbau- und Entsorgung (Konstruktion und Anlagentechnik) des Infrastrukturbauwerks entstehenden Primärenergiebedarfs an erneuerbarer Energie in [MJ/ (m² Bezugsfläche)] td = für die Zertifizierung angesetzter Betrachtungszeitraum von 100 Jahren.</p> <p>Unterkriterium Anteil erneuerbarer Primärenergie am Gesamteinsatz Energie/Primärenergie</p> <p>Für die Beurteilung des Unterkriteriums „Anteil erneuerbarer Primärenergie PE_{e,G} ist das Verhältnis der erneuerbaren Primärenergie PE_{e,G} zum Gesamteinsatz Energie/Primärenergie PE_{ges,G} als prozentualer Anteil zu ermitteln.</p> <p>Gesamteinsatz Energie/ Primärenergiebedarf (erneuerbar) Referenzwert PE_{ges,Gref}</p> <p>Der Referenzwert (5 Punkte) für das Treibhauspotenzial ermittelt sich aus einem fixen Anteil für Herstellung, Instandhaltung und Rückbau/ Entsorgung.</p> $RPE_{ges} = PE_{ges,Gref} = PE_{ges,Kref} \quad (3)$ <p>mit</p> <p>PE_{Eges,Kref} = Referenzwert für den jahresbezogenen Durchschnittswert des Primärenergiebedarfs nicht erneuerbar für Herstellung, Instandhaltung, Rückbau- und Entsorgung des Bauwerks einschließlich der verwendeten Anlagentechnik über den angesetzten Betrachtungszeitraum (td) ermittelt an einem durchschnittlichen Infrastrukturbauwerk in [MJ/ (m² Bezugsfläche +a)]</p> <p>Kref =(siehe subsystemspezifische Anlagen)</p> <p>Grenzwert und Zielwertberechnung</p> <p>Der für die Bewertung des Kriteriums ergänzend erforderliche Grenzwert (G) und der Zielwert (Z) werden wie folgt festgelegt:</p> $G = X \cdot R \quad (4)$ $Z = Y \cdot R \quad (5)$ <p>Die zugehörigen Größen X und Y sind wie folgt anzusetzen:</p> <p>X = 1,3 Y = 0,7</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich des Gesamtprimärenergiebedarfs und des Anteils der erneuerbarer Energie am Gesamtprimärenergiebedarf sind die folgenden subsystemspezifischen Anlagen, mit den jeweils anzunehmenden Berechnungsgrundlagen, zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Berechnungsgrundlagen für Straßenbrücken sind in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Bahnbrücken sind in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Fußgängerbrücken sind in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Rollbrücken sind in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Schiffbrücken sind in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Der Wert PE_{ges,G} nach Gleichung (1) dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Bauwerk erreichten Punktzahl für das Unterkriterium "Gesamteinsatz Energie/ Primärenergie"</p> <p>Für die abschließende Beurteilung des Unterkriteriums "Anteil erneuerbarer Primärenergie am Gesamteinsatz Energie/ Primärenergie" ist der erreichte Prozentwert mit den Werten in Tabelle 2 abzugleichen.</p>																								
Bewertungsmaßstab	<p style="text-align: center;">Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Unterkriterium "Gesamteinsatz Energie/Primärenergie PE_{ges}"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Bewertungspunkte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">5,0</td> <td>PE_{ges} = 0,70 * PE_{ges,Gref} (Zielwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4,5</td> <td>PE_{ges} = 0,75 * PE_{ges,Gref}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4,0</td> <td>PE_{ges} = 0,80 * PE_{ges,Gref}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3,5</td> <td>PE_{ges} = 0,85 * PE_{ges,Gref}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3,0</td> <td>PE_{ges} = 0,90 * PE_{ges,Gref}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td>PE_{ges} = 0,95 * PE_{ges,Gref}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2,0</td> <td>PE_{ges} = PE_{ges,Gref} (Referenzwertanforderung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,5</td> <td>PE_{ges} = 1,08 * PE_{ges,Gref}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,0</td> <td>PE_{ges} = 1,15 * PE_{ges,Gref}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,5</td> <td>PE_{ges} = 1,22 * PE_{ges,Gref}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td>PE_{ges} = 1,30 * PE_{ges,Gref} (Grenzwertanforderung)</td> </tr> </tbody> </table>	Bewertungspunkte	Beschreibung	5,0	PE _{ges} = 0,70 * PE _{ges,Gref} (Zielwertanforderung)	4,5	PE _{ges} = 0,75 * PE _{ges,Gref}	4,0	PE _{ges} = 0,80 * PE _{ges,Gref}	3,5	PE _{ges} = 0,85 * PE _{ges,Gref}	3,0	PE _{ges} = 0,90 * PE _{ges,Gref}	2,5	PE _{ges} = 0,95 * PE _{ges,Gref}	2,0	PE _{ges} = PE _{ges,Gref} (Referenzwertanforderung)	1,5	PE _{ges} = 1,08 * PE _{ges,Gref}	1,0	PE _{ges} = 1,15 * PE _{ges,Gref}	0,5	PE _{ges} = 1,22 * PE _{ges,Gref}	0,0	PE _{ges} = 1,30 * PE _{ges,Gref} (Grenzwertanforderung)
Bewertungspunkte	Beschreibung																								
5,0	PE _{ges} = 0,70 * PE _{ges,Gref} (Zielwertanforderung)																								
4,5	PE _{ges} = 0,75 * PE _{ges,Gref}																								
4,0	PE _{ges} = 0,80 * PE _{ges,Gref}																								
3,5	PE _{ges} = 0,85 * PE _{ges,Gref}																								
3,0	PE _{ges} = 0,90 * PE _{ges,Gref}																								
2,5	PE _{ges} = 0,95 * PE _{ges,Gref}																								
2,0	PE _{ges} = PE _{ges,Gref} (Referenzwertanforderung)																								
1,5	PE _{ges} = 1,08 * PE _{ges,Gref}																								
1,0	PE _{ges} = 1,15 * PE _{ges,Gref}																								
0,5	PE _{ges} = 1,22 * PE _{ges,Gref}																								
0,0	PE _{ges} = 1,30 * PE _{ges,Gref} (Grenzwertanforderung)																								

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie (PEe)	Kriterien-Nr.: 1.11
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Tabelle 2: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Unterkriterium "Anteil erneuerbarer Primärenergie"	
	Bewertungspunkte	Beschreibung
	5,0	PE_{e,G} / PE_{ges,G} = 20 % (Zielwertanforderung)
	4,5	PE _{e,G} / PE _{ges,G} = 18 %
	4,0	PE _{e,G} / PE _{ges,G} = 16 %
	3,5	PE _{e,G} / PE _{ges,G} = 14 %
	3,0	PE _{e,G} / PE _{ges,G} = 12 %
	2,5	PE _{e,G} / PE _{ges,G} = 10 %
	2,0	PE _{e,G} / PE _{ges,G} = 08 %
	1,5	PE _{e,G} / PE _{ges,G} = 06 %
	1,0	PE _{e,G} / PE _{ges,G} = 04 %
	0,5	PE _{e,G} / PE _{ges,G} = 02 %
	0,0	PE_{e,G} / PE_{ges,G} = 0 % (Grenzwertanforderung)
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	<p>Die Bewertung des Kriteriums erfolgt als Summe der erreichten Bewertungspunkte der Unterkriterien. Diese werden bewertet über:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Relation des ermittelten Gesamtprimärenergiebedarfs infolge der Herstellung, Instandhaltung und des Rückbaus des Infrastrukturbauwerks zu einem, in den subsystemspezifischen Anlagen angegebenen, Referenzwert. 2. den prozentualen Anteil der erneuerbarer Primärenergie am Gesamtprimärenergie bedarf. <p>Die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</p>	

Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Bericht zur Umsetzung der in der Kabinettsklausur am 23./24.08.2007 in Meseberg beschlossenen Eckpunkte für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/gesamtbericht_iekp.pdf.</p> <p>[2] DIN 276-4:2006-11 Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[3] DIN 18960:2008-2.:Nutzungskosten im Hochbau. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2008.</p> <p>[4] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Eigenverlag, 2001.</p> <p>[5] DIN EN ISO 14040:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[6] DIN EN ISO 14044:2006-10: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen, Berlin: Beuth Verlag, 2006.</p> <p>[7] Nutzungsdauern der Bauteile nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).</p>
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökologische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie (PEe)	Kriterien-Nr.: 1.11
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Die Mengenermittlung ist gemäß folgend aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen.</p> <p>aus Gruppe 43: Gründungen</p> <p>aus Gruppe 44: Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Mauerwerk, Verblendungen, Sichtflächenbearbeitung, Betonschutzwand</p> <p>aus Gruppe 46: Stahlbau, Brückenlager, Übergangskonstruktionen, Schutzplanken, Lärmschutzwände</p> <p>aus Gruppe 47: Oberflächen- und Korrosionsschutz, Abdichtungen, Fugen, Deckschicht</p> <p>Bauteile/ Bauteilgruppen wie Wasserhaltung, Bauwerkshinterfüllung, nicht wiederverwendbare Gerüste, Entwässerung, Leitern, Einstiegstüren, Stege, elektrische Anlagen usw. sind zu vernachlässigen, da diese durch die nachfolgenden Faktoren berücksichtigt werden.</p> <p>Die, bei der Ermittlung der Mengen nicht erfassten bzw. vernachlässigten Bauteile sind durch die Multiplikation des Ergebnisses mit dem Faktor von 1,05 zu berücksichtigen.</p> <p>Zur Erfassung der Transportemissionen der Baustoffe, ist das Ergebnis mit einem Faktor von 1,03 zu multiplizieren.</p> <p>Die Berücksichtigung der Emissionen für die Herstellungsprozesse des Infrastrukturbauwerks erfolgt durch die Multiplikation des Ergebnisses mit einem Faktor von 1,13.</p> <p><u>Für die Bewertung des Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie (PEe) der Straßenbrücken sind folgende Berechnungsgrundlagen zu verwenden:</u></p> <p>Bezugsfläche = Ges. Länge zw. den Flügelenden der Widerlager * Breite zwischen den Geländern des Bauwerks [m²]</p> <p>Referenzwert = K_{ref} = 4,6 [MJ/ (m² Bezugsfläche *a)]</p>	
	Tab. I Unregelmäßige Instandsetzungen:	
	N (Nutzungsdauer) [4, 7] Jahre	
	Bauteile / Baustoffe	
	Beton	100
	Bewehrungsstahl	100
	Stahl	100
	Kappen	25
	Beton für Kappen	25
	Bewehrungsstahl für Kappen	25
	Bewitterter Korrosionsschutz	35
	Fahrbahnbeläge	25
	Abdichtungen	25
	Fahrbahnübergänge	25
	Brückenlager (Kalottenlager)	40
	Brückenlager (Elastomer)	50
	Brückenlager (Gleitlager)	25
	Brückenlager (Topflager)	25
	Brückenlager (Kipplager)	40
	Brückenlager (Sonstige Lager)	40
	Brückenlager (Sonstige Lager)	25
	Betonschutzwände	25
	Schutz- und Leiteinrichtungen	25
	<p>Die vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile sind zur vereinfachten Berechnung zu verwenden. Ergänzend zu den Angaben sind die Nutzungsdauern aus dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen [4] zu verwenden. Eine längere Nutzungsdauer der Bauteile ist nur durch die Fortschreibung des Systems zur Nachhaltigkeitsbewertung von Infrastrukturbauwerken möglich. Hierzu sind geeignete Nachweise bei der Zertifizierungsstelle einzureichen.</p>	

2.3 Ökonomische Qualität

Die Bewertung der Hauptkriteriengruppe „Ökonomische Qualität“ erfolgt in den folgenden zwei Kriterien:

- 2.1 Direkte bauwerksbezogene Kosten im Lebenszyklus,
- 2.2 Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung.

Die Seiten 57 bis 74 beinhalten die zur Bewertung anzuwendenden Steckbriefe sowie die jeweiligen Anlagen B1 (Straßenbrücken) zu den o. g. Kriterien.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Direkte bauwerksbezogene Kosten im Lebenszyklus	Kriterien-Nr.: 2.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Zielsetzung & Relevanz	<p>Verkehrsinfrastrukturen verursachen über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg hohe Kosten. Dies bezieht sich sowohl auf die Herstellung von Bauwerken als auch auf deren Nutzung bzw. Instandhaltung. Im Sinne eines wirtschaftlichen Umgangs mit finanziellen Ressourcen ist das Ziel die Lebenszykluskosten zu minimieren.</p> <p>In der Vergangenheit wurden Entscheidungen im Bereich der Verkehrsinfrastrukturen über Bau- und Erhaltungsmaßnahmen maßgeblich durch die Diskussion über Erstellungs- und einmalige Investitionskosten beeinflusst. Der Betrachtung von Nutzungszyklen und den daraus resultierenden Lebenszykluskosten während der Lebensdauer eines Bauwerks wurde dabei zu wenig Raum gegeben. Zwischen den Qualitäts- und Herstellungsmerkmalen des Bauwerks und den späteren Kosten der Nutzungsphase besteht aber ein unmittelbarer Zusammenhang. Schon bei der Planung werden die späteren Nutzungskosten stark beeinflusst.</p> <p>Infolge reduzierter Dauerhaftigkeit einzelner Bauwerkskomponenten steigen die Aufwendungen für Umnutzungen sowie die Unterhaltungskosten einschließlich der planmäßigen Inspektionen, Wartung, Instandsetzung und unplanmäßigen Reparaturen.</p>	
Beschreibung und Kommentar	<p>In jeder Phase des Lebenszyklus eines Bauwerks werden Kosten verursacht. Dabei sind Kosten zu verstehen als der monetär bewertete Verzehr von Gütern und Dienstleistungen. Die Gesamtheit der Kosten wird als Lebenszykluskosten bezeichnet.</p> <p>Die bauwerksbezogenen Kosten im Lebenszyklus eines Infrastrukturbauwerks setzen sich zusammen aus allen Kosten, die über die geplante bzw. angenommene Lebensdauer des betrachteten Bauwerks entstehen. Dabei werden die Herstellungs- sowie die Instandhaltungskosten des Bauwerks betrachtet.</p> <p>Die bauwerksbezogenen Instandhaltungskosten werden als Barwert über den vorgegebenen Betrachtungszeitraum von 100 Jahren ermittelt. Die Bewertung erfolgt über den Vergleich mit Bewertungsmaßstäben, die aus der Analyse von Vergleichsbauwerken gewonnen wurden.</p>	
Bewertungsmethode	<p>Die im Steckbrief beschriebene Bewertungsmethode dient der vereinfachten Ermittlung der Lebenszykluskosten. Genaue Verfahren/ Berechnungen sind zulässig. Bei der Wahl des Verfahrens ist jedoch darauf zu achten, dass die zu vergleichenden Bauwerke mit identischen Verfahren bewertet werden.</p> <p>Die Bewertung der Lebenszykluskosten erfolgt durch eine Ermittlung der Lebenszykluskosten mit der Kapitalwertmethode [€/ m² Bezugsfläche] und einem anschließenden Vergleich mit den Lebenszykluskosten des Referenzbauwerkes.</p> <p>Die einzubeziehende Aspekte in die Lebenszykluskostenanalyse sind:</p> <p>Herstellkosten (Investitionskosten)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kosten der Bauausführung: Die gesamten Herstellungskosten des Infrastrukturbauwerks bis zur Verkehrsübergabe. <p>Instandhaltungskosten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kosten für regelmäßige Instandhaltung (Wartung, Inspektion) [RI] - Kosten für unregelmäßige Instandsetzung [UI] - Kosten für Verkehrssicherung: z. B. bei eingeschränkter/ veränderter Nutzung oder Nichtnutzung <p>Die Planungs- sowie die Rückbaukosten des Bauwerks sind in der Berechnung zu vernachlässigen.</p> <p>Die Lebenszykluskosten werden durch eine Bewertung mit der Kapitalwertmethode ermittelt. Dabei werden zu den anhand einer Kostenermittlung bzw. Feststellung ermittelten Herstellungskosten die anfallenden Kosten für die Instandhaltungsmaßnahmen addiert.</p> <p>Die Ermittlung der Herstellungskosten ist für das Jahr der Bauwerksfertigstellung vorzunehmen und ist ggf. auf den entsprechenden Preisstand umzurechnen. Die Angabe erfolgt netto und wird auf den m² Bezugsfläche (siehe subsystemspezifische Anlage dieses Steckbriefes) bezogen.</p> <p>Die Instandhaltungsmaßnahmen setzen sich zusammen aus den regelmäßigen Wartungen, Inspektionen und Ver- bzw. Ausbesserungen am Bauwerk sowie den unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen für Austausch der Bauteile nach dem Ablauf der angenommenen/ rechnerischen Nutzungsdauer (N). Dazu sind die regelmäßigen Wartungen, Inspektionen und Ver- bzw. Ausbesserungen durch einen subsystemspezifischen Faktor (siehe subsystemspezifische Anlage dieses Steckbriefes) und über die Herstellungskosten zu ermitteln. Die anfallenden Instandsetzungsmaßnahmen sind je nach Ablauf der rechnerischen Nutzungsdauer der Bauteile in Maßnahmenpakete zusammenzufassen und die Kosten in den entsprechenden Intervallen zu berechnen.</p> <p>Alle Instandhaltungsmaßnahmen werden mit einem einheitlichen Zinssatz (siehe subsystemspezifische Anlage dieses Steckbriefes) auf- bzw. abgezinst und die Summe der verzinsten Zahlungen sowie der Herstellungskosten ist der Kapitalwert (KW), der anschließend auf die subsystemspezifische Bezugsfläche bezogen wird.</p>	
Beschreibung der Methode	<p>Berechnungsgrundlage</p> <p>Lebenszykluskosten:</p> $LK = \frac{KW}{A} \quad (1)$	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Direkte bauwerksbezogene Kosten im Lebenszyklus	Kriterien-Nr.: 2.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

mit:

LK = Lebenszykluskosten/ Bezugsfläche [€/ m²]
KW = Kapitalwert [€]
A = Bezugsfläche (siehe subsystemspezifische Anlage)

Der Kapitalwert ermittelt sich wie folgt:

$$KW = \frac{H}{A} + \sum_{t=1}^n \frac{H * RI * (1+p)^t}{(1+i)^t} + \sum_{t=t_u}^n \frac{UI * (1+p)^t}{(1+i)^t} \quad (2)$$

mit:

KW = Kapitalwert [€]
H = Herstellungskosten [€]
A = Bezugsfläche (siehe subsystemspezifische Anlage)
n = Nutzungsdauer 100 Jahre
t = das zu betrachtende Jahr

Folgende Faktoren sind in den subsystemspezifischen Anlagen dieses Steckbriefes zu entnehmen:

RI = Instandhaltungsfaktor für regelmäßige Instandhaltung (Wartung, Inspektion und Ver- bzw. Ausbesserungen) [%]
UI = Kosten für unregelmäßige Instandsetzungsmaßnahmen im Jahr tu
tu = Instandsetzungsintervall der unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen
i = Kalkulationszins
p = Preissteigerungsrate

Referenzwert "Direkte bauwerksbezogene Kosten im Lebenszyklus" LK_{Gref}

Der Referenzwert (5 Punkte) für die direkten bauwerksbezogenen Kosten im Lebenszyklus ist den subsystemspezifischen Anlagen zu entnehmen. Dieser wurde anhand von untersuchten Infrastrukturbauwerken ermittelt und auf die jeweiligen Bezugsfläche des Bauwerks bezogen.

$$R_{LK} = LK_{Gref} = LK_{Kref} \quad (3)$$

mit

LK_{Kref} = Referenzwert für die direkten bauwerksbezogenen Kosten im Lebenszyklus des Infrastrukturbauwerks für Herstellung, Instandhaltung, Rückbau- und Entsorgung, über den angesetzten Betrachtungszeitraum (t₀) ermittelt an einem durchschnittlichen subsystemspezifischen Bauwerk in [€/ (m² Bezugsfläche)]

K_{ref} = (siehe subsystemspezifische Anlage)

Grenzwert und Zielwertberechnung

Der für die Bewertung des Kriteriums ergänzend erforderliche Grenzwert (G) und der Zielwert (Z) werden wie folgt festgelegt:

$$G = X * R \quad (4)$$

$$Z = Y * R \quad (5)$$

Die zugehörigen Größen X und Y sind wie folgt anzusetzen:

X = 1,3

Y = 0,7

Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich der direkten bauwerksbezogenen Kosten im Lebenszyklus sind die folgenden subsystemspezifischen Anlagen, mit den jeweils anzunehmenden Berechnungsgrundlagen und derer Berechnungsverfahren, zu verwenden:

- die Berechnungsgrundlagen für Straßenbrücken sind in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt
- die Berechnungsgrundlagen für Bahnbrücken sind in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt
- die Berechnungsgrundlagen für Fußgängerbrücken sind in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt
- die Berechnungsgrundlagen für Rollbrücken sind in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt
- die Berechnungsgrundlagen für Schiffbrücken sind in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt

Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwerte kann der nachstehender Tabelle entnommen werden. Der Wert LK_G nach Gleichung (1) dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Infrastrukturbauwerk erreichten Punktzahl.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Direkte bauwerksbezogene Kosten im Lebenszyklus	Kriterien-Nr.: 2.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Bewertungsmaßstab	Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Direkte bauwerksbezogene Kosten im Lebenszyklus"	
	Bewertungspunkte	Beschreibung
	10,0	LK_G = 0,70 * Referenzwert (Zielwertanforderung)
	9,0	LK _G = 0,75 * Referenzwert
	8,0	LK _G = 0,80 * Referenzwert
	7,5	LK _G = 0,85 * Referenzwert
	7,0	LK _G = 0,90 * Referenzwert
	6,0	LK _G = 0,95 * Referenzwert
	5,0	LK_G = Referenzwert (Referenzwertanforderung)
	4,0	LK _G = 1,08 * Referenzwert
	3,0	LK _G = 1,15 * Referenzwert
	2,0	LK _G = 1,22 * Referenzwert
	1,0	LK_G = 1,30 * Referenzwert (Grenzwertanforderung)
	0,0	
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die Relation der ermittelten direkt bauwerksbezogenen Kosten im Lebenszyklus, zu einem, in den subsystemspezifischen Anlagen angegebenen Referenzwert (gleiche Nutzungsart und Größe). Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren. Je niedriger die Lebenszykluskosten im Verhältnis zu den Referenzkosten ausfallen, desto besser ist das Gebäude zu beurteilen.	
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	[1] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr: Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten (RAB-ING), Eigenverlag, 1995. [2] DIN 31051:2003-06 Grundlagen der Instandhaltung. [3] HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. [4] DIN 1076, - Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen - Überwachung und Prüfung, Beuth Verlag, 1999. [5] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Eigenverlag, 2001. [6] Nutzungsdauern der Bauteile nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). [7] Kosten für unregelmäßige Instandsetzungsmaßnahmen der Bauteile/ des Bauwerks nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).	
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare	Lebensdauer/ Nutzungsdauer: Die Lebensdauer bezeichnet die Zeit, die eine technische Anlage oder Bauteil ohne den Austausch von Kernkomponenten oder komplettes Versagen genutzt werden kann. Vor Erreichen der Lebensdauer sind jedoch häufig Wartungsarbeiten notwendig, die aufgrund kürzerer Standzeiten von Bauteilen erforderlich werden. Dabei beschreibt die Lebensdauer die Zeit, die eine technische Anlage oder ein Gegenstand rein theoretisch ununterbrochen genutzt werden kann. Als Nutzungsdauer wird im Steuerrecht und in der Betriebswirtschaftslehre der Zeitraum bezeichnet, über den ein Wirtschaftsgut betrieblich genutzt werden kann. Unter der geschätzten Nutzungsdauer versteht man hier die geplante Dauer der Nutzung eines Bauteils. Diese Dauer und der entsprechende Zeitraum ist die Basis für die reguläre Abschreibung des Wirtschaftsgutes.	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Direkte bauwerksbezogene Kosten im Lebenszyklus	Kriterien-Nr.: 2.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)		
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Die Mengenermittlung ist gemäß nachfolgend aufgeführter Gliederung bestehend aus den angegebenen Untergruppen der RAB-ING (AKS) darzustellen und getrennt nach Herstellung und Instandhaltung zu unterteilen:</p> <p>aus Gruppe 41: Wasserhaltung, Bauwerkshinterfüllung</p> <p>aus Gruppe 42: Entwässerung</p> <p>aus Gruppe 43: Gründungen, Baugrubensicherung</p> <p>aus Gruppe 44: Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Mauerwerk, Verblendungen, Sichtflächenbearbeitung, Betonschutzwand</p> <p>aus Gruppe 45: nicht wiederverwendbare Gerüste und Behelfsbrücken</p> <p>aus Gruppe 46: Stahlbau, Brückenlager, Übergangskonstruktionen, Schutzplanken, Lärmschutzwände</p> <p>aus Gruppe 47: Oberflächen- und Korrosionsschutz, Abdichtungen, Fugen, Deckschicht</p> <p>aus Gruppe 49: Baustelleneinrichtung, Verkehrssicherung</p> <p>Für die Bewertung der direkt bauwerksbezogenen Kosten im Lebenszyklus der Straßenbrücken sind folgende Berechnungsgrundlagen zu verwenden:</p> <p>Bezugsfläche = Ges. Länge zw. den Flügelenden der Widerlager * Breite zwischen den Geländern des Bauwerks [m²]</p> <p>RI = Prozentsatz der Inspektions- und Wartungskosten für die Baukonstruktion bezogen auf die Herstellungskosten des Bauwerks: 0,2 [%]</p> <p>i = Kalkulationszins: 3 %</p> <p>p = Preissteigerungsrate: 2 %</p> <p>UI = Kosten für unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen im Jahr tu: (siehe Tab. 1)</p> <p>tu = Instandsetzungsintervall der unregelm. Instandsetzungsmaßnahmen: (siehe Tab. 1)</p>		
	Tab. I Unregelmäßige Instandsetzungen:		
	N (Nutzungsdauer) [6] Jahre	tu (Instandsetzungsintervalle)	UI (Kosten für unregelmäßige Instandsetzungsmaßnahmen), Stand 2010 [€/ m ² Bezugsfläche]
	<u>Überbau</u>		
	Beton Instandsetzung (Bestandsbauwerke)	25, 50, 75	180
	Beton Instandsetzung (Bauwerke bemessen nach DIN FB)	50	180
	Bewitterter Korrosionsschutz	35, 70	402
	<u>Unterbau</u>		
	Beton Instandsetzung (Bestandsbauwerke)	25, 50, 75	180
	Beton Instandsetzung (Bauwerke bemessen nach DIN FB)	50	180
	Bewitterter Korrosionsschutz	35, 70	92
	Kappen	25, 50, 75	82
	Brückenlager (Kalottenlager)	40, 80	37
	Brückenlager (Elastomer)	50	37
	Brückenlager (Gleitlager)	25, 50, 75	37
	Brückenlager (Topflager)	25, 50, 75	37
	Brückenlager (Kipplager)	40, 80	37
	Brückenlager (Sonstige Lager)	40, 80	37
	Fahrbahnbeläge (inkl. Markierung)	25, 50, 75	38
	Abdichtungen (inkl. Beläge und Markierung)	25, 50, 75	38

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Direkte bauwerksbezogene Kosten im Lebenszyklus	Kriterien-Nr.: 2.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)			
Bauteile/ Baustoffe	N (Nutzungsdauer) [6] Jahre	t _u (Instandsetzungsintervalle)	UI (Kosten für unregelmäßige Instandsetzungsmaßnahmen), Stand 2010 [€/ m ² Bezugsfläche]
Fahrbahnübergänge	25	25, 50, 75	90
Betonschutzwände	25	25, 50, 75	180
Entwässerungen	25	25, 50, 75	27
Schutz- und Leiteinrichtungen	25	25, 50, 75	27
Sonstiges (Leitern, Einstiegstüren, Stege, elektrische Anlagen etc.)	25	25, 50, 75	Herstellkosten des Bauteils auf den Zeitpunkt der Instandsetzung mit der oben angegebenen Preissteigerungsrate anpassen.
<p>Die vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile sind zur vereinfachten Berechnung zu verwenden. Eine längere Nutzungsdauer der Bauteile ist nur durch die Fortschreibung des Systems zur Nachhaltigkeitsbewertung von Infrastrukturbauwerken möglich. Hierzu sind geeignete Nachweise bei der Zertifizierungsstelle einzureichen. Die anfallenden Instandsetzungsmaßnahmen sind je nach Ablauf der rechnerischen Nutzungsdauer der Bauteile in Maßnahmenpakete zusammenzufassen und die Kosten in den entsprechenden Intervallen zu berechnen.</p>			
Bewertungsmaßstab	<p>Für die Beurteilung des Kriteriums „Direkte bauwerksbezogene Kosten im Lebenszyklus“ ist der Referenzwert, je nach Bezugsfläche des Brückenbauwerks, der nachstehender Tabelle II zu entnehmen. Die angegebenen Werte sind auf den Preisstand von 2010 bezogen und sind entsprechend der oben angegebenen Preissteigerungsrate anzupassen.</p>		
Tab. II Referenzwerte der Brückenbauwerke:			

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 2.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Zielsetzung & Relevanz	Bei Infrastrukturbauwerken entstehen durch baubedingte Erhaltungsmaßnahmen bzw. Beeinträchtigungen des Verkehrsflusses im Rahmen der erschwerten Nutzung für den Nutzer zusätzliche Kosten infolge von Stausituationen. Das Ziel ist diese externen Kosten im Rahmen der Lebenszykluskosten zu minimieren.	
Beschreibung und Kommentar	<p>Bisher werden die externen Kosten nur indirekt berücksichtigt. Bei der Planung und Abwicklung von Erhaltungsmaßnahmen wird versucht die Verkehrsbeeinträchtigungen z. B. durch die Wahl einer entsprechenden Verkehrsführung oder eines bestimmten Bauablaufs zu minimieren. Z.B. im Bereich des Schienenverkehrs werden für Erhaltungsmaßnahmen Betriebserschwerungskosten ermittelt und im Bereich des Straßenverkehrs gibt es Kostenansätze zur Ermittlung des Nutzens bzw. der Kosten aus Fahrzeitänderungen, z. B. infolge von Stau an Baustellen.</p> <p>Bereits in der Planung werden die externen Kosten maßgeblich z. B. durch das Anordnen eines Fahrbahnüberganges, Ausbildung einer Übergangskonstruktion, Planung eines integralen oder eines gelagerten Bauwerkes mit verursacht. Die Auswirkung der Konstruktion bzw. der verwendeten Materialien im Rahmen der Lebenszykluskosten auf die Erhaltung des Bauwerkes und sich daraus wiederum durch Nutzungsbeeinträchtigungen ergebenden externen Kosten sollen in diesem Steckbrief über den vorgegebenen Betrachtungszeitraum von 100 Jahren bewertet werden.</p>	
Bewertungsmethode	<p>Über die externen Kosten werden die volkswirtschaftlichen Kosten aus Verkehrsbeeinträchtigungen infolge von Baumaßnahmen, wie z.B. die anfallende Zeitkosten in Staus, Umweltbelastungen und entstehenden Flächenbelastungen untersucht.</p> <p>Für die Bewertung maßgebenden Aspekte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstruktion und die verwendeten Bauteile des Infrastrukturbauwerkes - Lebensdauer der verwendeten Bauteile - Erforderliche Erhaltungsmaßnahmen aufgrund der Lebensdauern und der entsprechenden Verkehrsführungen - vorhandene Verkehrsbelastung und Prognose der Verkehrsentwicklung <p>Für die Beurteilung des Kriteriums „Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung“ werden die zu erwartenden externen Kosten für die Nutzer des Infrastrukturbauwerkes verursacht durch Verkehrsbeeinträchtigung infolge von Bauarbeiten an dem errichteten Bauwerk, zu einer gemeinsamen Kenngröße als ges. externe Kosten über den angesetzten Betrachtungszeitraum zusammengefasst.</p>	
Beschreibung der Methode	<p>Die externen Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung werden für alle Baumaßnahmen, die an einem Infrastrukturbauwerk im angesetzten Betrachtungszeitraum durchgeführt werden, betrachtet. Dabei sind Auswirkungen der Baumaßnahmen auf primäre (durch das Bauwerk bildende Fahrstrecke) und sekundäre (Bauwerk kreuzende Fahrstrecke) Fahrstrecken zu berücksichtigen.</p> <p>Die Bewertung erfolgt anhand der Zeitverzögerung, die durch die Baumaßnahmen entsteht sowie einem spezifischen Zeitkostenfaktor für die jeweilige Fahrzeuggruppe bezogen auf die "Verkehrsdichte" der untersuchten Strecke. Die Häufigkeit und Dauer der zeitverzögernden Verkehrsbeeinträchtigungen ist möglichst gering zu halten. Die Instandhaltungsmaßnahmen sind in Instandhaltungs- bzw. Instandsetzungszyklen und somit in Maßnahmenpakete zu unterteilen, um betriebliche als auch volkswirtschaftliche Kosten zu senken.</p> <p>Berechnungsgrundlage</p> <p>Externe Kosten (EK):</p> $EK = \left(\sum_{t=1}^{t_d} ZV_t * WT * (1 + p)^t \right) / VD$ <p>mit: EK = Externe Kosten [€/ VD] t_d = für die Zertifizierung angesetzter Betrachtungszeitraum von 100 Jahren t = das zu betrachtende Jahr p = Preissteigerungsrate</p> <p>Folgende Faktoren sind in den subsystemspezifischen Anlagen dieses Steckbriefes zu entnehmen: ZV = Zeitverzögerung aller betroffenen Fahrzeuge infolge der Instandhaltungsmaßnahmen im Jahr t [h * Fahrzeuge] WT = Zeitkostensatz [€/ h * Fahrzeuge] VD = Verkehrsdichte [Fahrzeuge / d]</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich der Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung sind die folgenden subsystemspezifischen Anlagen mit den jeweils anzunehmenden Berechnungsgrundlagen und derer Berechnungsverfahren zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Berechnungsgrundlagen für Straßenbrücken sind in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Bahnbrücken sind in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Fußgängerbrücken sind in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Rollbrücken sind in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Berechnungsgrundlagen für Schiffrücken sind in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Für die Beurteilung des Kriteriums „Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung“ kann die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwerte nachstehender Tabelle entnommen werden.</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 2.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Bewertungsmaßstab	Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung"	
	Bewertungspunkte	Beschreibung
	10,0	$EKG = 0,70 \cdot \text{Referenzwert}$ (Zielwertanforderung)
	9,0	$EKG = 0,75 \cdot \text{Referenzwert}$
	8,0	$EKG = 0,80 \cdot \text{Referenzwert}$
	7,5	$EKG = 0,85 \cdot \text{Referenzwert}$
	7,0	$EKG = 0,90 \cdot \text{Referenzwert}$
	6,0	$EKG = 0,95 \cdot \text{Referenzwert}$
	5,0	$EKG = EKG_{ref}$ (Referenzwertanforderung)
	4,0	$EKG = 1,08 \cdot \text{Referenzwert}$
	3,0	$EKG = 1,15 \cdot \text{Referenzwert}$
	2,0	$EKG = 1,22 \cdot \text{Referenzwert}$
	1,0	$EKG = 1,30 \cdot \text{Referenzwert}$ (Grenzwertanforderung)
	0,0	
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	<p>Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die Relation der ermittelten, durch das Bauwerk verursachten externen Kosten infolge der Verkehrsbeeinträchtigung, die durch die baubedingte Einschränkung der Fahrstrecken und damit des Verkehrsflusses entsteht, zu einem, in den subsystemspezifischen Anlagen angegebenen, Referenzwert. Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</p> <p>Je niedriger die durch die Baumaßnahmen am Bauwerk und somit durch die Beeinträchtigung des Verkehrs verursachten externen Kosten ausfallen, desto besser ist das Bauwerk zu beurteilen.</p>	
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr: Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten (RAB-ING), Eigenverlag, 1995.</p> <p>[2] DIN 31051:2003-06 Grundlagen der Instandhaltung.</p> <p>[3] HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure.</p> <p>[4] DIN 1076, - Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen - Überwachung und Prüfung, Beuth Verlag, 1999.</p> <p>[5] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Eigenverlag, 2001.</p> <p>[6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS), Ausgabe 1997.</p> <p>[7] L. Hellmann, J. Rübensam: Erarbeitung eines Verfahrens zur Minimierung der baustellenbedingten Nutzerkosten für das Erhaltungsmanagement (PMS), Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 988, Bonn, 2008.</p> <p>[8] A. Beckmann, H. Zackor: Untersuchung und Eichung von Verfahren zur aktuellen Abschätzung von Staudauer und Staulängen infolge von Tages- und Dauerbaustellen auf Autobahnen, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 808, BMVBS, Abt. Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn, 2001.</p> <p>[9] Nutzungsdauern der Bauteile nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST).</p> <p>[10] Dauer und Szenarien der Instandsetzungsmaßnahmen der Bauteile/ des Bauwerks nach Angabe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST).</p> <p>[11] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen - RSA 95, 6. verbesserte Auflage, Stand: Oktober 2002.</p>	
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare		

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 2.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Anmerkung: Die Bewertung der externen Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung ist ab einem durchschnittlichen täglichen Gesamtverkehr (DTV_{Ges}) von min. 5000 [Kfz/ d] zu erstellen. Verkehrsstrecken mit einem DTV_{Ges} unterhalb von 5000 [Kfz/ d] sind zu vernachlässigen und werden mit 10 Bewertungspunkten bewertet.</p> <p>Das nachfolgend beschriebene vereinfachte Verfahren ist für die Bewertung der Umweltwirkung infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung der Infrastrukturbauwerke anzuwenden. Genauere Verfahren/Berechnungen sind zulässig und zu dokumentieren. Dabei ist darauf zu achten, dass z.B. bei einem Vergleich von Bauwerken, diese mit identischen Verfahren bewertet werden. In Sondersituationen wie z.B. wesentlich höheren Schwerverkehrsanteil am durchschnittlich täglichem Gesamtverkehr (DTV_{sv}/ DTV_{Ges}) kann eine genauere Berechnung notwendig werden.</p> <p>Für die Bewertung der Umweltwirkungen infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung an Straßenbrücken sind in dem folgend beschriebenen vereinfachten Verfahren die in Tab. II vorgegebenen Nutzungsdauern (N) der Bauteile, Zeitdauern der unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen (T) und die Beeinträchtigungsszenarien durch die Instandsetzungsmaßnahmen zu verwenden. Eine genaue Ermittlung/ Prognose der Nutzungsdauer sowie der Zeitdauern der unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen von Bauteilen ist zulässig, insofern sie ausreichend und nachvollziehbar dokumentiert wurde.</p> <p>Für die Berechnung erforderlichen Angaben</p> <p>Für die Bewertung der externen Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung sind im nachfolgend beschriebenen vereinfachten Verfahren folgende Angaben einzuholen bzw. zu ermitteln:</p> <p>1. Prognostizierter durchschnittlich täglicher Gesamtverkehr (DTV_{Ges}) und durchschnittlich täglicher Schwerverkehr (DTV_{sv}) zum maßgebenden Zeitpunkt der einzelnen Baumaßnahmen. Zu beachten ist, dass der DTV die durchschnittlich tägliche Verkehrsmenge für beide Fahrtrichtungen angibt. Bei der Ermittlung des DTV für eine der beiden Fahrtrichtungen ist der DTV dementsprechend umzurechnen. Für Neubauten ist der DTV auf den Zeitpunkt der Verkehrsübergabe zu prognostizieren. Für Bestandsbauwerke ist der Jahresmittelwert der durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge heranzuziehen. (Der DTV_{Ges} setzt sich zusammen aus PKW (bis 2,8 t) und SV (ab 2,8 t))</p> <p>2. Die Verkehrsnachfrage Diese ist mit Hilfe von repräsentativen Tagesganglinien, die für jede Bauwoche im Betrachtungszeitraum anzusetzen sind, abzubilden.</p> <p>a.) Für Neubauten sind die Tagesganglinien nach dem Ermittlungsverfahren der typisierten Tagesganglinien in Tab. I zu ermitteln und als Grundlage zur vereinfachten Berechnung zu wählen.</p> <p>b.) Für Bestandsbauwerke kann alternativ zu der Ermittlung der typisierten Tagesganglinien die Tagesganglinie des Vorjahres mit der maximalen Anzahl an KFZ zur weiteren Berechnung verwendet werden.</p> <p>Sofern nähere Informationen über die Verkehrsverhältnisse vorliegen, können im Rahmen eines detaillierteren Verfahrens sowohl für Neubau als auch für Bestandsbauwerke entweder Ergebnisse von Verkehrszählungen oder die Ermittlung einer auf das Bauwerk abgestimmten Ganglinie gemäß "[L. Hellmann, J. Rübensam: Erarbeitung eines Verfahrens zur Minimierung der baustellenbedingten Nutzerkosten für das Erhaltungsmanagement (PMS), Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 988, 2008]" herangezogen werden.</p> <p>Detaillierte Berechnungsvorschriften</p> <p>Für die Bewertung der externen Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung am Brückenbauwerk sind folgende Berechnungsgrundlagen zu verwenden:</p> <p>ZV = h_{Stau,j,t} [h * KFZ] (Ermittlung: siehe Gleichung 4 und 5) WT = WT_{PKW} / WT_{sv} Stand 2010: WT_{PKW,h} = 7,40 [€/ (h * PKW)] WT_{sv,h} = 28,26 [€/ (h * SV)] WT_{PKW,km} = 0,12 [€/ (km * PKW)] WT_{sv,km} = 0,47 [€/ (km * SV)] p = Preissteigerungsrate 2% VD = DTV_{Ges} tu = Instandsetzungsintervall der unregelm. Instandsetzungsmaßnahmen (siehe Tab. II)</p> <p>A. Externe Kosten (EK_G) infolge von baubedingten Verkehrsbeeinträchtigungen durch das Brückenbauwerk:</p> <p>Für die Beurteilung des Kriteriums „externen Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung“ werden die zu erwartenden externen Kosten für die PKW- und SV-Nutzer verursacht durch Verkehrsbeeinträchtigungen infolge von Bauarbeiten an dem errichteten Bauwerk, zu einer gemeinsamen Kenngröße als gesamt externe Kosten über den angesetzten Betrachtungszeitraum zusammengefasst.</p> $EK_G = EK_p + \left(\sum_{a=v}^w EK_{s,a} \right) \tag{1}$

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 2.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
	mit	
	<p>EK_e = Externe Kosten gesamt [€/ (DTV)]</p> <p>EK_p = Externe Kosten der vom Stau betroffenen KFZs auf der primären (durch das Bauwerk bildene) Fahrstrecke, über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum von 100 Jahren in Bezug auf den DTV in [€/ (DTV)], zu ermitteln nach Gleichung (2)</p> <p>EK_s = Externe Kosten der vom Stau betroffenen KFZs auf der sekundären (z.B. das Bauwerk kreuzende oder unterführende) Fahrstrecke, über den für die Zertifizierung angesetzten Betrachtungszeitraum von 100 Jahren in Bezug auf den DTV in [€/ (DTV)], zu ermitteln nach Gleichung (2)</p> <p>a = die zu betrachtende Verkehrsstrecke</p> <p>v = erster durch die Baumaßnahme betroffener sekundärer Verkehrsweg</p> <p>w = letzter durch die Baumaßnahme betroffener sekundärer Verkehrsweg</p>	
	Ist die Baustelle so ausgelegt, dass aufgrund der Bauarbeiten an dem Brückenbauwerk nur eine Verkehrsstrecke beeinträchtigt wird, so sind in der Berechnung die weiteren Fahrstrecken mit 0 gleichzusetzen.	
	Die externen Kosten für die einzelnen Fahrstrecken werden wie folgt ermittelt:	
	$EK_j = \sum_{t=1}^{t_d} [(EK_{Stau,j,t} + EK_{Um,j,t}) * (1 + p)^t] \quad (2)$	
	mit	
	<p>EK_j = Externe Jahreskosten der betrachtenden Fahrstrecke (primäre oder sekundäre Fahrstrecke) [€/ DTV]</p> <p>EK_{Stau,j,t} = Externe Jahreskosten infolge von Stausituationen auf der betrachtenden Fahrstrecke (primäre oder sekundäre Fahrstrecke) [€/ DTV], zu ermitteln nach Gleichung (3)</p> <p>EK_{Um,j,t} = Externe Jahreskosten infolge von Umleitungen des Verkehrs von der betrachtenden Fahrstrecke (primäre oder sekundäre Fahrstrecke) [€/ DTV], zu ermitteln nach Gleichung (6)</p> <p>t_d = für die Zertifizierung angesetzter Betrachtungszeitraum von 100 Jahren</p> <p>t = das zu betrachtende Jahr</p> <p>p = Preissteigerungsrate von 2%</p>	
	Die externen Jahreskosten infolge von Stausituationen auf der betrachtenden Fahrstrecke werden wie folgt ermittelt:	
	$EK_{Stau,j,t} = \sum_{m=k}^l h_{Stau,j,t,m} * \left[WT_{PKW,h} * \left(1 - \frac{DTV_{sv,j}}{DTV_{Ges,j}} \right) + WT_{sv,h} * \left(\frac{DTV_{sv,j}}{DTV_{Ges,j}} \right) \right] / DTV_{Ges,j} \quad (3)$	
	mit	
	<p>h_{Stau,j,t} = prognostizierte ges. Stautunden aller KFZ in dem zu betrachtenden Jahr für die betrachtende Fahrstrecke infolge der zu betrachtenden Instandsetzungsmaßnahme [h * KFZ], zu ermitteln nach Gleichung (4 bis 5)</p> <p>WT_{PKW,h} = 7,40 €/ h * PKW (Zeitkostenfaktor für gewerblich und privat genutzte PKW bis 2,8 t); Stand 2010</p> <p>WT_{sv,h} = 28,26 €/ h * SV (Zeitkostenfaktor für SV-Fahrzeuge ab 2,8 t); Stand 2010</p> <p>DTV_{Ges,j,t} = Für das zu betrachtende Jahr prognostizierte durchschn. tägliche Gesamtverkehrsmenge auf der betrachtenden Fahrstrecke [Kfz/ d]</p> <p>DTV_{sv,j,t} = Für das zu betrachtende Jahr prognostizierte durchschn. tägliche Schwerverkehrsmenge auf der betrachtenden Fahrstrecke [Kfz/ d]</p> <p>m = die zu betrachtende Maßnahme</p> <p>k = erste durchzuführende Instandsetzungsmaßnahme in dem betrachtenden Jahr</p> <p>l = letzte durchzuführende Instandsetzungsmaßnahme in dem betrachtenden Jahr</p>	
	Die ges. Stautunden aller KFZ in dem zu betrachtenden Jahr für die betrachtende Fahrstrecke werden wie folgt ermittelt:	
	Die Staudauer im ges. Lebenszyklus des Bauwerks darf unter folgenden vereinfachten Annahmen ermittelt werden:	
	Stau entsteht, wenn die Verkehrsbelastung innerhalb einer betrachteten Stunde die vorhandene Kapazität der Fahrstrecke übersteigt. In diesem Fall wird die gesamt Zeitverzögerung in der betrachteten Stunde aus der zugehörigen Gesamtverkehrsüberlastung und einer anzusetzenden Verzögerung (n) von 0,5 h ermittelt. Die Anzahl der Fahrzeuge, deren Nachfrage in der betrachteten Stunde nicht bedient werden konnte, wird zur Verkehrsnachfrage der Folgestunde hinzuaddiert.	
	$h_{Stau,j,t,m} = T_{j,t,m} * \sum_{q=1}^7 \sum_{i=1}^{24} h_{i,j,m} \quad (4)$	
	mit	
	<p>T_{j,t,m} = Dauer der jeweiligen unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahme für die betrachtende Fahrstrecke in dem zu betrachtenden Jahr. Zur vereinfachten Berechnung der Dauer der Maßnahme kann die in Tab. II angegebenen Zeitdauern der Einzelmaßnahmen herangezogen werden. Bei einer Überschreitung von 52 Bauwochen in dem betrachtenden Jahr, sind die übrigen Bauwochen auf das darauffolgende Jahr zu übertragen. [Wo]</p> <p>i = die zu betrachtende Stunde</p> <p>q = der zu betrachtende Tag</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 2.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)

$h_{i,j,m}$ = ges. Stautunden aller KFZ in der betrachteten Stunde auf der betrachtenden Fahrstrecke infolge der zu betrachtenden Instandsetzungsmaßnahme [h * KFZ], zu ermitteln nach Gleichung (5)

Die ges. Stautunden aller KFZ in der betrachteten Stunde auf der betrachtenden Fahrstrecke werden wie folgt ermittelt:

$$h_{i,j,m} = n * (KFZ_{j,R1,i-1} + KFZ_{j,R1,i} - 2GrL_{j,R1} + KFZ_{j,R2,i-1} + KFZ_{j,R2,i} - 2GrL_{j,R2}) + h_{i,j-1} \quad (5)$$

mit

$GrL_{j,R1}$ = Grenzleistungsfähigkeit der Fahrstrecke (siehe Tab.III bis VI) in Fahrtrichtung R1 zum maßgebenden Zeitpunkt der betrachtenden Baumaßnahme, je nach Beeinträchtigung der Verkehrsführung (siehe Tab. II) durch die jeweilige Maßnahme [KFZ]

$GrL_{j,R2}$ = Grenzleistungsfähigkeit der Fahrstrecke (siehe Tab.III bis VI) in Fahrtrichtung R2 zum maßgebenden Zeitpunkt der betrachtenden Baumaßnahmen je nach Beeinträchtigung der Verkehrsführung (siehe Tab. II) durch die jeweilige Maßnahme [KFZ]

$KFZ_{j,R1,i}$ = Progn. Anzahl der Fahrzeuge während der betrachteten Stunde auf der betrachteten Fahrstrecke in Richtung R1 (siehe für Neubau typisierte Tagesganglinien in Tab.I; für Bestandsbauwerke können alternativ zu den typisierten Tagesganglinien die Tagesganglinie des Vorjahres mit der maximalen Anzahl an KFZ verwendet werden) [KFZ]

$KFZ_{j,R2,i}$ = Progn. Anzahl der Fahrzeuge während der betrachteten Stunde auf der betrachteten Fahrstrecke in Richtung R2 (siehe für Neubau typisierte Tagesganglinien in Tab.I; für Bestandsbauwerke können alternativ zu den typisierten Tagesganglinien die Tagesganglinie des Vorjahres mit der maximalen Anzahl an KFZ verwendet werden) [KFZ]

n = Stauaufenthaltsdauer der Fahrzeuge. Im vereinfachten Verfahren ist mit einer Stauaufenthaltsdauer der Fahrzeuge von 0,5 [h] zu rechnen.

i = die zu betrachtete Stunde

$h_{i,j-1}$ = Stautunden der Vorstunde zu der betrachteten Stunde auf der betrachteten Fahrstrecke [h * KFZ]

Anmerkung!

Die zu betrachtete Stunde (h_i) muss eine Überschreitung der Grenzleistungsfähigkeit (GrL) der Fahrstrecke vorweisen, um eine Stausituation entstehen zu lassen und in der Berechnung berücksichtigt zu werden. D.h.:

$KFZ_{R,i} - GrLR$ muss > 0 sein, ansonsten entsteht keine Stausituation und die aktuell betrachtete Stunde wird nicht berücksichtigt.

Hat sich in der untersuchten Vorstunde (h_{i-1}) bereits eine Überschreitung der Grenzleistungsfähigkeit (GrL) ergeben, so kann die aktuell betrachtete Stunde (h_i) auch eine Unterschreitung der Grenzleistungsfähigkeit vorweisen um in der Berechnung berücksichtigt zu werden. D.h.:

wenn $h_{i-1} > 0$ darf $h_i < 0$ sein, da sich die Stausituation wieder auflöst.

Die Externe Jahreskosten infolge von einer Umleitung des Verkehrs von der betrachtenden Fahrstrecke werden wie folgt ermittelt:

Bei einer Vollsperrung einer Fahrstrecke sowie der Einrichtung einer Umleitungsstrecke werden die externen Kosten auf der Umleitungsstrecke ersatzweise für die gesperrte Fahrbahn mit dessen DTV berücksichtigt. Die Berechnung der, auf den DTV der gesperrten Fahrstrecke bezogenen externen Kosten verursacht durch die baubedingte Einrichtung der Umleitungsstrecke bestimmt sich wie folgt:

Anmerkung: Die Berücksichtigung/ Bewertung der Umleitungsstrecke ist ab einer Länge von zusätzlichen 5 km zu berechnen. Umleitungsstrecken bis zu einer Länge von zusätzlichen 5 km sind zu vernachlässigen.

$$EK_{Uml,j,t} = \left(\sum_{x=z}^y L_{Uml,j,t} * d_{Uml,j,t} \right) * \left(WT_{PKW,km} * \left(1 - \frac{DTV_{SV,Uml,j}}{DTV_{Ges,Uml,j}} \right) + WT_{SV,km} * \left(\frac{DTV_{SV,Uml,j}}{DTV_{Ges,Uml,j}} \right) \right) \quad (6)$$

mit

$L_{Uml,j,t}$ = Länge der Umleitungsstrecke bedingt durch die Sperrung der betrachtenden Fahrstrecke auf die derer gesamt DTV verlagert wird in dem betrachtenden Jahr [km]

$d_{Uml,j,t}$ = Dauer der Sperrung der betrachteten Fahrstrecke in dem betrachtenden Jahr, wodurch die Einrichtung der Umleitungsstrecke von Nöten wird, um den gesamten DTV der gesperrten Fahrstrecke umzuleiten [d]

$DTV_{Ges,Uml,j}$ = prognostizierte durchschn. tägliche Verkehrsmenge auf der gesperrten Fahrstrecke [Kfz/ d]

$DTV_{sv,Uml,j}$ = prognostizierte durchschn. tägliche Schwerverkehrsmenge auf der gesperrten Fahrstrecke [Kfz/ d]

$WT_{PKW,km}$ = 0,12 €/ km*PKW (Kostenfaktor für gewerblich und privat genutzte PKW bis 2,8 t); Stand 2010

$WT_{sv,km}$ = 0,47 €/ km*SV (Kostenfaktor für SV-Fahrzeuge ab 2,8 t); Stand 2010

x = die zu betrachtende Umleitungsstrecke

z = erste Umleitungsstrecke, die aufgrund der Vollsperrung der betrachtenden Fahrstrecke eingerichtet wurde.

y = letzte Umleitungsstrecke, die aufgrund der Vollsperrung der betrachtenden Fahrstrecke eingerichtet wurde.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
<i>Hauptkriteriengruppe:</i>	Ökonomische Qualität	20.12.2010
<i>Kriterium:</i>	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 2.2
<i>Bewertungsgegenstand:</i>	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
	<u>B. Der Referenzwert der externen Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung (EK_{G,ref}) beträgt:</u>	
	Für die Beurteilung des Kriteriums „externen Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung“ werden die ermittelten externen Kosten in dem Lebenszyklus des Brückenbauwerks mit dem folgend angegebenen Referenzwert bewertet.	
	Der Referenzwert EK _{Ref} wurde anhand von untersuchten Infrastrukturbauwerken ermittelt und auf den jeweiligen DTV bezogen. Dieser beträgt:	
	Referenzwert = EK_{G,ref} = 133 [€/ (DTV)]	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 2.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)

Im vereinfachten Verfahren werden die Tagesganglinien und somit die Anzahl der Fahrzeuge, die in der betrachtenden Stunde die Fahrstrecke passieren, anhand des prognostizierten DTV und dem in Tab. I angegebenen stündlichen Anteil des Verkehrs in der repräsentativen Bauwoche ermittelt.

Tab.I Tagesganglinien (repräsentative Bauwoche, vereinfachtes Verfahren)

Tag	Std.	Anteil DTV (%), (typisierte repräsentative Tagesganglinie)	KFZ (DTV / 2 * Anteil DTV)	Tag	Std.	Anteil DTV (%), (typisierte repräsentative Tagesganglinie)	KFZ (DTV / 2 * Anteil DTV)
Mo	0-1	0,679		Mi	0-1	0,681	
	1-2	0,440			1-2	0,441	
	2-3	0,357			2-3	0,359	
	3-4	0,468			3-4	0,470	
	4-5	0,998			4-5	1,002	
	5-6	2,899			5-6	2,911	
	6-7	6,217			6-7	6,241	
	7-8	8,740			7-8	8,775	
	8-9	6,922			8-9	6,950	
	9-10	6,385			9-10	6,411	
	10-11	6,200			10-11	6,225	
	11-12	6,076			11-12	6,100	
	12-13	6,097			12-13	6,121	
	13-14	6,457			13-14	6,482	
	14-15	6,948			14-15	6,975	
	15-16	7,650			15-16	7,681	
	16-17	9,052			16-17	9,089	
	17-18	8,072			17-18	8,105	
	18-19	6,320			18-19	6,345	
	19-20	4,560			19-20	4,578	
	20-21	3,087			20-21	3,099	
	21-22	2,286			21-22	2,295	
	22-23	1,746			22-23	1,753	
	23-24	0,966			23-24	0,970	
Di	0-1	0,676		Do	0-1	0,697	
	1-2	0,438			1-2	0,451	
	2-3	0,356			2-3	0,367	
	3-4	0,467			3-4	0,481	
	4-5	0,994			4-5	1,024	
	5-6	2,890			5-6	2,977	
	6-7	6,196			6-7	6,382	
	7-8	8,711			7-8	8,973	
	8-9	6,899			8-9	7,107	
	9-10	6,364			9-10	6,555	
	10-11	6,179			10-11	6,365	
	11-12	6,056			11-12	6,238	
	12-13	6,077			12-13	6,260	
	13-14	6,435			13-14	6,629	
	14-15	6,925			14-15	7,133	
	15-16	7,625			15-16	7,854	
	16-17	9,022			16-17	9,294	
	17-18	8,045			17-18	8,288	
	18-19	6,299			18-19	6,488	
	19-20	4,545			19-20	4,682	
	20-21	3,077			20-21	3,169	
	21-22	2,278			21-22	2,346	
	22-23	1,740			22-23	1,793	
	23-24	0,960			23-24	0,991	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke							
Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität						20.12.2010
Kriterium:	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung						Kriterien-Nr.: 2.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken						
Anlage B 1 (Straßenbrücken)							
Tag	Std.	Anteil DTV (%), (typisierte repräsentative Tagesganglinie)	KFZ (DTV / 2 * Anteil DTV)	Tag	Std.	Anteil DTV (%), (typisierte repräsentative Tagesganglinie)	KFZ (DTV / 2 * Anteil DTV)
Fr	0-1	0,737		So	0-1	0,413	
	1-2	0,478			1-2	0,247	
	2-3	0,388			2-3	0,206	
	3-4	0,509			3-4	0,262	
	4-5	1,084			4-5	0,653	
	5-6	3,151			5-6	2,593	
	6-7	6,755			6-7	7,145	
	7-8	9,497			7-8	10,141	
	8-9	7,522			8-9	7,202	
	9-10	6,938			9-10	5,176	
	10-11	6,737			10-11	4,208	
	11-12	6,602			11-12	3,799	
	12-13	6,625			12-13	3,819	
	13-14	7,016			13-14	4,195	
	14-15	7,549			14-15	4,286	
	15-16	8,313			15-16	4,372	
	16-17	9,836			16-17	4,824	
	17-18	8,772			17-18	4,691	
	18-19	6,867			18-19	3,897	
	19-20	4,955			19-20	3,010	
	20-21	3,354			20-21	2,017	
	21-22	2,484			21-22	1,521	
	22-23	1,897			22-23	1,102	
	23-24	1,049			23-24	0,627	
Sa	0-1	0,459					
	1-2	0,274					
	2-3	0,229					
	3-4	0,291					
	4-5	0,725					
	5-6	2,880					
	6-7	7,937					
	7-8	11,265					
	8-9	8,000					
	9-10	5,749					
	10-11	4,674					
	11-12	4,220					
	12-13	4,243					
	13-14	4,660					
	14-15	4,761					
	15-16	4,856					
	16-17	5,358					
	17-18	5,211					
	18-19	4,328					
	19-20	3,344					
	20-21	2,241					
	21-22	1,690					
	22-23	1,224					
	23-24	0,627					
<p>Ein detailliertes Verfahren oder die Ermittlung auf das Bauwerk abgestimmter Ganglinien ist zulässig, sofern sie gemäß unten aufgeführter Quelle erstellt wurde.</p>							
<p>Quelle: L. Hellmann, J. Rübensam: Erarbeitung eines Verfahrens zur Minimierung der baustellenbedingten Nutzerkosten für das Erhaltungsmanagement (PMS), Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 988, 2008, Bonn</p>							

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 2.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)									
<p>Im vereinfachten Verfahren sind die in Tab. II vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile, Zeitdauern der unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen und die Beeinträchtigungsszenarien durch die Instandsetzungsmaßnahmen zu verwenden. Zur Ermittlung der Dauer der Verkehrsbeeinträchtigung sind die in der Tab. II vorgegebenen Faktoren mit der Bezugsfläche (Ges. Länge zw. den Flügelenden der Widerlager * Breite des Bauwerks [m²]) zu verrechnen. Eine genaue Ermittlung/Prognose der Zeitdauern der unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen von Bauteilen ist nur zulässig, wenn sie ausreichend und nachvollziehbar dokumentiert wurde.</p> <p>Die in der Tab. II angegebenen Verkehrsbeeinträchtigungsszenarien sind im vereinfachten Verfahren anzusetzen. Nicht angegebene Maßnahmen (Bauteile) und deren Verkehrsbeeinträchtigungsszenarien sind separat zu ermitteln und nachvollziehbar zu dokumentieren. Abweichende Verkehrsführungen sind nur zulässig, wenn sie ausreichend und nachvollziehbar dokumentiert sind.</p>									
Tab. II Unregelmäßige Instandsetzungen:									
Bauteile / Baustoffe	N	t _u	T	Beeinträchtigung der			Beeinträchtigung der		
	Nutzungs- dauer [5, 9] Jahre	(Instand- setzungs- intervalle)	(Zeitdauer der Instandsetzungs- maßnahmen) [10] [d/ m ² Bezugsfläche]	Verkehrsführung durch die Maßnahme			Verkehrsführung durch die Maßnahme		
				Oben			Unten		
				Verkehrsführung:			Verkehrsführung:		
<u>Überbau</u>				1 / 1	2 / 2	3 / 3	1 / 1	2 / 2	3 / 3
Beton Instandsetzung (Bestandsbauwerke)	25	25, 50, 75	0,25 + (15 Tage Grundzeit)	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Beton Instandsetzung (Bauwerke bemessen nach DIN FB)	50	50	0,25 + (15 Tage Grundzeit)	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Beton (Bauwerkserstellung / Erneuerung/ Rückbau)	100	0	0,5 + (30 Tage Grundzeit)	Vollsperrung	D II/3 ab	D II/7 ab	Vollsperrung	Vollsperrung	Vollsperrung
Stahl (Bauwerkserstellung / Erneuerung/ Rückbau)	100	0	0,5 + (30 Tage Grundzeit)	Vollsperrung	D II/3 ab	D II/7 ab	Vollsperrung	Vollsperrung	Vollsperrung
Bewitterter Korrosionsschutz	35	35, 70	0,5 + (15 Tage Grundzeit)	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
<u>Unterbau</u>									
Beton Instandsetzung (Bestandsbauwerke)	25	25, 50, 75	0,15	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Beton Instandsetzung (Bauwerke bemessen nach DIN FB)	50	50	0,15	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Beton (Bauwerkserstellung / Erneuerung/ Rückbau)	100	0	0,15 + (15 Tage Grundzeit)	Vollsperrung	Vollsperrung	Vollsperrung	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Stahl (Bauwerkserstellung / Erneuerung/ Rückbau)	100	0	0,15 + (15 Tage Grundzeit)	Vollsperrung	Vollsperrung	Vollsperrung	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Bewitterter Korrosionsschutz	35	35, 70	0,15	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Kappen	25	25, 50, 75	0,05	C I/3	D II/3 ab	D II/5 ab	keine VL	keine VL	keine VL
Brückenlager (Kalottenlager)	40	40, 80	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Brückenlager (Elastomer)	50	50	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Brückenlager (Gleitlager)	25	25, 50, 75	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Brückenlager (Topflager)	25	25, 50, 75	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Brückenlager (Kipplager)	40	40, 80	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Brückenlager (Sonstige Lager)	40	40, 80	0,02	keine VL	keine VL	keine VL	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5
Abdichtungen (inkl. Beläge und Markierung)	25	25, 50, 75	0,05	C I/5	D II/3 ab	D II/7 ab	keine VL	keine VL	keine VL
Fahrbahnbeläge (inkl. Markierung)	25	25, 50, 75	0,03	C I/5	D II/3 ab	D II/7 ab	keine VL	keine VL	keine VL
Fahrbahnübergänge	25	25, 50, 75	0,05	C I/5	D II/3 ab	D II/7 ab	keine VL	keine VL	keine VL

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 2.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)											
Bauteile / Baustoffe	N Nutzungs- dauer [5, 9]	tu (Instand- setzungs- intervalle)	T (Zeitdauer der Instandsetzungs- maßnahmen) [10]	Beeinträchtigung der Verkehrsführung durch die Maßnahme			Beeinträchtigung der Verkehrsführung durch die Maßnahme				
	Jahre			[d/ m ² Bezugsfläche]			Oben			Unten	
				Verkehrsführung:			Verkehrsführung:				
Betonschutzwände	25	25, 50, 75	0,15	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	keine VL	keine VL	keine VL		
Entwässerungen	25	25, 50, 75	0,01	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5		
Schutz- und Leiteinrichtungen, feuerverzinkt	50	50	0,04	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	keine VL	keine VL	keine VL		
Schutz- und Leiteinrichtungen, unverzinkt	25	25, 50, 75	0,04	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	keine VL	keine VL	keine VL		
Sonstiges (Leitern, Einstiegstüren, Stege, elektrische Anlagen etc.)	25	25, 50, 75	0,01	C I/3	D I/1, D I/2	D I/5	keine VL	keine VL	keine VL		
<p>Die vorgegebenen Nutzungsdauern der Bauteile sind zur vereinfachten Berechnung zu verwenden. Eine längere Nutzungsdauer der Bauteile ist nur zulässig, wenn sie ausreichend und nachvollziehbar in den Steckbriefen der Technischen Qualitäten (z.B. 4.2 "Konstruktive Qualität") dokumentiert wurde.</p> <p>Die anfallenden Instandsetzungsmaßnahmen sind je nach Ablauf der rechnerischen Nutzungsdauer der Bauteile in Maßnahmenpakete zusammenzufassen und die Instandsetzungsdauer in den entsprechenden Intervallen zu berechnen. Instandsetzungsmaßnahmen sind u. U. in den Maßnahmenpaketen parallel auszuführen, um die Instandsetzungsdauer zu reduzieren. Dies ist ausreichend und nachvollziehbar zu dokumentieren.</p> <p>Die Zeitdauer der unregelmäßigen Instandsetzungsmaßnahmen sind anhand der Bezugsfläche und der vorgegebenen Faktoren zu ermitteln. Bei der Ermittlung der Zeitdauer sind die Ergebnisse auf volle Tage aufzurunden. Eine genaue Ermittlung ist zulässig, insofern diese ausreichen und nachvollziehbar dokumentiert wurde.</p>											

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Ökonomische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung	Kriterien-Nr.: 2.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)

Anhand der in Tab. II ermittelten Beeinträchtigung der Verkehrsführung der Fahrstrecken ist die Grenzleistungsfähigkeit in den folgenden Tab. III - VI zu ermitteln.

Tab.III Fahrrichtungsbezogene Kapazitäten (Grenzleistungsfähigkeit) für 2-spurige BAB

Regelplan	Verkehrsführung	Anteil [%]	baustellenabgewandte Fahrrichtung		baustellenzugewandte Fahrrichtung	
D I/1	2n+2	40,5	1830	1830	1830	1830
			3660		3660	
	2n+2 Arbeiten am MS		1830	1830	1739 (B)	1830
3660		3569				
D I/2	2n+2		1830	1830	1739 (B)	1830
			3660		3569	
D II/2	4s+0	29,4	1830	1739 (B)	1652 (B,Ü)	1739 (Ü)
			3569		3391	
D II/3	2+0	11,0	1739 (W)			1652 (Ü,W)
			1739		1652	
D I/3	2n+1	7,8	1830	1830		1739 (Ü)
			3660		1739	
D II/1	3s+1	7,6	1830	1739 (B)	1739 (Ü)	1830
			3569		3569	
-	1+1	2,5	1739 (W)			1739 (W)
			1739		1739	
D II/4	3s+0	1,1	1830	1739 (B)		1652 (Ü,W)
			3569		1652	

Tab.IV Fahrrichtungsbezogene Kapazitäten (Grenzleistungsfähigkeit) für 3-spurige BAB

Regelplan	Verkehrsführung	Anteil [%]	baustellenabgewandte Fahrrichtung			baustellenzugewandte Fahrrichtung		
D I/5	3n+3	27,5	1830	1830	1830	1739 (B)	1739 (B)	1830
			5490			5308		
D I/6	3n+2	25,8	1830	1830	1830		1652 (B,W)	1830
			5490			3482		
D II/5	4s+2	11,7	1830	1739 (B)	1739 (B)	1739 (Ü)	1739 (B)	1830
			5308			5308		
D II/7	4+0	11,7	1830	1652 (B,W)			1569 (B,Ü,W)	1739 (Ü)
			3482			3308		
-	2+2	9,2	1830	1652 (B,W)			1652 (B,W)	1830
			3482			3482		
D II/6	5s+1	5,8	1830	1739 (B)	1739 (B)	1652 (B,Ü)	1652 (B,Ü)	1830
			5308			5134		
-	6s+0	3,3	1830	1739 (B)	1739 (B)	1652 (B,Ü)	1652 (B,Ü)	1739 (Ü)
			5308			5043		
D II/8	5s+0	3,3	1830	1739 (B)	1739 (B)		1569 (B,Ü,W)	1739 (Ü)
			5308			3308		
-	3+1	1,7	1830	1739 (W)			1652 (Ü,W)	1830
			3569			3482		

Tab.V Fahrrichtungsbezogene Kapazitäten (Grenzleistungsfähigkeit) von 2-spurige BAB, für Baustellen kurzer Dauer

Regelplan	Verkehrsführung	Anteil [%]	baustellenzugewandte Fahrrichtung	
D III/2b	2n+1, Wegfall LFS	25	1652 (TB,W)	
			1652	
D III/1, D III/3a, D III/3b	2n+1, Wegfall ÜFS	8		1652 (TB,W)
			1652	
D III/4	2n+2s	29	1565 (TB,V)	1565 (TB,V)
			3130	
D III/7	2n+2, Arbeiten auf Seitenstreifen	38	1739 (TB)	1739 (TB)
			3478	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke																			
Hauptkriteriengruppe:		Ökonomische Qualität			20.12.2010														
Kriterium:		Externe Kosten infolge von baubedingter Verkehrsbeeinträchtigung			Kriterien-Nr.: 2.2														
Bewertungsgegenstand:		Infrastrukturbauwerke - Brücken																	
Anlage B 1 (Straßenbrücken)																			
Tab.VI Fahrtrichtungsbezogene Kapazitäten (Grenzleistungsfähigkeit) von 3-spurige BAB, für Baustellen kurzer Dauer																			
Regelplan	Verkehrsführung	Anteil [%]	baustellenzugewandte Fahrtrichtung																
analog D III/1, D III/2a und 2b	3n+2, Wegfall LFS	26	1739 (TB)	1652 (TB,W)															
			3391																
analog D III/1, D III/3a und 3b	3n+2, Wegfall 2. ÜFS	33		1652 (TB,W)	1739 (TB)														
			3391																
analog D III/4	3n+3s	0	1565 (TB,V)	1565 (TB,V)	1565 (TB,V)														
			4695																
D III/5	3n+1	1	1652 (TB,W)																
			1652																
D III/6	3n+3, Arbeiten auf Seitenstreifen	2		1565 (TB,V)	1565 (TB,V)														
			3130																
analog D III/7	3n+3, Arbeiten auf Seitenstreifen	38	1830	1830	1830														
			5490																
<p>Legende:</p> <table border="0"> <tr> <td>B = Unterschreiten der kritischen Fahrstreifenbreite</td> <td>Faktoren:</td> </tr> <tr> <td>Ü = Überleitung auf die Gegenfahrbahn</td> <td>(* 0,95)</td> </tr> <tr> <td>W = Wegfall eines benachbarten Fahrstreifens</td> <td>(* 0,95)</td> </tr> <tr> <td>TB = einfachere Ausstattung von Tagesbaustellen</td> <td>(* 0,95)</td> </tr> <tr> <td>V = Verschwenkung</td> <td>(* 0,90)</td> </tr> <tr> <td>ÜV = vorwiegender Urlaubsverkehr</td> <td>(* 0,90)</td> </tr> <tr> <td>AB = bei Lage des Streckenabschnitts außerhalb von Ballungsräumen</td> <td>(* 0,95)</td> </tr> </table> <p>n = die Fahrstreifen einer Richtungsfahrbahn werden nicht durch die Baustellenverkehrs-führung in Anspruch genommen s = der Verkehr wird unter Mitbenutzung des Standstreifens geführt</p>						B = Unterschreiten der kritischen Fahrstreifenbreite	Faktoren:	Ü = Überleitung auf die Gegenfahrbahn	(* 0,95)	W = Wegfall eines benachbarten Fahrstreifens	(* 0,95)	TB = einfachere Ausstattung von Tagesbaustellen	(* 0,95)	V = Verschwenkung	(* 0,90)	ÜV = vorwiegender Urlaubsverkehr	(* 0,90)	AB = bei Lage des Streckenabschnitts außerhalb von Ballungsräumen	(* 0,95)
B = Unterschreiten der kritischen Fahrstreifenbreite	Faktoren:																		
Ü = Überleitung auf die Gegenfahrbahn	(* 0,95)																		
W = Wegfall eines benachbarten Fahrstreifens	(* 0,95)																		
TB = einfachere Ausstattung von Tagesbaustellen	(* 0,95)																		
V = Verschwenkung	(* 0,90)																		
ÜV = vorwiegender Urlaubsverkehr	(* 0,90)																		
AB = bei Lage des Streckenabschnitts außerhalb von Ballungsräumen	(* 0,95)																		
Für Einspurige Verkehrsstrecken ist nach der in den Tab. III bis VI angewandten Ermittlungsmethode mit einer Grundkapazität von 1570 KFZ pro Fahrtrichtung zu rechnen. Je nach Baustellensituation ist auch hier mit den oben angegebenen Faktoren die Grenzleistungsfähigkeit der Fahrstrecke während der Baumaßnahme zu ermitteln.																			
Für nicht aufgeführte Streckengrößen sind die Kapazitäten nach unten aufgeführter Quelle gesondert zu ermitteln und zu dokumentieren. Dabei ist von einer Grundkapazität von 1830 KFZ pro Fahrspur auszugehen und mit den in der Legende hinterlegten Faktoren an die Fahrstrecke anzupassen.																			
Quelle: Forschungsbericht Heft 808 (04.2001) u. Heft 988(01.2008) Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik; BMVBS, Abt. Straßenbau, Straßenverkehr; Bonn																			

2.4 Soziokulturelle und funktionale Qualität

Die Bewertung der Hauptkriteriengruppe „Soziokulturelle und funktionale Qualität“ erfolgt in den folgenden vier Kriterien:

- 3.1 Lärmschutz,
- 3.2 Komfort,
- 3.3 Umnutzungsfähigkeit,
- 3.4 Betriebsoptimierung.

Die Steckbriefe 3.5 (Sicherheit gegenüber Störfallrisiken) und 3.6 (Verkehrssicherheit) wurden zurückgestellt und deren Anforderungen zum Teil in den übrigen Kriterien geprüft und bewertet.

Die Seiten 75 bis 90 beinhalten die zur Bewertung anzuwendenden Steckbriefe sowie die jeweiligen Anlagen B1 (Straßenbrücken) zu den o. g. Kriterien.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke																	
Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010															
Kriterium:	Lärmschutz	Kriterien-Nr.: 3.1															
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken																
Zielsetzung & Relevanz	<p>Lärm ist in den letzten Jahrzehnten zu einer ernsten Belastung der Bevölkerung geworden, wobei unverändert der Verkehr als besonders störend empfunden wird. Geräuscheinwirkungen durch den Verkehr werden von den anliegenden Bewohnern vor allem als belästigend empfunden und können in vielfältiger Weise deren Lebensbedingungen beeinträchtigen. Belästigungen werden vor allem durch die Störung der Kommunikation, der Erholung und Entspannung, einschließlich des Nachtschlafes, hervorgerufen. Lärm beeinträchtigt das Wohlbefinden und kann darüber hinaus bei dauerhaft hoher Belastung zu einem Stressfaktor und Risiko für die Gesundheit werden.</p> <p>Ziel ist die Sicherstellung einer hohen Lebensqualität für die Bevölkerung, insbesondere für die unmittelbaren Anwohner von Infrastrukturbauwerken, indem Lärmemissionen auf ein möglichst geringes Maß reduziert werden.</p>																
Beschreibung und Kommentar	<p>Eine der Hauptgeräuschquellen des Verkehrs ist das Rollgeräusch sowie der Motorenlärm der Fahrzeuge. Um diese als Lärm empfundenen Geräusche zu minimieren, können aktive Schallschutzmaßnahmen an der Emissionsstelle (z.B. Straße, Schiene) sowie passive Maßnahmen an der Immissionsstelle (z.B. Wohnungen) getroffen werden. In diesem Kriterium werden Maßnahmen bewertet, um aktiv Lärm entgegenzuwirken.</p> <p>Die Stellschrauben der Lärmvermeidung am Emissionsort sind neben der Geschwindigkeit, die Übergänge, die Art und Ausgestaltung des Fahrbelages bzw. des Gleiskörpers, die Konstruktion und Bauweise des Infrastrukturbauwerks sowie die Abschirmung (z.B. mittels Lärmschutzwänden). Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens werden zwar die zu erfüllenden Lärmschutzmaßnahmen vorgeschrieben, im Sinne des nachhaltigen Bauens soll jedoch ein Anreiz geschaffen werden, diesen Mindeststandard zu übertreffen.</p>																
Bewertungsmethode	Die Bewertung erfolgt mittels einer Checkliste.																
Beschreibung der Methode	<p>Die Bewertung ergibt sich über den Erfüllungsgrad der relevanten Teilkriterien. Ein Erfüllungsgrad von 100% (z.B. 15 <u>erreichte</u> CP von 15 <u>erreichbaren</u> CP etc.) ergibt eine maximale Bewertung von 10 Bewertungspunkten. Dazu ist die Summe der erreichten CPs auf die Summe der erreichbaren CPs zu beziehen.</p> <p>Zur Dokumentation ist die Erfüllung der einzelnen Anforderungen mit den entsprechenden Nachweise und ggf. Messungsergebnissen zu belegen. Können die Anforderungen eines Teilkriteriums durch eine alternative, nicht im Steckbrief dokumentierte, Lösung erbracht werden, können die CP des Teilkriteriums angerechnet werden. Dies ist durch geeignete Nachweise zu dokumentieren.</p> <p>Kann ein Teilkriterium nicht auf das Bauwerk angewendet werden, ist es aus der Bewertung auszuschließen. Die erreichbaren CP des Teilkriteriums betragen in dem Fall 0 CP. Z.B. ist das Teilkriterium 3.2 "Art der Übergangskonstruktion" aus der Anlage B 1 auszuschließen, wenn das Bauwerk über keine Übergangskonstruktion verfügt. <u>Der Ausschluss von Teilkriterien ist nachvollziehbar durch geeignete Nachweise zu belegen.</u></p> <p>Werden zum Kriterium weder schlüssige Dokumentationen noch plausible Nachweise erbracht, führt dies zu einer Bewertung mit 0 BP.</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich des Lärmschutzes sind die folgenden bauwerkspezifischen Checklisten zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Checkliste für Straßenbrücken ist in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Bahnbrücken ist in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - Für reine Fußgängerbrücken ist das Kriterium nicht anzuwenden (Lärmemissionen von untergeordneter Bedeutung). - Für Rollbrücken ist das Kriterium nicht anzuwenden (Lärmemissionen verursacht durch Motoren- und nicht Rollgeräusche). - Für Schiffsbrücken ist das Kriterium nicht anzuwenden (entstehender Lärm von untergeordneter Bedeutung). <p>Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Der Erfüllungsgrad der Teilkriterien dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Bauwerk erreichten Punktzahl.</p>																
Bewertungsmaßstab	<p style="text-align: center;">Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Lärmschutz"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">Erfüllungsgrad</th> <th style="width: 35%;">Bewertungspunkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zielwert Z:</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Referenzwert R:</td> <td style="text-align: center;">50%</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>Grenzwert G:</td> <td style="text-align: center;">10%</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Funktion:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Linear, die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</i></td> </tr> </tbody> </table>			Erfüllungsgrad	Bewertungspunkte	Zielwert Z:	100%	10	Referenzwert R:	50%	5	Grenzwert G:	10%	1	Funktion:	<i>Linear, die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</i>	
	Erfüllungsgrad	Bewertungspunkte															
Zielwert Z:	100%	10															
Referenzwert R:	50%	5															
Grenzwert G:	10%	1															
Funktion:	<i>Linear, die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</i>																
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	<p>Die Bewertung ergibt sich über den Erfüllungsgrad der bewertbaren Teilkriterien. Je höher der Erfüllungsgrad, desto höher ist die Anzahl der erreichten Bewertungspunkte.</p> <p>Die Nichterfüllung der Mindestanforderungen (siehe subsystemspezifische Anlage) führt zu einer Nichterfüllung des Kriteriums "Lärmschutz".</p>																
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] Bundesministerium der Justiz: 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), Bundesministerium der Justiz, Bonn.</p> <p>[2] Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1 - Grundlagen und Hinweise für die Planung, 1. Aufl., Beuth Verlag, Berlin, Wien, Zürich, 2002.</p> <p>[3] Bundesministerium für Verkehr: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Berichtiger Nachdruck, FGSV Verlag, Köln, Berlin, 1992.</p>																

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
<i>Hauptkriteriengruppe:</i>	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
<i>Kriterium:</i>	Lärmschutz	Kriterien-Nr.: 3.1
<i>Bewertungsgegenstand:</i>	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	<p>[4] Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau.</p> <p>[5] Velske, S.; Mentlein, H.; Eymann, P.: Straßenbau Straßenbautechnik, 6. neu bearb. Auflage, Werner Verlag, Köln 2009.</p> <p>[6] Bundesministerium der Justiz: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), Bundesministerium der Justiz.</p>	
<i>Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare</i>		

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Lärmschutz	Kriterien-Nr.: 3.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
	<p>Für die Beurteilung des Lärmschutzes der Straßenbrücken ist die folgende Checkliste zu verwenden.</p> <p>Im Rahmen der Checkliste wird der Lärmschutz auf folgenden drei Ebenen untersucht:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Immissionsgrenzwerte 2. Bauart der Brücke 3. Übergangskonstruktion <p>Folgende Lärmschutzanforderungen sind zu betrachten/ bewerten:</p> <p>1. Immissionsgrenzwerte</p> <p>1.1.1 Mindestanforderungen „Mindestabstände“</p> <p>Zu bewerten ist der Abstand von Infrastrukturbauwerken zu bebauten Gebieten, wenn keine Lärmschutzmaßnahmen aufgrund der Lage des Bauwerks notwendig waren und zur Ausführung kamen.</p> <p style="padding-left: 40px;">Sind die in der DIN 18005 [2] geforderten Abstände zwischen Verkehrsstrecke zu bebauten Gebieten eingehalten?</p> <p style="text-align: right;">Ja = 40 CP Nein = 0 CP</p> <p>„Mindestabstände“ müssen grundsätzlich für jedes Projekt eingehalten und nachgewiesen werden. Die Nichterfüllung dieses Teilkriteriums führt automatisch zu einer Nichterfüllung des Steckbriefes "Lärmschutz".</p> <p>1.1.2 Übererfüllung der „Mindestabstände“, wenn keine Lärmschutzmaßnahmen ausgeführt worden sind.</p> <p style="padding-left: 40px;">Besteht eine Übererfüllung der in der DIN 18005 [2] geforderten Abstände zwischen der Verkehrsstrecke zu den bebauten Gebieten und wie ist das Verhältniss zwischen der Anforderung der DIN 18005 und des tatsächlichen Abstandes zur Bebauung?</p> <p style="padding-left: 80px;">Die Mindestabstände der DIN 18005 werden um mehr als 100% übererfüllt = 20 CP Die Mindestabstände der DIN 18005 werden um 10 bis 100% übererfüllt = 10 CP Es besteht keine Übererfüllung der DIN 18005 = 0 CP</p> <p>1.2.1 Mindestanforderungen „Schallgrenzwerte“, wenn Lärmschutzmaßnahmen ausgeführt worden sind.</p> <p>Zu bewerten ist die Einhaltung der Schallgrenzwerte, wenn Lärmschutzmaßnahmen aufgrund der Lage des Bauwerks zu bebauten Gebieten notwendig waren und somit zur Ausführung kamen.</p> <p style="padding-left: 40px;">Halten die nach RLS 90 [3] ermittelten Werte des Lärmpegels die gesetzlichen Anforderungen der Schallgrenzwerte nach BImSchV 16 [1] (z.B. Brückenneubau: Wohngebiet Tag 59 dB/ Nacht 49 dB) ein?</p> <p style="text-align: right;">Ja = 40 CP Nein = 0 CP</p> <p>„Schallgrenzwerte“ müssen grundsätzlich für jedes Projekt eingehalten und nachgewiesen werden. Die Nichterfüllung dieses Teilkriteriums führt automatisch zu einer Nichterfüllung des Steckbriefes "Lärmschutz".</p> <p>1.2.2 Unterschreitung des Lärmpegels, wenn Lärmschutzmaßnahmen ausgeführt worden sind.</p> <p style="padding-left: 40px;">Werden nach der Berechnung des Lärmpegels nach RLS 90 [3] die Grenzwerte der BImSchV 16 um min. 3 dB unterschritten (z.B. durch rolgeräuschreduzierende Fahrbahn etc.), wenn Lärmschutzmaßnahmen ausgeführt worden sind? (Werte nach BImSchV 16: z.B. Wohngebiet Tag 59 dB / Nacht 49 dB)</p> <p style="text-align: right;">Ja = 20 CP Nein = 0 CP</p> <p>2. Sonstige Vorkehrungen</p> <p>2.1 Bauart des Brückenbauwerks</p> <p>2.1.1 Hohlräume</p> <p style="padding-left: 40px;">Sind in dem Brückenbauwerk schallverstärkende Hohlräume vorhanden?</p> <p style="text-align: right;">Ja = 0 CP Nein = 5 CP</p> <p>2.1.2 Ebenheit der Fahrbahn der primären Verkehrsstrecke (Quer)</p> <p style="padding-left: 40px;">Sind die Toleranzbereiche der Ebenheit des Fahrbahnbelags in Querrichtung von: Neubau = 4 mm auf einer Messlänge von 4 m [4] Bestand = 15 mm auf einer Messlänge von 2 m [5] eingehalten?</p> <p style="text-align: right;">Ja = 3 CP Nein = 0 CP</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Lärmschutz	Kriterien-Nr.: 3.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)
	<p>2.1.3 Ebenheit der Fahrbahn der primären Verkehrsstrecke (Längs) [4]</p> <p style="text-align: center;">Ist der Toleranzbereich der Ebenheit des Fahrbahnbelags in Längsrichtung von: 1 cm auf einer Messlänge von 4 m eingehalten?</p> <p style="text-align: right;">Ja = 3 CP Nein = 0 CP</p> <p>2.2 Übergangskonstruktion</p> <p>2.2.1 Anzahl der Übergangskonstruktionen auf der primären Verkehrsstrecke</p> <p style="text-align: right;">Integrales Brückenbauwerk ohne Übergangskonstruktionen = 6 CP Übergangskonstruktion an einem Brückenende = 4 CP Übergangskonstruktionen an beiden Brückenenden = 2 CP Mehr als 2 Übergangskonstruktionen = 0 CP</p> <p>2.2.2 Art der Übergangskonstruktion auf der primären Verkehrsstrecke</p> <p style="text-align: right;">Übergangskonstruktionen mit Besonderen Schallschutzmaßnahmen (z.B. Rautenbleche) = 4 CP Lamellenübergangskonstruktion mit tieferliegendem Elastomerprofilen = 2 CP Lamellenübergangskonstruktion ohne lärmindernde Ausstattung = 0 CP</p> <p>2.2.3 Lage der Übergangskonstruktion auf der primären Verkehrsstrecke</p> <p style="text-align: right;">Im Winkel von 45 bis 67,5° zur Brückenlängsrichtung = 4 CP Im Winkel von 67,5 bis < 90° zur Brückenlängsrichtung = 2 CP Senkrecht zur Brückenlängsrichtung = 0 CP</p> <p>2.2.4 Anschluss Fahrbahnbelag der primären Verkehrsstrecke</p> <p style="text-align: center;">Wie ist der Anschluss zw. Fahrbahnbelag und Übergangskonstruktion ausgeführt?</p> <p style="text-align: right;">Keine Höhendifferenz auf Grund von Belagsaussteifung = 6 CP Höhendifferenz von 3 bis 5 mm, gem. ZTV-ING Teil 8 Abschnitt 1.1(9) [4] = 2 CP Höhendifferenz > 5 mm = 0 CP</p> <p>2.2.5 Schallabstrahlung nach unten</p> <p style="text-align: center;">Wird die Schallabstrahlung nach unten mit Dämmelementen verringert?</p> <p style="text-align: right;">Ja = 5 CP Nein = 0 CP</p> <p>2.3 Dauerhaftigkeit der Lärminderungsmaßnahmen</p> <p>2.3.1 Prognostizierte Entwicklung der Verkehrsbelastung</p> <p style="text-align: center;">Wie ist die prognostizierte Verkehrsbelastung für die vorliegende Strecke?</p> <p style="text-align: right;">Geringere Verkehrsbelastung als die aktuelle Situation = 4 CP Gleichbleibende Verkehrsbelastung; keine Prognose vorhanden = 2 CP Steigende Verkehrsbelastungen = 0 CP</p>

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Komfort	Kriterien-Nr.: 3.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Zielsetzung & Relevanz	Ziel ist, die Bauwerke so zu planen, dass sie den Anforderungen an den Komfort bestmöglich genügen.	
Beschreibung und Kommentar	Der Komfort beschreibt die Funktionserfüllung des Infrastrukturbauwerks aus Sicht des individuellen Nutzers. Ein gut geplantes Bauwerk trägt zum Wohlbefinden der Nutzer bei. Diese stellen bewusst und unbewusst Anforderungen an das Bauwerk, die sich je nach Nutzer und Bauwerksart unterscheiden. Die Trassenführung liegt dabei außerhalb der Bewertung. Die Stellschrauben des Komforts sind die Sichtverhältnisse, die Art und Ausgestaltung der Fahrbahn, Ausgestaltung der Beschilderung, Sichtbarkeit von Sicherheitseinrichtungen, etc.	
Bewertungsmethode	Die Bewertung erfolgt mittels einer Checkliste.	
Beschreibung der Methode	<p>Die Bewertung ergibt sich über den Erfüllungsgrad der relevanten Teilkriterien. Ein Erfüllungsgrad von 100% (z.B. 15 erreichte CP von 15 erreichbaren CP etc.) ergibt eine maximale Bewertung von 10 Bewertungspunkten. Dazu ist die Summe der erreichten CPs auf die Summe der erreichbaren CPs zu beziehen.</p> <p>Zur Dokumentation ist die Erfüllung der einzelnen Anforderungen mit den entsprechenden Nachweise und ggf. Messungsergebnissen zu belegen. Können die Anforderungen eines Teilkriteriums durch eine alternative, nicht im Steckbrief dokumentierte, Lösung erbracht werden, können die CP des Teilkriteriums angerechnet werden. Dies ist durch geeignete Nachweise zu dokumentieren.</p> <p>Kann ein Teilkriterium nicht auf das Bauwerk angewendet werden, ist es aus der Bewertung auszuschließen. Die erreichbaren CP des Teilkriteriums betragen in dem Fall 0 CP. Z.B. ist das Teilkriterium 3.2 "Art der Übergangskonstruktion" aus der Anlage B 1 auszuschließen, wenn das Bauwerk über keine Übergangskonstruktion verfügt. <u>Der Ausschluss von Teilkriterien ist nachvollziehbar durch geeignete Nachweise zu belegen.</u></p> <p>Werden zum Kriterium weder schlüssige Dokumentationen noch plausible Nachweise erbracht, führt dies zu einer Bewertung mit 0 BP.</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich des Komforts sind die folgenden bauwerkspezifischen Checklisten zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Checkliste für Straßenbrücken ist in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Bahnbrücken ist in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Fußgängerbrücken ist in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Rollbrücken ist in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Schiffsbrücken ist in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Der Erfüllungsgrad der Teilkriterien dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Bauwerk erreichten Punktzahl.</p>	
Bewertungsmaßstab	Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Komfort"	
	Erfüllungsgrad	Bewertungspunkte
	Zielwert Z:	100%
	Referenzwert R:	50%
	Grenzwert G:	10%
	Funktion:	1
	<i>Linear, die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</i>	
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	Die Bewertung ergibt sich über den Erfüllungsgrad der bewertbaren Teilkriterien. Je höher der Erfüllungsgrad, desto höher ist die Anzahl der erreichten Bewertungspunkte.	
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] Bundesministerium der Justiz: 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), Bundesministerium der Justiz, Bonn.</p> <p>[2] DIN-Fachbericht 101, Einwirkungen auf Brücken, Beuth-Verlag, Berlin, 2009.</p> <p>[3] Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau.</p> <p>[4] Velske, S.; Mentlein, H.; Eymann, P.: Straßenbau Straßenbautechnik, 6. neu bearb. Auflage, Werner Verlag, Köln 2009.</p> <p>[5] Ressel, W.: Entwurf und Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Betonkalender 2007, Ernst & Sohn Verlag, Berlin 2007.</p> <p>[6] Kleffner, H.-J.: Abwägungsprozesse bei Maßnahmen der Lärminderung, in: Straße und Autobahn, 56. Jg., Heft 1, 2005.</p> <p>[7] Lorenz, M.; Lorenz, J.: Handbuch Straßenbau - Grundlagen für Ausbildung und Praxis, 1. Aufl., Fraunhofer Irb Verlag, Stuttgart, 2006.</p> <p>[8] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw), FGSV Verlag, Köln, 2006.</p> <p>[9] DIN 5044-1 – Ortsfeste Verkehrsbeleuchtung – Beleuchtung von Straßen für den Kraftfahrzeugverkehr, Allgemeine Güteigenschaften und Richtwerte.</p> <p>[10] DIN 13201-1 – Straßenbeleuchtung – Auswahl der Beleuchtungsklassen.</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
<i>Hauptkriteriengruppe:</i>	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
<i>Kriterium:</i>	Komfort	Kriterien-Nr.: 3.2
<i>Bewertungsgegenstand:</i>	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	[11] DIN 67523 – Beleuchtung von Fußgängerüberwegen (Zeichen 293 StVO) mit Zusatzbeleuchtung. [12] DIN 18024-1 Barrierefreies Bauen - Teil 1: Straßen, Plätze, Wege, öffentliche Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze; Planungsgrundlagen.	
<i>Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare</i>		

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Komfort	Kriterien-Nr.: 3.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
	<p>Für die Beurteilung des Komforts der Straßenbrücken ist die folgende Checkliste zu verwenden.</p> <p>Im Rahmen der Checkliste wird der Komfort auf folgenden vier Ebenen untersucht:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fahrbahn 2. Blendwirkung und Sicht 3. Vermeidung von Gefahrenstellen 4. Optische Aspekte (subsystemspezifisch) <p>Folgende Komfortaspekte sind zu betrachten/ bewerten:</p> <p><u>1. Fahrbahn</u></p> <p>1.1 Ebenheit der Fahrbahn der primären Verkehrsstrecke (Quer)</p> <p style="padding-left: 40px;">Sind die Toleranzbereiche der Ebenheit des Fahrbahnbelags in Querrichtung von: Neubau = 4 mm auf einer Messlänge von 4 m [3] Bestand = 15 mm auf einer Messlänge von 2 m [4] eingehalten?</p> <p style="text-align: right;">Ja = 6 CP Nein = 0 CP</p> <p>1.2 Ebenheit der Fahrbahn der primären Verkehrsstrecke (Längs) [3]</p> <p style="padding-left: 40px;">Ist der Toleranzbereich der Ebenheit des Fahrbahnbelags in Längsrichtung von: 1 cm auf einer Messlänge von 4 m eingehalten?</p> <p style="text-align: right;">Ja = 6 CP Nein = 0 CP</p> <p>1.3 Anzahl der Übergangskonstruktionen auf der primären Verkehrsstrecke</p> <p style="padding-left: 40px;">Integrale Brücke ohne Übergangskonstruktionen = 6 CP Übergangskonstruktion an einem Brückenende = 4 CP Übergangskonstruktionen an beiden Brückenenden = 2 CP Mehr als 2 Übergangskonstruktionen = 0 CP</p> <p>1.4 Art der Übergangskonstruktion (ÜKO) der primären Verkehrsstrecke</p> <p style="padding-left: 40px;">Asphalt-, Finger- oder mit Rauten versehene Lamellen-ÜKO sowie integrale Brücke, u.ä. = 6 CP Lamellen-ÜKO, Rollverschlüsse, Matten alter Bauart, u.ä. = 0 CP</p> <p>1.5 Anschluss Fahrbahnbelag der primären Verkehrsstrecke</p> <p style="padding-left: 40px;">Wie ist der Anschluss zw. Fahrbahnbelag und Übergangskonstruktion ausgeführt?</p> <p style="padding-left: 80px;">Keine Höhendifferenz auf Grund von Belagsaussteifung = 8 CP Höhendifferenz von 3 bis 5 mm, gem. ZTV-ING Teil 8 Abschnitt 1.1(9) [4] = 4 CP Höhendifferenz > 5 mm = 0 CP</p> <p><u>2. Blendwirkung und Sichtverhältnisse auf der Brücke</u></p> <p>2.1 Blendung durch entgegenkommenden Verkehr</p> <p style="padding-left: 40px;">Besteht auf dem durch das Bauwerk gebildeten Verkehrsweg die Gefahr von Blendwirkung durch den entgegenkommenden Verkehr und wurden Blendschutzzäune auf dem durch das Bauwerk gebildeten Verkehrsweg installiert, um die Blendwirkung durch den entgegenkommenden Verkehr zu reduzieren?</p> <p style="text-align: right;">Straßenbrücke mit Blendschutz = 6 CP Straßenbrücke ohne Blendschutz = 0 CP</p> <p>2.2 Beeinflussung der Sichtverhältnisse auf dem Brückenbauwerk in der Planung.</p> <p style="padding-left: 40px;">Trassenführung gut erkennbar (das Ende des Brückenbauwerks ist bei der Auffahrt auf das Bauwerk ersichtlich), vorausschauendes Fahren möglich = 6 CP Trassenführung schlecht erkennbar (das Ende des Brückenbauwerks ist bei der Auffahrt auf das Bauwerk nicht ersichtlich) = 0 CP</p> <p>2.3 Fahrbahnbeleuchtung</p> <p style="padding-left: 40px;">Liegt der Brückenstandort im innerstädtischen Bereich oder an gefährlichen Stellen und wurde deswegen eine Fahrbahnbeleuchtung eingebaut?</p> <p style="text-align: right;">Fahrbahnbeleuchtung vorhanden = 5 CP Keine Fahrbahnbeleuchtung = 0 CP</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Komfort	Kriterien-Nr.: 3.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)
	<p>3. Vermeidung von potentiellen Gefahrenstellen</p> <p>3.1 Gefahr von Eisglätte</p> <p style="padding-left: 40px;">Besteht auf der Brücke die Gefahr von plötzlicher Eisglätte (z.B. aufgrund der Baukonstruktion und der Baustoffe sowie der Lage der Brücke über einem Gewässer oder einem tiefen Tal)?</p> <p style="padding-left: 80px;">Brücke aufgrund der Konstruktion, der Baustoffe oder des Standortes nicht von plötzlicher Eisglätte gefährdet bzw. Brückenbauwerk mit notwendigen Glättevermeidungsmaßnahmen an gefährdetem Standort = 8 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Brücke aufgrund der Konstruktion, Baustoffe und des Standortes von plötzlicher Eisglätte gefährdet und ohne Glättevermeidungsmaßnahmen = 0 CP</p> <p>3.2 Entwässerung</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurde die Entwässerung der Fahrbahn bez. des Aquaplanings und der Glättebildung optimiert und die geforderten Fahrbahnlängs- und Querneigung gemäß den Vorgaben der ZTV-ING ausgeführt?</p> <p style="padding-left: 80px;">Entwässerung der Fahrbahn gemäß der ZTV-ING ausgeführt = 6 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Entwässerung der Fahrbahn konnte nicht gemäß der ZTV-ING ausgeführt werden = 0 CP</p> <p>3.3 Räumliche Trennung verschiedener Nutzer</p> <p style="padding-left: 40px;">Existiert eine Mischnutzung (z.B. Fußgänger- und Kraftfahrzeugverkehr) auf dem Brückenbauwerk?</p> <p style="padding-left: 80px;">Keine Mischnutzung auf dem Brückenbauwerk = 8 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Mischnutzung sowie Sicherheitsvorkehrungen (z.B. Schutzwände) sind vorhanden = 4 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Mischnutzung vorhanden und außer durch Bordstein keine Trennung der Flächen berücksichtigt = 0 CP</p>

	Anlage B 1.1 (Straßenbrücken - außerorts)
	<p>Die folgenden Checklistenpunkte sind zusätzlich bei der Bewertung von ausschließlich außerorts liegenden Straßenbrücken zu Bewerten:</p> <p>2. Blendwirkung und Sichtverhältnisse auf der Brücke (außerorts)</p> <p>2.4 Blendung der Reflexion der Scheinwerfer durch transparenten Lärmschutzwände (LSW)</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurden Vorkehrungen getroffen, damit durch <u>transparente LSW</u> keine ungewollte Blendwirkung, durch die Reflexion der entgegenkommenden Fahrzeuge (Scheinwerferlicht), für den Verkehr auf dem Bauwerk oder auf einem unterführenden Verkehrsweg entsteht?</p> <p style="padding-left: 80px;">Blendwirkung wurde vermieden = 4 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Blendwirkungen könnten auftreten = 0 CP</p> <p>2.5 Einsatz von transparenten Lärmschutzwandelementen</p> <p style="padding-left: 40px;">Verdeckt der Einsatz einer dichten Lärmschutzwand die Sicht auf Orientierungspunkte oder Umgebung/ Landschaft?</p> <p style="padding-left: 80px;">Transparente Lärmschutzwand vorhanden = 4 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Dichte Lärmschutzwand = 0 CP</p> <p>3. Vermeidung von potentiellen Gefahrenstellen (außerorts)</p> <p>3.4 Gefahr von Seitenwind</p> <p style="padding-left: 40px;">Führt die Brücke über ein hohes Tal oder wechselt der Nutzer von einem windgeschützten Bereich auf eine Strecke mit starkem Seitenwind?</p> <p style="padding-left: 80px;">Keine Seitenwindgefahr, da Schutz vor Seitenwind gewährleistet ist = 6 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Keine Vorkehrungen getroffen = 0 CP</p> <p>4. Optische Aspekte (außerorts)</p> <p>4.1 Farbgestaltung der Lärmschutzwand (LSW)</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurde bei der Gestaltung der LSW darauf geachtet, dass manche Farben den Brückennutzer irritieren können?</p> <p style="padding-left: 80px;">Gestaltung mit natürlichen Farben (Grüntöne, Brauntöne usw.) = 4 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Grelle Farbgestaltung = 0 CP</p> <p>4.2 Abwechslungsreiche Gestaltung bei LSW mit einer Länge von min. 50m.</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurde die Tatsache, dass lange und einfarbige LSW Monotonie und Müdigkeit erzeugen können, bei der Gestaltung der LSW berücksichtigt?</p> <p style="padding-left: 80px;">LSW ist abwechslungsreich gestaltet bzw. transparente LSW = 5 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Die LSW ist über die gesamte Länge einheitlich gestaltet = 0 CP</p> <p>4.3 Transparente LSW als Gefahr für Vögel</p> <p style="padding-left: 40px;">Transparente LSW mit Vogelschutzstreifen oder - Aufkleber vorhanden = 6 CP</p> <p style="padding-left: 40px;">Transparente LSW ohne Vogelschutzmaßnahmen vorhanden = 0 CP</p>

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
<i>Hauptkriteriengruppe:</i>	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
<i>Kriterium:</i>	Komfort	Kriterien-Nr.: 3.2
<i>Bewertungsgegenstand:</i>	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	Anlage B 1.2 (Straßenbrücken - innerorts)	
	Die folgenden Checklistenpunkte sind zusätzlich bei der Bewertung von ausschließlich <u>innerorts</u> liegenden Straßenbrücken zu bewerten:	
	<u>2. Blendwirkung und Sichtverhältnisse auf der Brücke (innerorts)</u>	
	2.4 Sichtverbindungen	
	Wurde bei der Gestaltung des Brückenbauwerks auf Sichtverbindungen zwischen den Bauwerksseiten geachtet?	
	Sichtverbindungen auf dem Brückenbauwerk vorhanden = 4 CP Keine Sichtverbindungen zwischen den Bauwerksseiten = 0 CP	
	2.5 Blendfreiheit der anliegenden Bebauung	
	Wurde bei der Gestaltung und der Konstruktion des Brückenbauwerks auf Blendfreiheit der anliegenden Bebauung geachtet?	
	Anliegende Bebauung wird weder von der Fahrbahn- bzw. Bauwerksbeleuchtung noch von der Blendung durch den Verkehr beeinflusst = 4 CP Die anliegende Bebauung wird von der Fahrbahn- bzw. Bauwerksbeleuchtung oder von der Blendung durch den Verkehr beeinflusst = 0 CP	
	<u>3. Vermeidung von potentiellen Gefahrenstellen (innerorts)</u>	
	3.4 Überquerbarkeit	
	Gibt es auf dem Brückenbauwerk Möglichkeiten einer gefahrlosen Überquerung der Fahrbahn für Fußgänger, Rollstuhl- und Radfahrer (z.B. Ampelanlage, Fußgängerüberweg)?	
	Ja = 8 CP Nein = 0 CP	
	3.4 Barrierefreiheit	
	Wurde bei einer Mischnutzung auf dem Brückenbauwerk auf eine barrierefreie Ausführung geachtet?	
	Mischnutzung vorhanden und Brückenbauwerk wurde barrierefrei ausgeführt = 5 CP Mischnutzung vorhanden und Barrierefreiheit des Brückenbauwerks ist nicht gegeben = 0 CP	
	<u>4. Optische Aspekte (innerorts)</u>	
	4.1 Aufenthaltsräume	
	Wurde bei einer Mischnutzung auf dem Brückenbauwerk Aufenthaltsräume für Fußgänger geschaffen?	
	Mischnutzung vorhanden und Aufenthaltsräume für Fußgänger wurden geschaffen = 8 CP Mischnutzung vorhanden und Aufenthaltsräume für Fußgänger sind nicht gegeben = 0 CP	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke																	
Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010															
Kriterium:	Umnutzungsfähigkeit	Kriterien-Nr.: 3.3															
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken																
Zielsetzung & Relevanz	Häufig können Bauwerke nicht so lange genutzt werden, wie es aufgrund ihrer technischen Lebensdauer möglich wäre, weil sie nicht mehr dem Bedarf entsprechen. Dies führt zum vorzeitigen Abbruch und Ersatzbauten, die mit monetären und ökologischen Aufwendungen verbunden sind. Ziel ist es, diese Belastung zu vermeiden, indem Bauwerke so geplant werden, dass sie an veränderte Randbedingungen angepasst werden können.																
Beschreibung und Kommentar	Die maßgebende Auslegungsgröße für Brücken ist das Verkehrsaufkommen. Dieses bestimmt zum einen die aufzunehmenden Lasten und zum anderen die notwendige Breite des Überbaus. Im vorliegenden Kriterium wird geprüft, inwiefern eine nachträgliche Steigerung des Verkehrs grundsätzlich möglich ist. Neubauten werden bereits auf ein prognostiziertes Verkehrsaufkommen hin ausgelegt. Hier wird nur die grundsätzliche Anpassbarkeit überprüft, da eine Vorhaltung von Reserven über die Prognose hinaus nicht sinnvoll ist. Für Baumaßnahmen im Bestand sind zusätzlich die vorhandenen Reserven von Interesse.																
Bewertungsmethode	Die Bewertung erfolgt mittels einer Checkliste.																
Beschreibung der Methode	<p>Die Bewertung ergibt sich über den Erfüllungsgrad der relevanten Teilkriterien. Ein Erfüllungsgrad von 100% (z.B. 15 erreichte CP von 15 erreichbaren CP etc.) ergibt eine maximale Bewertung von 10 Bewertungspunkten. Dazu ist die Summe der erreichten CPs auf die Summe der erreichbaren CPs zu beziehen.</p> <p>Zur Dokumentation ist die Erfüllung der einzelnen Anforderungen mit den entsprechenden Nachweise und ggf. Messungsergebnissen zu belegen. Können die Anforderungen eines Teilkriteriums durch eine alternative, nicht im Steckbrief dokumentierte, Lösung erbracht werden, können die CP des Teilkriteriums angerechnet werden. Dies ist durch geeignete Nachweise zu dokumentieren.</p> <p>Kann ein Teilkriterium nicht auf das Bauwerk angewendet werden, ist es aus der Bewertung auszuschließen. Die erreichbaren CP des Teilkriteriums betragen in dem Fall 0 CP. Z.B. ist das Teilkriterium 1.1 "Zukunftsplanung" aus der Anlage B 1 auszuschließen, wenn keine Zukunftsplanung für den Infrastrukturabschnitt existiert. <u>Der Ausschluss von Teilkriterien ist nachvollziehbar durch geeignete Nachweise zu belegen.</u></p> <p>Werden zum Kriterium weder schlüssige Dokumentationen noch plausible Nachweise erbracht, führt dies zu einer Bewertung mit 0 BP.</p> <p>Bei Straßenbrücken ist zu beurteilen, inwiefern eine Anpassung zur Aufnahme zusätzlicher Fahrspuren und/ oder erhöhter Lasten möglich ist. Bei Eisenbahnbrücken ist zu beurteilen, inwiefern eine Anpassung zur Aufnahme erhöhter Lasten möglich ist. Für Fußgängerbrücken ist der Steckbrief nicht anzuwenden, da eine Erweiterbarkeit von untergeordnetem Interesse ist. Für Rollbrücken ist zu beurteilen, inwiefern eine Anpassung zur Aufnahme höherer Lasten oder zur Erhöhung des Flugplatzbezugsgrades möglich ist. Für Schiffsbrücken ist zu beurteilen, inwiefern eine Erweiterung der Fahrhinne zur Überführung von Schiffen mit größerem Tiefgang möglich ist.</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich der Umnutzungsfähigkeit sind die folgenden bauwerkspezifischen Checklisten zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Checkliste für Straßenbrücken ist in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Bahnbrücken ist in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Rollbrücken ist in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Schiffsbrücken ist in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Der Erfüllungsgrad der Teilkriterien dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Bauwerk erreichten Punktzahl.</p>																
Bewertungsmaßstab	<p style="text-align: center;">Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Umnutzungsfähigkeit"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">Erfüllungsgrad</th> <th style="width: 35%;">Bewertungspunkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zielwert Z:</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Referenzwert R:</td> <td style="text-align: center;">50%</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>Grenzwert G:</td> <td style="text-align: center;">10%</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Funktion:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Linear, die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</i></td> </tr> </tbody> </table>			Erfüllungsgrad	Bewertungspunkte	Zielwert Z:	100%	10	Referenzwert R:	50%	5	Grenzwert G:	10%	1	Funktion:	<i>Linear, die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</i>	
	Erfüllungsgrad	Bewertungspunkte															
Zielwert Z:	100%	10															
Referenzwert R:	50%	5															
Grenzwert G:	10%	1															
Funktion:	<i>Linear, die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</i>																
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	Die Bewertung ergibt sich über den Erfüllungsgrad der bewertbaren Teilkriterien. Je höher der Erfüllungsgrad, desto höher ist die Anzahl der erreichten Bewertungspunkte.																
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN-Fachbericht 101, Einwirkungen auf Brücken, Beuth-Verlag, Berlin, 2009.</p> <p>[2] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN-Fachbericht 102, Betonbrücken, Beuth-Verlag, Berlin, 2009.</p> <p>[3] Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau.</p>																
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare																	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umnutzungsfähigkeit	Kriterien-Nr.: 3.3
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
	<p>Für die Beurteilung der Umnutzungsfähigkeit der Straßenbrücken ist die folgende Checkliste zu verwenden.</p> <p>Im Rahmen der Checkliste wird die nachträgliche Erweiterbarkeit bzw. Verstärkung zur Aufnahme größerer Verkehrsstärken auf folgenden drei Ebenen untersucht:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planung 2. Lasterhöhung (z.B. infolge Höherer Fahrzeuglasten) 3. Erweiterung (z.B. infolge Erhöhung der Verkehrsstärke) <p>Folgende Aspekte sind zu betrachten/ bewerten:</p> <p>1. Planung</p> <p>1.1 Zukunftsplanung</p> <p>Existieren für den Infrastrukturabschnitt oder für unter- bzw. überführende Bereiche infrastrukturelle Zukunftsplanungen (z.B. Bedarfspläne des BMVBS) und wurden diese in der Realisierung der Straßenbrücke berücksichtigt?</p> <p style="text-align: right;">Planung existiert und wurde berücksichtigt = 10 CP Planung existiert und wurde größtenteils berücksichtigt = 5 CP Planung existiert aber nicht berücksichtigt = 0 CP</p> <p>1.2 Konzept</p> <p>Liegen Planungsüberlegungen für eine nachträgliche Erweiterbarkeit bzw. Verstärkung der Brücke vor?</p> <p style="text-align: right;">ja, ein zukunftsfähiges Konzept zur Erweiterungsfähigkeit des Brückenbauwerks mit geringen Zusatzmaßnahmen (z.B. Fahrbahnbreite ermöglicht zusätzliche Fahrstreifen) wurde erstellt = 20 CP ja, ein zukunftsfähiges Konzept zur Erweiterungsfähigkeit des Brückenbauwerks mit mäßigen Zusatzmaßnahmen (z.B. Nachrüstung von Spanngliedern) wurde erstellt = 10 CP Planungsüberlegungen für eine nachträgliche Erweiterbarkeit liegen nicht vor = 0 CP</p> <p>Falls ein Konzept vorliegt, so ist es anhand der nachfolgenden Checklistenpunkte zu bewerten. Falls kein Konzept vorliegt, so ist der Steckbrief insgesamt mit 0 BP zu bewerten.</p> <p>Der folgenden Checklistenpunkt ist zusätzlich bei der Bewertung von Bestandsbauten zu bewerten.</p> <p>1.3 Zeithorizont (Restnutzbarkeit Bestandsbauwerke)</p> <p>Wie wird der Zeithorizont der Restnutzbarkeit der Bestandsbauwerke beurteilt?</p> <p style="text-align: right;">sehr gut (ähnlich dem eines Neubaus, nahezu 100 Jahre) = 6 CP mittel (20 bis 60 Jahre) = 3 CP schlecht (nur wenige Jahre) = 0 CP</p> <p>2. Lasterhöhung (z.B. infolge Höherer Fahrzeuglasten)</p> <p>2.1 Gründung</p> <p>Inwiefern ist aufgrund der Bodenverhältnisse und der Gründungsart eine grundsätzliche Erhöhung der Lasten um mehr als 10% möglich?</p> <p style="text-align: right;">Lasterhöhung ohne Zusatzmaßnahmen an der Tragkonstruktion (Tragreserven in Konstruktion vorhanden) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 8 CP Lasterhöhung mit mäßigen Zusatzmaßnahmen an der Tragkonstruktion u. Verkehrseinschränkungen möglich = 4 CP Lasterhöhung nur mit unverhältnismäßigen Zusatzmaßnahmen u. Verkehrseinschränkungen möglich / unmöglich = 0 CP</p> <p>2.2 Unterbau</p> <p>Inwiefern ist aufgrund des Unterbaus (z.B. Breite der Pfeilerköpfe, getrennte Richtungsfahrbahnen, etc.) eine grundsätzliche Erhöhung der Lasten um mehr als 10% möglich?</p> <p style="text-align: right;">Lasterhöhung ohne Zusatzmaßnahmen an der Tragkonstruktion (Tragreserven in Konstruktion vorhanden) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 8 CP Lasterhöhung mit mäßigen Zusatzmaßnahmen an der Tragkonstruktion (z.B. Verstärkung der Stützen) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 4 CP Lasterhöhung nur mit unverhältnismäßigen Zusatzmaßnahmen u. Verkehrseinschränkungen möglich / unmöglich = 0 CP</p> <p>2.3 Lager</p> <p>Inwiefern ist aufgrund der Lagerung (z.B. Lagerkonzept, Austauschbarkeit, etc.) eine grundsätzliche Erhöhung der Lasten um mehr als 10% möglich?</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Umnutzungsfähigkeit	Kriterien-Nr.: 3.3
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)
	<p>Lasterhöhung ohne Zusatzmaßnahmen an der Lagerkonstruktion (Tragreserven in der Lagerung vorhanden) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 8 CP Lasterhöhung mit mäßigen Zusatzmaßnahmen an der Lagerkonstruktion (z.B. Lagerwechsel) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 4 CP Lasterhöhung nur mit unverhältnismäßigen Zusatzmaßnahmen an der Lagerkonstruktion u. Verkehrseinschränkungen möglich / unmöglich = 0 CP</p> <p>2.4 Überbau</p> <p style="padding-left: 40px;">Inwiefern ist aufgrund des Überbaus (z.B. nachträgliche Verstärkung durch Spannglieder, getrennte Richtungsfahrbahnen, etc.) eine grundsätzliche Erhöhung der Lasten um mehr als 10% möglich?</p> <p>Lasterhöhung ohne Zusatzmaßnahmen an der Tragkonstruktion (Tragreserven in Konstruktion vorhanden) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 8 CP Lasterhöhung mit mäßigen Zusatzmaßnahmen an der Tragkonstruktion (z.B. Nachrüstung von Spanngliedern) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 4 CP Lasterhöhung nur mit unverhältnismäßigen Zusatzmaßnahmen an der Tragkonstruktion (z.B. Austausch des Überbaus) u. Verkehrseinschränkungen möglich / unmöglich = 0 CP</p> <p>3. Erweiterung (z.B. infolge Erhöhung der Verkehrsstärke)</p> <p>3.1 Gründung</p> <p style="padding-left: 40px;">Inwiefern ist aufgrund der Bodenverhältnisse und der Gründungsart eine Erweiterung um zusätzliche Fahrstreifen möglich?</p> <p style="padding-left: 80px;">Erweiterung ohne Zusatzmaßnahmen an der Konstruktion (Reserven in Konstruktion vorhanden) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 8 CP Erweiterung mit mäßigen Zusatzmaßnahmen an der Konstruktion u. Verkehrseinschränkungen möglich = 4 CP Erweiterung nur mit unverhältnismäßigen Zusatzmaßnahmen an der Konstruktion u. Verkehrseinschränkungen möglich / unmöglich = 0 CP</p> <p>3.2 Unterbau</p> <p style="padding-left: 40px;">Inwiefern ist aufgrund des Unterbaus (z.B. Breite der Pfeilerköpfe, etc.) eine Erweiterung um zusätzliche Fahrstreifen möglich?</p> <p style="padding-left: 80px;">Erweiterung ohne Zusatzmaßnahmen an der Tragkonstruktion (Reserven in Konstruktion vorhanden) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 8 CP Erweiterung mit mäßigen Zusatzmaßnahmen an der Konstruktion (z.B. Verstärkung bzw. Verbreiterung der Stützen) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 4 CP Erweiterung nur mit unverhältnismäßigen Zusatzmaßnahmen an der Konstruktion u. Verkehrseinschränkungen möglich / unmöglich = 0 CP</p> <p>3.3 Lager</p> <p style="padding-left: 40px;">Inwiefern ist aufgrund der Lagerung (z.B. Lagerkonzept, Austauschbarkeit, etc.) eine Erweiterung um zusätzliche Fahrstreifen möglich?</p> <p style="padding-left: 80px;">Erweiterung ohne Zusatzmaßnahmen an der Lagerkonstruktion (Tragreserven in der Lagerung vorhanden) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 8 CP Erweiterung mit mäßigen Zusatzmaßnahmen an der Lagerkonstruktion (z.B. Lagerwechsel) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 4 CP Erweiterung nur mit unverhältnismäßigen Zusatzmaßnahmen an der Lagerkonstruktion u. Verkehrseinschränkungen möglich / unmöglich = 0 CP</p> <p>3.4 Überbau</p> <p style="padding-left: 40px;">Inwiefern ist aufgrund des Überbaus (z.B. lichter Raum, vorhandene Breite, getrennte Richtungsfahrbahnen, etc.) eine Erweiterung um zusätzliche Fahrstreifen möglich?</p> <p style="padding-left: 80px;">Erweiterung ohne Zusatzmaßnahmen an der Konstruktion des Überbaus (Reserven in Konstruktion vorhanden) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 8 CP Erweiterung mit mäßigen Zusatzmaßnahmen an der Konstruktion des Überbaus (z.B. Ersatz der Kappen durch schmalere Ausführungen) u. Verkehrseinschränkungen möglich = 4 CP Erweiterung nur mit unverhältnismäßigen Zusatzmaßnahmen an der Konstruktion des Überbaus (z.B. Austausch des Überbaus) u. Verkehrseinschränkungen möglich / unmöglich = 0 CP</p>

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke																	
Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010															
Kriterium:	Betriebsoptimierung	Kriterien-Nr.: 3.4															
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken																
Zielsetzung & Relevanz	Im Umfeld der Verkehrswege fallen ganzjährig vielfältige Arbeiten an, die für den reibungslosen Betrieb des Verkehrsnetzes Voraussetzung sind. Ziel ist es, Planungslösungen zu bevorzugen, durch die Reinigungs-, Pflege- und andere Arbeiten seltener anfallen oder einfacher durchgeführt werden können. Dies trägt nicht nur zur Sicherheit der Arbeiter bei, sondern stellt auch eine finanzielle Entlastung der Betreiber (z.B. Straßenbauverwaltungen der Länder) dar.																
Beschreibung und Kommentar	Die betrachteten Arbeiten werden von den Meistereien (z.B. Straßen- bzw. Autobahnmeistereien) durchgeführt und beinhalten den Winterdienst, die Grün- und Gehölzpflege (Widerlager, Pfeiler), die Abfallbeseitigung sowie das Reinigen von Fahrbahn, Oberflächen und Entwässerungseinrichtungen. Die Betriebsoptimierung erfolgt durch Planungsdetails.																
Bewertungsmethode	Die Bewertung erfolgt mittels einer Checkliste.																
Beschreibung der Methode	<p>Die Bewertung ergibt sich über den Erfüllungsgrad der relevanten Teilkriterien. Ein Erfüllungsgrad von 100% (z.B. 15 erreichte CP von 15 erreichbaren CP etc.) ergibt eine maximale Bewertung von 10 Bewertungspunkten. Dazu ist die Summe der erreichten CPs auf die Summe der erreichbaren CPs zu beziehen.</p> <p>Zur Dokumentation ist die Erfüllung der einzelnen Anforderungen mit den entsprechenden Nachweise und ggf. Messungsergebnissen zu belegen. Können die Anforderungen eines Teilkriteriums durch eine alternative, nicht im Steckbrief dokumentierte, Lösung erbracht werden, können die CP des Teilkriteriums angerechnet werden. Dies ist durch geeignete Nachweise zu dokumentieren.</p> <p>Kann ein Teilkriterium nicht auf das Bauwerk angewendet werden, ist es aus der Bewertung auszuschließen. Die erreichbaren CP des Teilkriteriums betragen in dem Fall 0 CP. Z.B. ist das Teilkriterium 2.1.3 "Wartungs- und Pflegeaufwand für Lärmschutzwände (LSW)" aus der Anlage B 1 auszuschließen, wenn das Bauwerk über keine LSW verfügt. <u>Der Ausschluss von Teilkriterien ist nachvollziehbar durch geeignete Nachweise zu belegen.</u></p> <p>Werden zum Kriterium weder schlüssige Dokumentationen noch plausible Nachweise erbracht, führt dies zu einer Bewertung mit 0 BP.</p> <p>Für die Beurteilung von Infrastrukturbauwerken bezüglich der Betriebsoptimierung sind die folgenden bauwerkspezifischen Checklisten zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Checkliste für Straßenbrücken ist in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Bahnbrücken ist in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Fußgängerbrücken ist in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Rollbrücken ist in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die Checkliste für Schiffbrücken ist in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Der Erfüllungsgrad der Teilkriterien dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Bauwerk erreichten Punktzahl.</p>																
Bewertungsmaßstab	<p style="text-align: center;">Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Betriebsoptimierung"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">Erfüllungsgrad</th> <th style="width: 35%;">Bewertungspunkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zielwert Z:</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Referenzwert R:</td> <td style="text-align: center;">50%</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>Grenzwert G:</td> <td style="text-align: center;">10%</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Funktion:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Linear, die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</i></td> </tr> </tbody> </table>			Erfüllungsgrad	Bewertungspunkte	Zielwert Z:	100%	10	Referenzwert R:	50%	5	Grenzwert G:	10%	1	Funktion:	<i>Linear, die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</i>	
	Erfüllungsgrad	Bewertungspunkte															
Zielwert Z:	100%	10															
Referenzwert R:	50%	5															
Grenzwert G:	10%	1															
Funktion:	<i>Linear, die Zwischenwerte sind entsprechend dem Bewertungsmaßstab zu interpolieren.</i>																
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	Die Bewertung ergibt sich über den Erfüllungsgrad der bewertbaren Teilkriterien. Je höher der Erfüllungsgrad, desto höher ist die Anzahl der erreichten Bewertungspunkte.																
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw), FGSV Verlag, Köln, 2006</p> <p>[2] DIN 1076, - Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen - Überwachung und Prüfung, Beuth Verlag, 1999</p> <p>[3] Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau.</p> <p>[4] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Richtlinie zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Rahmen von Instandsetzungs-/ Erneuerungsmaßnahmen bei Straßenbrücken RI-WI-BRÜ, Berlin, 2004.</p> <p>[5] Schröder, M.: Instandhaltung des Korrosionsschutzes durch Teilerneuerung, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Brücken- Ingenieurbau Heft B60, Bergisch Gladbach, 2009.</p>																
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare																	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Betrieboptimierung	Kriterien-Nr.: 3.4
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)
	<p>Für die Beurteilung der Betriebsoptimierung der Straßenbrücken ist die folgende Checkliste zu verwenden.</p> <p>Im Rahmen der Checkliste wird die Betriebsoptimierung auf zwei Ebenen untersucht:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Optimierung der Betriebskosten durch die Brückenkonstruktion selbst 2. Optimierung der Betriebskosten durch Maßnahmen bei der Bauwerksausstattung <p>Folgende Aspekte sind zu betrachten/ bewerten:</p> <p><u>1. Optimierung der Betriebskosten durch die Brückenkonstruktion</u></p> <p>1.1 Bauart der Brücke</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurde bei der Wahl der Bauart der Brücke auf niedrige Wartungs- und Instandhaltungskosten geachtet?</p> <p style="padding-left: 80px;">Integrale Brücke ohne Fugen und Lager (auch semiintegral u.ä.) = 6 CP Klassische Brückenkonstruktionen ohne Seile = 3 CP Seilbrücken, Hängebrücken, u.ä. = 0 CP</p> <p>1.2 Besichtigungsgeräte</p> <p style="padding-left: 40px;">Welche Besichtigungsgeräte sind für die Bauwerksprüfung erforderlich bzw. vorhanden?</p> <p style="padding-left: 80px;">Stationäres Brückenuntersichtsgerät = 8 CP Stationäres und zusätzlich notwendiges Mobiles Brückenuntersichtsgerät (z.B. Hubsteiger) auf unproblematischem Gelände = 4 CP Mobiles Brückenuntersichtsgerät (z.B. Hubsteiger) mit problematischen Geländebedingungen = 0 CP</p> <p>1.3 Instandhaltung des Korrosionsschutzes</p> <p style="padding-left: 40px;">Welche Strategie wurde für die Instandhaltung des Korrosionsschutzes der Brücke gewählt?</p> <p style="padding-left: 80px;">Kurzperiodische Strategie (mit zwischenzeitlichen Teilerneuerungsmaßnahmen) = 5 CP Langperiodische Strategie (Korrosionsschutzerneuerung erst nach Ablauf dessen Nutzungsdauer) = 0 CP</p> <p><u>2. Optimierung der Betriebskosten durch Maßnahmen bei der Bauwerksausstattung</u></p> <p>2.1 Zusatzausstattungen am Bauwerk</p> <p>2.1.1 Unterstützung des Winterdienstes</p> <p style="padding-left: 40px;">Wird der Winterdienst durch Zusatzausstattungen optimiert bzw. unterstützt?</p> <p style="padding-left: 80px;">Zusatzausstattungen wie z.B. Glättemelder vorhanden = 5 CP Keine Zusatzausstattungen vorhanden = 0 CP</p> <p>2.1.2 Anti-Graffiti-Prophylaxe</p> <p style="padding-left: 40px;">Liegt das Bauwerk in für Graffiti-Künstler interessanten Gebieten (innerhalb von Ballungsräumen oder an vielbefahrenen Straßen) und wurde es daher mit Graffiti-Schutzmaßnahmen ausgestattet?</p> <p style="padding-left: 80px;">Permanentes Anti-Graffiti-System (AGS) = 6 CP Semipermanentes AGS = 3 CP Temporäres bzw. kein AGS vorhanden = 0 CP</p> <p>2.1.3 Wartungs- und Pflegeaufwand für Lärmschutzwände (LSW)</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurde eine wartungs- und pflegearme LSW errichtet?</p> <p style="padding-left: 80px;">Wartungs- und pflegearme (Regenreinigung) LSW = 3 CP Regelmäßige Reinigung und Pfleg der LSW notwendig = 0 CP</p> <p>2.1.4 Dauerhafte Abriebfestigkeit und UV-Beständigkeit der Lärmschutzwand</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurde die Lärmschutzwand mit einer Oberflächenvergütung versehen, um die dauerhafte Abriebfestigkeit und UV-Beständigkeit zu gewährleisten?</p> <p style="padding-left: 80px;">Oberflächenvergütung vorhanden = 3 CP Keine Oberflächenvergütung vorhanden = 0 CP</p> <p>2.1.5 Bauwerksbeleuchtung</p> <p style="padding-left: 40px;">Liegt der Brückenstandort im innerstädtischen Bereich oder an gefährlichen Stellen und wurde deswegen eine Fahrbahnbeleuchtung eingebaut?</p> <p style="padding-left: 80px;">Fahrbahnbeleuchtung vorhanden = 4 CP Keine Fahrbahnbeleuchtung vorhanden = 0 CP</p>

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Betriebsoptimierung	Kriterien-Nr.: 3.4
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
	<p>2.1.6 Leuchtmittel der Fahrbahn- bzw. der Brückenbeleuchtung</p> <p style="padding-left: 40px;">Sind die Leuchtkörper mit energiesparenden und langlebigen Leuchtmitteln ausgestattet?</p> <p style="text-align: right; padding-right: 40px;">Energiesparende Leuchtmittel = 5 CP konventionelle Leuchtmittel = 0 CP</p> <p>2.2 Vermeidung von Betriebskosten durch die Bauwerksausstattung</p> <p>2.2.1 Wasserdichte Übergangskonstruktion</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurde eine wasserdichte Übergangskonstruktion verbaut, um das Bauwerk vor eindringendem Wasser zu schützen?</p> <p style="text-align: right; padding-right: 40px;">Wasserdichte Übergangskonstruktion = 5 CP Wasserdurchlässige Übergangskonstruktion = 0 CP</p> <p>2.2.2 Art der Bauwerksabdichtung</p> <p style="padding-left: 40px;">Welche Bauwerksabdichtung wurde im vorliegenden Bauwerk verwendet?</p> <p style="text-align: right; padding-right: 40px;">Flächig verklebte Dichtungsschicht = 5 CP Dampfdruckentspannungsschicht = 0 CP</p> <p>2.2.3 Tropfüllen bei Walzasphalt</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurden zur Abführung von Staunässe Tropfüllen vorgesehen?</p> <p style="text-align: right; padding-right: 40px;">Tropfüllen vorgesehen = 4 CP Tropfüllen <u>nicht</u> vorgesehen = 0 CP</p> <p>2.2.4 Bauart des Fahrbahnübergangs</p> <p style="padding-left: 40px;">Läuft der Fahrbahnübergang im Kappenbereich der Brücke durch?</p> <p style="text-align: right; padding-right: 40px;">Fahrbahnübergang läuft im Kappenbereich durch = 4 CP Abschluss des Fahrbahnübergangs mit Stumpfstoß an die Kappe = 0 CP</p> <p>2.2.5 Gestaltung der Fugen</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurde bei der Gestaltung der Bauwerksfugen auf gute Wartungs- und Instandhaltungsmöglichkeiten geachtet?</p> <p style="text-align: right; padding-right: 40px;">Fugenbreite von 2 = 4 CP Fugen schmaler als 2 cm = 0 CP</p> <p>In Einzelfällen können die Fugen breiter als 2 cm ausgeführt werden. Dies ist nachvollziehbar zu begründen und zu dokumentieren.</p> <p>2.2.6 Zugängigkeit der Fugen</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurde auf eine einfache Zugänglichkeit der Fugen zur Wartungs- und Instandhaltungszwecken geachtet?</p> <p style="padding-left: 40px;">Fugen ohne bzw. geringen Zusatzmaßnahmen (z.B. Anleitern) leicht zugänglich = 6 CP Fugen mit mäßigen Zusatzmaßnahmen (z.B. Abnahme einer wiederverwendbaren Abdeckung) zugänglich = 3 CP Fugen nur mit unverhältnismäßigen Zusatzmaßnahmen (z.B. entfernen/ abstimmen von Verblendungen oder Verkleidungen) schwer / nicht zugänglich = 0 CP</p> <p>2.2.7 Hohlraumgehalt der Fahrbahn</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurde der maximal zulässige Hohlraumgehalt für den Fahrbahnbelag gem. ZTV-BEL-B eingehalten?</p> <p style="text-align: right; padding-right: 40px;">Hohlraumgehalt des Fahrbahnbelages gem. ZTV-BEL-B eingehalten = 5 CP Hohlraumgehalt des Fahrbahnbelages konnte gem. ZTV-BEL-B <u>nicht</u> eingehalten werden = 0 CP</p> <p>2.3 Instandhaltung des Bauwerks</p> <p>2.3.1 Pressenansatzpunkte für den Lagerwechsel</p> <p style="padding-left: 40px;">Sind die Pressenansatzpunkte für den Lagerwechsel am Bauwerk ausgewiesen?</p> <p style="text-align: right; padding-right: 40px;">Pressenansatzpunkte sind am Bauwerk kenntlich gemacht = 6 CP Pressenansatzpunkte aus Unterlagen ersichtlich = 3 CP Keine Unterlagen bzgl. Lagertausch vorhanden = 0 CP</p> <p>2.3.2 Instandhaltung der Bauwerksbeleuchtung</p> <p style="padding-left: 40px;">Befinden sich Leuchtkörper am Brückenbauwerk und sind diese für Wartung, Reinigung und Leuchtmittelwechsel leicht zugänglich?</p> <p style="text-align: right; padding-right: 40px;">Leuchtkörper am Brückenbauwerk vorhanden und sind ohne Hilfsmittel zugänglich = 3 CP Keine Fahrbahnbeleuchtung vorhanden = 0 CP</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
<i>Hauptkriteriengruppe:</i>	Soziokulturelle und funktionale Qualität	20.12.2010
<i>Kriterium:</i>	Betrieboptimierung	Kriterien-Nr.: 3.4
<i>Bewertungsgegenstand:</i>	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
	<p>2.3.3 Schadensdokumentation</p> <p style="padding-left: 40px;">Wurden die Schäden, die im Rahmen der letzten Hauptprüfung gefunden wurden, sowohl am Bauwerk, als auch in den Plänen sorgfältig dokumentiert?</p> <p style="padding-left: 80px;">Sorgfältige Dokumentation der Schäden = 5 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Schlechte Schadensdokumentation am Bauwerk und/ oder in den Plänen = 0 CP</p> <p>2.3.4 Note der letzten Bauwerksprüfung</p> <p style="padding-left: 40px;">Welche Note hat die Brücke im Rahmen der letzten Hauptprüfung erhalten?</p> <p style="padding-left: 80px;">Note 1,0 bis 1,9 = 8 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Note 2,0 bis 2,9 = 4 CP</p> <p style="padding-left: 80px;">Note 3,0 oder schlechter = 0 CP</p>	

2.5 Technische Qualität

Die Bewertung der Hauptkriteriengruppe „Technische Qualität“ erfolgt in den folgenden fünf Kriterien:

- 4.1 Elektrische und mechanische Einrichtungen,
- 4.2 Konstruktive Qualität, Dauerhaftigkeit, Robustheit,
- 4.3 Wartungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit,
- 4.4 Verstärkung und Erweiterbarkeit,
- 4.5 Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit.

Die Seiten 92 bis 105 beinhalten die zur Bewertung anzuwendenden Steckbriefe sowie die jeweiligen Anlagen B1 (Straßenbrücken) zu den o. g. Kriterien.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke														
Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010												
Kriterium:	Elektrische und mechanische Einrichtungen	Kriterien-Nr.: 4.1												
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken													
Zielsetzung & Relevanz	Zielsetzung ist, die elektrischen und mechanischen Einrichtungen sowie die gesamte Brückenausrüstung so zu planen, dass sie den Anforderungen an die Dauerhaftigkeit sowie an die Wartungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit bestmöglich genügen. Dadurch werden sowohl die direkten und indirekten Kosten als auch nachteilige direkte und indirekte ökologische Effekte minimiert. Für frühzeitige Untersuchungen im Planungsstadium wird zudem untersucht, ob die gewählte Lösung bei im Zuge der Ausführung auftretenden Abweichungen oder im Hinblick auf spätere Änderungen anpassungsfähig ist (Reserven).													
Beschreibung und Kommentar	Der Brückenausrüstung und insbesondere den elektrischen und mechanischen Einrichtungen, die bei vielen Brückenbauwerken und in zunehmendem Maße zum Einsatz kommen, kommt im Hinblick auf den Betrieb, den Unterhalt und die Instandsetzung eine erhebliche Bedeutung zu. Neben den direkten Kosten (und den zugehörigen direkten ökologischen Effekten) können diese Einrichtungen insbesondere auch wesentliche indirekte Kosten (und indirekte ökologische Effekte) nach sich ziehen, die in der ganzheitlichen Bewertung des Brückenbauwerkes mit entsprechendem Gewicht zu berücksichtigen sind. Neben der im vorliegenden Steckbrief erfolgenden Bewertung der technischen Qualität der Brückenausrüstung und der elektrischen und mechanischen Einrichtungen werden die resultierenden ökonomischen und ökologischen Effekte in den entsprechenden Steckbriefen zur ökologischen und zur ökonomischen Qualität berücksichtigt.													
Bewertungsmethode	Bewertung des Berichts des Planungsteams anhand der im Anhang befindlichen Bewertungsmaßstäbe zum Kriterium 4.1 "Elektrische und mechanische Einrichtungen, Bauwerksausrüstung".													
Beschreibung der Methode	<p>Der Bericht behandelt die Bauwerksausrüstung und die elektrischen oder mechanische Einrichtungen von Straßenbrücken; pro Unterkriterium ist auf jeweils bis zu einer halben DIN A4 Seite die Erfüllung des Unterkriteriums zu erläutern, bei Abweichung von den üblichen Wartungsintervallen (siehe Kriterium 2.1) - z.B. aufgrund einer verbesserten Dauerhaftigkeit - ist die Zulässigkeit der Abweichung durch entsprechende fundierte Unterlagen / Nachweise zu belegen.</p> <p>Die Gesamtbewertung des Kriteriums 4.1 ergibt sich über die Summe der Checklistenpunkte (CP) der relevanten Teilkriterien. Ein Gesamterfüllungsgrad von 100% (100 erreichte CP von insgesamt 100 erreichbaren CP) ergibt die maximale Bewertung für das Gesamtkriterium von 10 Bewertungspunkten. Können die Anforderungen eines Teilkriteriums durch eine alternative, nicht im Steckbrief dokumentierte, Lösung erbracht werden, können die CP des Teilkriteriums angerechnet werden. Dies ist durch geeignete Nachweise zu dokumentieren.</p> <p>Kann ein Teilkriterium nicht auf das Bauwerk angewendet werden, ist es aus der Bewertung auszuschließen. Die maximal erreichbaren CP des Teilkriteriums betragen in diesem Fall 0, die maximal erreichbare Gesamtsumme an Checklistenpunkten reduziert sich dann um die maximal erreichbare Zahl für dieses Teilkriterium. Der Ausschluss von Teilkriterien ist nachvollziehbar zu begründen und durch geeignete Nachweise zu belegen. Werden weder schlüssige Dokumentationen noch plausible Nachweise erbracht, wird das Teilkriterium - ohne Reduktion der Gesamtpunktereferenz - mit 0 CP bewertet.</p>													
Bewertungsmaßstab	<p style="text-align: center;">Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Elektrische und mechanische Einrichtungen, Brückenausrüstung"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Checklistenpunkte</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Bewertungspunkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Zielwert Z:</i></td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td><i>Referenz- / Grenzwert R:</i></td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td><i>Funktion:</i></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.</i></td> </tr> </tbody> </table>			Checklistenpunkte	Bewertungspunkte	<i>Zielwert Z:</i>	100	10	<i>Referenz- / Grenzwert R:</i>	50	5	<i>Funktion:</i>	<i>Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.</i>	
	Checklistenpunkte	Bewertungspunkte												
<i>Zielwert Z:</i>	100	10												
<i>Referenz- / Grenzwert R:</i>	50	5												
<i>Funktion:</i>	<i>Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.</i>													
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	Die Bewertung ergibt sich aus der erreichten Summe der Checklistenpunkte. "Mindestanforderungen" sind die normativ vorgegebenen Grundlagen. Die Benotung erfolgt auf Basis der Bewertungsmaßstäbe.													
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] DIN Fachberichte 100-104; Berlin: Beuth Verlag.</p> <p>[2] Schlaich, J., & Pauser, A. (2004). Beton Kalender 2004 Teil 1. Berlin: Ernst und Sohn Verlag.</p> <p>[3] Katzung, W. (2006). Stahlbau Kalender 2006 Teil 1. Berlin: Ernst und Sohn Verlag.</p> <p>[4] RAB-Ing: Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten (Entwurf 1995).</p> <p>[5] Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau.</p> <p>[6] Forschergruppe-FOGIB, D. (1997). FOGIB - DFG Forschergruppe - Abschlußbericht. Stuttgart: Institut für Konstruktion und Entwurf II, Universität Stuttgart.</p> <p>[7] Gehlen, C. (2000). DAfStB Heft 510: Probabilistische Lebensdauerbemessung von Stahlbetonbauwerken - Zuverlässigkeitsbetrachtung zur wirksamen Vermeidung von Bewehrungskorrosion. Berlin: Beuth Verlag.</p> <p>[8] DIN, N. A. (1998). DIN EN ISO 12944- 3 Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 3 Grundregeln zur Gestaltung (Deutsche Fassung). Berlin: Beuth Verlag GmbH.</p> <p>[9] Braun, Ch., Bergmeister, K. (2004). Beton-Kalender 2004, Teil 1. Brückenausstattung.</p>													
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare														

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Elektrische und mechanische Einrichtungen	Kriterien-Nr.: 4.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)												
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>Die Beurteilung der Brückenausrüstung und der elektrischen und mechanischen Einrichtungen erfolgt auf Grundlage des Berichts anhand der nachfolgenden Teilkriterien.</p> <p><u>1. Dauerhaftigkeit, Wartungsfreundlichkeit</u></p> <p>Im Unterkriterium Dauerhaftigkeit, Wartungsfreundlichkeit wird einerseits die grundsätzliche Dauerhaftigkeit der Brückenausrüstung (material- und produktabhängig) und die erforderlichen Wartungsintervalle bewertet, andererseits wird aber auch die durch den Bauwerksentwurf und die Anordnung der Komponenten bestimmte Wartungsfreundlichkeit und Zugänglichkeit der Bauteile sowie deren anordnungsbedingte Empfindlichkeit (Einfluss der Planung) für erhöhte oder reduzierte Dauerhaftigkeit beurteilt. In dieses Kriterium werden die folgenden Komponenten der Brückenausrüstung einbezogen; dabei gehen in alle Unterkriterien 1.1, 1.2 und 1.3 die Ergebnisse der Gruppe 1 (Übergangskonstruktionen, Lager) aufgrund der Beanspruchung und Bedeutung mit der Gewichtung 60%, die restlichen Komponenten (Gruppe 2) jeweils mit 40% in die Bewertung ein.</p> <p>Gruppe 1: Fahrbahnübergangskonstruktionen Brückenlager (z.B. Elastomerlager, Kalottenlager)</p> <p>Gruppe 2: Beleuchtungsanlagen, Schilderbrücken Geländer, Schutzplanken Entwässerungseinrichtungen Sonstige Komponenten der Brückenausrüstung</p> <p>Für die Bewertung (anhand deskriptiver Beschreibungen) werden die folgenden drei Unterkriterien mit den entsprechenden Bewertungsmaßstäben herangezogen:</p> <p style="margin-left: 40px;">1.1 Dauerhaftigkeit der Komponenten 1.2 Wartungsfreundlichkeit, Zugänglichkeit 1.3 Anordnung der Komponenten im Bauwerk</p> <p><u>2. Reserven, Robustheit</u></p> <p>Für die ganzheitlicher Bewertung ist wesentlich, ob grundsätzliche Reserven bei übermäßiger Belastung, Verschiebung oder Verdrehung (Lager und Übergangskonstruktionen) vorliegen und ob die Brückenausrüstung eine allgemeine Robustheit gegenüber nicht planmäßiger Beanspruchung (z.B. erhöhte Windlasten oder Anpralllasten an Schutzplanken aus abirrenden Fahrzeugen) besitzt. Die Bewertung erfolgt über zwei Unterkriterien.</p> <p style="margin-left: 40px;">2.1 Reserven und Robustheit von Lagern und Übergangskonstruktionen (Gruppe 1) 2.2 Robustheit der restlichen Brückenausrüstung (Gruppe 2)</p> <p><u>1. Dauerhaftigkeit, Wartungsfreundlichkeit</u></p> <p>1.1 Bewertungsmaßstab "Dauerhaftigkeit der Komponenten"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Checklistenpunkte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">25</td> <td>Die Brückenausrüstung und insbesondere die elektrischen und mechanischen Einrichtungen haben (aufgrund ihrer Ausbildung oder der Materialeigenschaften) eine höhere Lebensdauer bzw. längere Wartungszyklen. Die erhöhte Dauerhaftigkeit der Einrichtungen erlauben eine optimierte Unterhaltungsstrategie. Die Gültigkeit der Annahmen wurden durch Gutachten / Versuche bestätigt und das BMVBS hat der Begründung zugestimmt.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">12</td> <td>Für die Brückenausrüstung werden die in Anlage 1 Kriterium 2.1 veranschlagten Wartungsintervalle für die Einrichtungsgegenstände verwendet.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">0</td> <td>Es werden Einrichtungen verwendet, die kein Übereinstimmungszertifikat, Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall haben.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Falls bei den Wartungsintervallen von den vorgeschlagenen Werten der Anlage 1 des Kriteriums 2.1 der ökonomischen Qualität abgewichen werden soll, dann muss diese Einrichtung als elektrische / mechanische Komponente im Bericht zur technischen Qualität mit Begründung und Nachweisen aufgeführt werden. Andernfalls wird bei den Wartungs- und Instandhaltungsintervallen von den gegebenen Standardwerten ausgegangen, die entsprechende Komponente muss dann nicht gesondert aufgeführt werden.</p>	Checklistenpunkte	Beschreibung	25	Die Brückenausrüstung und insbesondere die elektrischen und mechanischen Einrichtungen haben (aufgrund ihrer Ausbildung oder der Materialeigenschaften) eine höhere Lebensdauer bzw. längere Wartungszyklen. Die erhöhte Dauerhaftigkeit der Einrichtungen erlauben eine optimierte Unterhaltungsstrategie. Die Gültigkeit der Annahmen wurden durch Gutachten / Versuche bestätigt und das BMVBS hat der Begründung zugestimmt.		Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden	12	Für die Brückenausrüstung werden die in Anlage 1 Kriterium 2.1 veranschlagten Wartungsintervalle für die Einrichtungsgegenstände verwendet.		Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden	0	Es werden Einrichtungen verwendet, die kein Übereinstimmungszertifikat, Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall haben.
Checklistenpunkte	Beschreibung												
25	Die Brückenausrüstung und insbesondere die elektrischen und mechanischen Einrichtungen haben (aufgrund ihrer Ausbildung oder der Materialeigenschaften) eine höhere Lebensdauer bzw. längere Wartungszyklen. Die erhöhte Dauerhaftigkeit der Einrichtungen erlauben eine optimierte Unterhaltungsstrategie. Die Gültigkeit der Annahmen wurden durch Gutachten / Versuche bestätigt und das BMVBS hat der Begründung zugestimmt.												
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden												
12	Für die Brückenausrüstung werden die in Anlage 1 Kriterium 2.1 veranschlagten Wartungsintervalle für die Einrichtungsgegenstände verwendet.												
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden												
0	Es werden Einrichtungen verwendet, die kein Übereinstimmungszertifikat, Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall haben.												

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Elektrische und mechanische Einrichtungen	Kriterien-Nr.: 4.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
1.2 Bewertungsmaßstab "Wartungsfreundlichkeit, Zugänglichkeit"	
Checklistenpunkte	Beschreibung
20	Das Bauwerk zeichnet sich durch eine sehr geringe Anzahl wartungsanfälliger Ausrüstungskomponenten und Verschleißteile (u.a. Übergangskonstruktionen, Lager) aus, die sämtlich eine sehr gute Zugänglichkeit und Prüfbarkeit besitzen; zudem ist der regelmäßige Aufwand für die Wartung und Instandhaltung der Komponenten sehr gering und kann mit äußerst geringer Beeinträchtigung der Nutzung durchgeführt werden.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
10	Die Anzahl wartungsanfälliger Komponenten und deren Zugänglichkeit entspricht dem üblichen Umfang bei vergleichbaren Brückenbauwerken.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	Das Bauwerk besitzt eine sehr hohe Anzahl an wartungsanfälligen Ausrüstungskomponenten und / oder deren Zugänglichkeit und Prüfbarkeit ist nur sehr eingeschränkt möglich bzw. erfordert einen unverhältnismäßig hohen Aufwand.
1.3 Bewertungsmaßstab "Anordnung der Komponenten im Bauwerk"	
Checklistenpunkte	Beschreibung
20	Die Ausrüstungskomponenten sind im Bauwerk so angeordnet, dass die Dauerhaftigkeit der einzelnen Komponenten - zusätzlich zur (material- und produktbedingten) Dauerhaftigkeit der Komponente selbst - auch durch die konstruktive Anordnung und die Integration im Tragwerk bestmöglich unterstützt wird. Insbesondere erfolgt auch die Planung der Komponenten in enger Abstimmung mit der konstruktiven Umsetzung der Tragstruktur; z.B. optimale Berücksichtigung tragwerksspezifischer Randbedingungen (u.a. Bewehrungsführung, Vorspannung) bei der Planung der Komponenten (z.B. Entwässerungskonzept und Leitungsführung).
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
10	Die planerische Integration der Ausrüstungskomponenten erfolgt im üblichen Umfang.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	Die Anordnung und Integration der Komponenten im Tragwerk erfolgt ohne planerische Beachtung von Gesichtspunkten der Dauerhaftigkeit und ohne gegenseitige Abstimmung der Komponenten mit tragwerksspezifischen Randbedingungen.
2. Reserven, Robustheit	
2.1 Bewertungsmaßstab Reserven und Robustheit von Lagern und Übergangskonstruktionen (Gruppe 1)	
Checklistenpunkte	Beschreibung
20	Die gewählten Brückenlager und / oder Übergangskonstruktionen besitzen sinnvolle Reserven für gegenüber der Planung auftretende zusätzliche Verschiebewege oder zusätzliche Verdrehungen; zudem weisen diese Komponenten auch Reserven für eine erhöhte Beanspruchung auf (Robustheit der Komponente).
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
10	Die zusätzlichen Reserve und Robustheit von Lagern und / oder Übergangskonstruktionen bewegt sich im üblichen Bereich vergleichbarer Bauwerke.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
5	Es sind keine zusätzlichen Reserven vorhanden.
2.2 Bewertungsmaßstab Robustheit der restlichen Brückenausrüstung (Gruppe 2)	
Checklistenpunkte	Beschreibung
15	Die Brückenausrüstung Gruppe 2 besitzt eine über den üblichen Umfang deutlich hinausgehende allgemeine Robustheit gegenüber nicht planmäßiger Beanspruchung oder die Komponenten sind
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
8	Die Robustheit der restlichen Brückenausrüstung bewegt sich auf dem derzeit üblichem Niveau.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	Die Brückenausrüstung Gruppe 2 besitzt keine Robustheit gegenüber unplanmäßiger Beanspruchung oder die Anordnung der Brückenausrüstung am Tragwerk führt mit erhöhter Wahrscheinlichkeit zu einer unplanmäßigen Beanspruchung.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Konstruktive Qualität, Dauerhaftigkeit, Robustheit	Kriterien-Nr.: 4.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Zielsetzung & Relevanz	Das Kriterium "Konstruktive Qualität, Dauerhaftigkeit, Robustheit" beeinflusst maßgeblich die ökologische und die ökonomische Qualität, da die Beschreibung des Tragwerks direkt von diesem abhängig ist. Das gilt insbesondere für Ingenieurbauwerke, da dort die eigentliche Tragstruktur weitestgehend auch die Außenhülle bildet und damit über den gesamten Nutzungszeitraum direkt der Witterung ausgesetzt ist. Zudem ist die Robustheit gegen außergewöhnliche Einwirkungen von der Qualität der Konstruktion abhängig. Die drei Punkte werden maßgeblich voneinander bestimmt, daher ist eine Trennung der einzelnen Unterkriterien inhaltlich nicht sinnvoll.	
Beschreibung und Kommentar	Anhand der Bewertungsmaßstäbe soll die gewählte Konstruktion zum Kriterium 4.2 qualitativ eingestuft werden. Für Kosten aus Kriterium 2.1 und den real auftretenden Kosten sind die konstruktive Qualität und die Dauerhaftigkeit die einzigen beeinflussbaren Stellschrauben für die Lebensdauer. Aus diesem Grund kommt dem Kriterium 4.2 eine hohe Bedeutung zu.	
Bewertungsmethode	Bewertung des Berichts des Planungsteams anhand der im Anhang befindlichen Bewertungsmaßstäbe zu dem Kriterium 4.2 "Konstruktive Qualität, Dauerhaftigkeit, Robustheit"	
Beschreibung der Methode	Die Gesamtbewertung des Kriteriums 4.2 ergibt sich über die Summe der Checklistenpunkte (CP) der relevanten Teilkriterien. Ein Gesamterfüllungsgrad von 100% (100 erreichte CP von insgesamt 100 erreichbaren CP) ergibt die maximale Bewertung für das Gesamtkriterium von 10 Bewertungspunkten. Der Bericht behandelt das Gesamtsystem und konstruktive Details bei Straßenbrücken. Die Anlage des Kriteriensteckbriefes liefert für das Gesamtsystem Unterkriterien, die in einem Bericht mit Skizzen ausgeführt werden sollen. Die Bewertungskriterien sind in der Reihenfolge der Anlage abzuhandeln. (maximal 10 DIN A4 Seiten und ein DIN A0 Plan zur Darstellung des Gesamtsystems). Die im Bericht getroffenen Aussagen sind durch entsprechend fundierte Unterlagen / Nachweise zu belegen.	
Bewertungsmaßstab	Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Konstruktive Qualität, Dauerhaftigkeit, Robustheit"	
	Checklistenpunkte	Bewertungspunkte
Zielwert Z:	100	10
Referenz- / Grenzwert R:	50	5
Funktion:	<i>Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.</i>	
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	Die Bewertung ergibt sich aus der erreichten Summe der Checklistenpunkte. "Mindestanforderungen" sind die normativ vorgegebenen Grundlagen. Die Benotung erfolgt auf Basis der Bewertungsmaßstäbe.	
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] DIN Fachberichte 100-104; Berlin: Beuth Verlag.</p> <p>[2] Schlaich, J., & Pauser, A. (2004). Beton Kalender 2004 Teil 1. Berlin: Ernst und Sohn Verlag.</p> <p>[3] Katzung, W. (2006). Stahlbau Kalender 2006 Teil 1. Berlin: Ernst und Sohn Verlag.</p> <p>[4] RAB-Ing: Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten (Entwurf 1995).</p> <p>[5] Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau.</p> <p>[6] Forschergruppe-FOGIB, D. (1997). FOGIB - DFG Forschergruppe - Abschlußbericht. Stuttgart: Institut für Konstruktion und Entwurf II Universität Stuttgart.</p> <p>[7] Lay, S. (2007). DAfStB Heft 568: Abschätzung der Wahrscheinlichkeit von tausalzinduzierter Bewehrungskorrosion - Baustein eines Systems zum Lebenszyklusmanagement von Stahlbetonbauwerken. Berlin: Beuth Verlag.</p> <p>[8] Gehlen, C. (2000). DAfStB Heft 510: Probabilistische Lebensdauerbemessung von Stahlbetonbauwerken - Zuverlässigkeitsbetrachtung zur wirksamen Vermeidung von Bewehrungskorrosion. Berlin: Beuth Verlag.</p> <p>[9] DIN, N. A. (1998). DIN EN ISO 12944- 3 Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 3 Grundregeln zur Gestaltung (Deutsche Fassung). Berlin: Beuth Verlag GmbH.</p>	
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare		

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Konstruktive Qualität, Dauerhaftigkeit, Robustheit	Kriterien-Nr.: 4.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)									
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>1. Grundlagen: Dem Bericht ist ein DIN A0 Übersichtsplan zur gesamten Entwurfsvariante (inklusive Stützen- und Überbaugeometrien, Übersichtsskizze zur Lagerung, Pressenansatzpunkte, Angabe der Querschnitte für Überbau und Pfeiler) beizulegen.</p> <p>2. Tragwerkssystem Anhand deskriptiver Bewertungsansätze von Teilkriterien soll die Qualität des Tragwerkssystems beurteilt werden. Folgende Teilkriterien sind mit den unten angegebenen Bewertungsmaßstäben zu beurteilen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2.1 Geometrie und Anordnung der Bauteile - 2.2 Formgebung - 2.3 Ausnutzung der Querschnitte - 2.4 Statisches System - 2.5 Untergrund <p>3. Bauverfahren, Herstelltoleranzen Das Bauverfahren wird auf seine Komplexität und Fehleranfälligkeit beurteilt. Neben einem Versagen der Brücke im Bauzustand sind auch resultierende Schäden am fertiggestellten Bauwerk aus Fehlverhalten während eines Bauzustandes als Folgen zu beurteilen. Im Zusammenhang mit dem Bauverfahren sind die vertretbaren Herstelltoleranzen zu bewerten. Teilkriterien sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3.1 Komplexität des Bauverfahrens - 3.2 Reserven der Konstruktion im Bauzustand - 3.3 Herstelltoleranzen <p>4. Dauerhaftigkeit Die verwendeten Baustoffe unterlaufen über die Lebensdauer des Tragwerks einer Alterung durch Umwelteinflüsse. Beispiele sind Korrosion, Frost-Tausalz-Widerstand, Carbonatisierung, Schimmel. Die Dauerhaftigkeit des Tragwerks hängt einerseits von der Konstruktion und andererseits vom Widerstand der Baustoffe ab. Die Dauerhaftigkeit kann in 2 Teilkriterien unterteilt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4.1 Widerstand der Baustoffe - 4.2 Widerstand der Konstruktion <p>5. Robustheit Die Tragkonstruktion eines Bauwerks ist unterschiedlichen Gefahren und Risiken ausgesetzt. Nicht nur aus Kostengründen ist es erforderlich gewisse Gefahren als Risiken zu akzeptieren, es ist gar nicht möglich, alle potentiellen außergewöhnlichen Belastungen rechnerisch zu erfassen. In diesem Zusammenhang müssen die Vermeidungskosten für ein mögliches Ereignis mit der Eintrittswahrscheinlichkeit des Ereignisses abgewogen werden. Das Merkmal Robustheit soll die Möglichkeit der Schadensminimierung beschreiben. Kennzeichen für solche Tragwerke sind Bauteile, die auch bei unvorhergesehenen Ereignissen mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit ausfallen.</p>									
	<p>1. Bewertungsmaßstab Grundlagen Die Einreichung eines DIN A0 Übersichtsplans ist zwingend notwendig. Bei Nichteinreichung eines Übersichtsplans wird das gesamte Kriterium 4.2 mit 0 Bewertungspunkten gewertet.</p> <p>2. Tragwerkssystem</p> <p>2.1 Geometrie und Anordnung der Bauteile</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Checklistenpunkte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">18</td> <td>Vertikale Lasten werden auf kurzen Wegen geführt, keine unnötige Umleitungen, optimale Spannweiten gewählt. Anzahl an kritischen konstruktiven Details sind gering. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td>Lastabtrag nicht optimal, längere Wege als nötig gewählt, Spannweite unbegründet zu weit. Die Anzahl an kritischen konstruktiven Details ist moderat. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Lasten aufwendig auf Umwegen geführt, Tragstruktur nur schwer erkennbar, unnötig große Spannweiten. Die Anzahl an kritischen konstruktiven Details ist hoch.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Wichtige konstruktive Details sind im Bericht mit aussagekräftigen Skizzen zum Kraftfluss zu dokumentieren. Größter zu verwendender Maßstab ist 1:20.</p>		Checklistenpunkte	Beschreibung	18	Vertikale Lasten werden auf kurzen Wegen geführt, keine unnötige Umleitungen, optimale Spannweiten gewählt. Anzahl an kritischen konstruktiven Details sind gering. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden	9	Lastabtrag nicht optimal, längere Wege als nötig gewählt, Spannweite unbegründet zu weit. Die Anzahl an kritischen konstruktiven Details ist moderat. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden	1	Lasten aufwendig auf Umwegen geführt, Tragstruktur nur schwer erkennbar, unnötig große Spannweiten. Die Anzahl an kritischen konstruktiven Details ist hoch.
Checklistenpunkte	Beschreibung									
18	Vertikale Lasten werden auf kurzen Wegen geführt, keine unnötige Umleitungen, optimale Spannweiten gewählt. Anzahl an kritischen konstruktiven Details sind gering. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden									
9	Lastabtrag nicht optimal, längere Wege als nötig gewählt, Spannweite unbegründet zu weit. Die Anzahl an kritischen konstruktiven Details ist moderat. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden									
1	Lasten aufwendig auf Umwegen geführt, Tragstruktur nur schwer erkennbar, unnötig große Spannweiten. Die Anzahl an kritischen konstruktiven Details ist hoch.									

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Konstruktive Qualität, Dauerhaftigkeit, Robustheit	Kriterien-Nr.: 4.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
<u>2.2 Formgebung</u>	
Checklistenpunkte	Beschreibung
6	Tragfunktion und Formgebung von Bauteilen bilden Einheit, gute Nachvollziehbarkeit
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
4	Tragfunktion und Formgebung mit Widersprüchen, die jedoch im Kontext des Entwurfs hinnehmbar sind
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	Form und Tragfunktion einzelner Bauglieder haben nichts miteinander gemeinsam, Tragwerk als Dekoration
<u>2.3 Ausnutzung der Querschnitte</u>	
Checklistenpunkte	Beschreibung
4	Biegung wo nötig, keine zusätzliche Biegebeanspruchungen; Wahl der Querschnitte entsprechend der maßgebenden Schnittgrößen.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
2	Querschnittswahl tragender Bauteile nicht konsequent an an den Beanspruchungen orientiert; unnötig oder insgesamt zu viele Biegebauteile
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	Wahl der Querschnitt und Bauteile ergeben keinen Sinn bezüglich ihrer Tragfunktion; unsinnig große Beanspruchungen
<u>2.4 Statisches System</u>	
Checklistenpunkte	Beschreibung
4	hochgradig stat. Unbestimmt (z.B. integrales oder semi-integrales Bauwerk); kontinuierliche, gleichmäßige Verteilung der Lasten auf die Struktur
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
2	statisch unbestimmt (z.B. Durchlaufträger); Lasten werden nicht gleichmäßig in der Tragstruktur verteilt
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	stat. bestimmt; Tragwerk unausgewogen
<u>2.5 Untergrund</u>	
Checklistenpunkte	Beschreibung
14	Tragwerk auf spezifischen Untergrund abgestimmt
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
8	Teilweise Überlegungen zur Einbeziehung des Untergrundes
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
0	Kein Bezug der Konstruktion zu den örtlichen Bodenverhältnissen
Der Entwurf muss die Bodenverhältnisse vor Ort in die Tragwerksplanung mit einbeziehen. Die Nichterfüllung dieses Teilkriteriums führt zur Nichterfüllung des Steckbriefs. Wertung mit 0 Punkten.	
<u>3. Bauverfahren und Herstelltoleranzen</u>	
<u>3.1 Komplexität des Bauverfahrens</u>	
Checklistenpunkte	Beschreibung
8	Das Bauverfahren wiederholt sich zyklisch über den Bauablauf. Jeder Arbeiter ist in allen nötigen Arbeiten in einer Schicht geschult. Die Arbeiter sind auf mögliche Gefahren des Bauverfahrens sensibilisiert.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
4	Das Bauverfahren ist komplex. Wiederholungen sind während des Baus vorhanden. Die Mitarbeiter sind im Umgang mit den Baubehelfen und dem Bauverfahren geschult worden. Ein Mitarbeiterausfall in der Arbeitsschicht kann adäquat kompensiert werden. Die Mitarbeiter sind auf Gefahren sensibilisiert.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	Das Bauverfahren ist sehr komplex und ohne Wiederholungen. Ein Ausfall von Mitarbeitern kann in der Arbeitsschicht selbst nicht kompensiert werden. Eine Gefahrensensibilisierung der Arbeiter fand nicht statt.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Konstruktive Qualität, Dauerhaftigkeit, Robustheit	Kriterien-Nr.: 4.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
<u>3.2 Reserven der Konstruktion im Bauzustand</u>	
Checklistenpunkte	Beschreibung
8	Baubeihelfe und Bauwerk haben im Bauzustand genug Reserve um eine Häufung von individuelle Fehler beim Bauverfahren zu kompensieren.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
4	Baubeihelfe und Bauwerk haben im Bauzustand genug Reserven um singuläre Fehler beim Bauverfahren zu kompensieren.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	Baubeihelfe und Bauwerk können singuläre Fehler nicht kompensieren. Ein Fehler kann zum Versagen der Konstruktion führen.
<u>3.3 Herstelltoleranzen</u>	
Checklistenpunkte	Beschreibung
6	Die Anforderung an die Herstelltoleranzen sind moderat (± 1 cm). Die Randbedingungen lassen einen hohen Vorfertigungsgrad oder eine Feldfabrik zu.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
3	Die Anforderung an Herstelltoleranzen sind hoch (± 5 mm) und die Randbedingungen lassen einen hohen Vorfertigungsgrad oder eine Feldfabrik zu. / Die Anforderungen sind moderat (± 1 cm) unter normalen Baustellenbedingungen.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	Die Anforderungen an die Herstelltoleranzen unter normalen Baustellenbedingungen sind hoch (± 5 mm).
<u>4. Dauerhaftigkeit</u>	
<u>4.1 Bewertungsmaßstab Widerstand der Baustoffe</u>	
Checklistenpunkte	Beschreibung
10	Anhand von Lebensdauerbemessungen oder Versuchen wird nachgewiesen, dass der Widerstand der Baustoffe um 20% höher als der normativ verlangte Widerstand ist.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
5	Die Baustoffe werden anhand der derzeitigen Normenlage ausgewählt.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
0	Die Baustoffe entsprechen nicht den normativen Anforderungen.
Die Baustoffe müssen der Norm entsprechen. Die Nichterfüllung dieses Teilkriteriums führt zur Nichterfüllung des Steckbriefs.	
<u>4.2 Bewertungsmaßstab Widerstand der Konstruktion</u>	
Checklistenpunkte	Beschreibung
10	Die Konstruktion verwendet kompakte Querschnitte mit geringem Oberflächen zu Querschnittsflächen Verhältnis (Die Innenflächen eines Hohlkastens sind bei einer eventuellen Vergleichsberechnung mit dem Faktor 0,5 zu halbieren.) . Die Witterungseinflüsse werden durch die Wahl der Konstruktion minimiert. Flächen mit direkter Witterungseinwirkung werden über das normativ nötige Maß geschützt.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
5	Die Konstruktion verwendet kompakte Querschnitte mit geringem Oberflächen zu Querschnittsflächen Verhältnis. Die Witterungseinflüsse werden durch die Wahl der Konstruktion zum Teil verringert.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	Die Konstruktion ist stark gegliedert. Das Oberflächen zu Querschnittsflächen Verhältnis ist sehr hoch. Witterungseinflüsse werden durch die Wahl der Konstruktion nicht verringert.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Konstruktive Qualität, Dauerhaftigkeit, Robustheit	Kriterien-Nr.: 4.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
5. Bewertungsmaßstab Robustheit	
Checklistenpunkte	Beschreibung
12	Vermeidung von Traggliedern im Lichtraumprofil und potentiellen Anprallbereichen von Straßen und Wasserwegen; Außergewöhnliche Belastungen werden elastisch aufgenommen und verursachen keine relevanten Schäden an der Tragkonstruktion. Außergewöhnliche Belastungen über dem Bemessungsniveau verursachen große plastische Verformungen vor dem globalen Tragwerksversagen.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
6	Pufferkonstruktionen schützen Tragglieder in potentiellen Anprallbereichen. Außergewöhnliche Belastungen verursachen große Verformungen (duktiles Bauteilverhalten) ohne Versagen des globalen Tragwerks.
	Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	Tragglieder sind ungeschützt im Anprallbereich. Ein mögliches Versagen bei außergewöhnlichen Belastungen tritt ohne Vorankündigung auf.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010												
Kriterium:	Wartungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit	Kriterien-Nr.: 4.3												
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken													
Zielsetzung & Relevanz	Wartungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit, die ein Brückenbauwerk besitzt, ist ein Kriterium, welches sich oft nachträglich als maßgebender Kostenfaktor erweist. Ein Brückentragwerk verursacht während einer prognostizierten Lebensdauer direkte und externe Kosten, die unter Umständen die Herstellungskosten überschreiten. Konstruktionsart, Materialwahl und -zusammensetzung sowie die Randbedingungen Lage und Klima bestimmen wesentlich dessen Aufwand.													
Beschreibung und Kommentar	Aufgrund der finiten Dauerhaftigkeit der in Kriterium 2.1 Anlage 1 erwähnten Bauteile müssen in regelmäßigen Abständen Wartungen und Instandhaltungen stattfinden. In jeweils einem Abschnitt soll die Wartungs- und die Instandhaltungsfreundlichkeit beschrieben werden.													
Bewertungsmethode	Evaluierung des Berichts des Planungsteams zu dem Kriterium 4.3 "Wartungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit" auf Basis des Bewertungsmaßstabs in der jeweiligen Anlage.													
Beschreibung der Methode	Die Gesamtbewertung des Kriteriums 4.3 ergibt sich über die Summe der Checklistenpunkte (CP) der relevanten Teilkriterien. Ein Gesamterfüllungsgrad von 100% (100 erreichte CP von insgesamt 100 erreichbaren CP) ergibt die maximale Bewertung für das Gesamtkriterium von 10 Bewertungspunkten. Das Planungsteam soll in einer kurzen Beschreibung des jeweiligen Unterkriteriums absatzweise die Sinnhaftigkeit ihrer Planung unterstreichen. Für den Bericht sind maximal 2 DIN A4 Seiten einzureichen. Die im Bericht getroffenen Aussagen sind durch entsprechend fundierte Unterlagen / Nachweise zu belegen.													
Bewertungsmaßstab	<p style="text-align: center;">Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Wartungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Checklistenpunkte</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Bewertungspunkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zielwert Z:</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Referenz- / Grenzwert R:</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>Funktion:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.</td> </tr> </tbody> </table>			Checklistenpunkte	Bewertungspunkte	Zielwert Z:	100	10	Referenz- / Grenzwert R:	50	5	Funktion:	Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.	
	Checklistenpunkte	Bewertungspunkte												
Zielwert Z:	100	10												
Referenz- / Grenzwert R:	50	5												
Funktion:	Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.													
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	Die Bewertung ergibt sich aus der erreichten Summe der Checklistenpunkte. "Mindestanforderungen" sind die normativ und vertraglich vorgegebenen Grundlagen. Die Benotung erfolgt auf Basis der Bewertungsmaßstäbe.													
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>[1] DIN Fachberichte 100-104; Berlin: Beuth Verlag.</p> <p>[2] Schlaich, J., & Pauser, A. (2004). Beton Kalender 2004 Teil 1. Berlin: Ernst und Sohn Verlag.</p> <p>[3] Katzung, W. (2006). Stahlbau Kalender 2006 Teil 1. Berlin: Ernst und Sohn Verlag.</p> <p>[4] RAB-Ing: Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten (Entwurf 1995).</p> <p>[5] Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau.</p> <p>[6] Forschergruppe-FOGIB, D. (1997). FOGIB - DFG Forschergruppe - Abschlußbericht. Stuttgart: Institut für Konstruktion und Entwurf II Universität Stuttgart.</p>													
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare														

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Wartungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit	Kriterien-Nr.: 4.3
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
<i>Beschreibung der Methode</i>	<p>1. Wartungsfreundlichkeit</p> <p>Bei dem Unterkriterium Wartungsfreundlichkeit soll vor allem die Zugänglichkeit der Konstruktion zur Wartung beurteilt werden. Mögliche Unterkriterien sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demontage und Umbauten zur Bauwerksprüfung (planmäßig nötig) - Verfügbarkeit der zur Brückenprüfung nötigen Geräte - Überbau vermeidet schlecht einsehbare Ecken, Kanten und Hohlräume - Abschätzung des möglichen Prüfaufwands aufgrund der Gliederung der Brücke <p>2. Instandhaltungsfreundlichkeit</p> <p>Bei dem Unterkriterium Instandhaltungsfreundlichkeit soll vor allem die mögliche Bündelung von Maßnahmen und deren Auswirkung auf den Verkehr untersucht und zusammengestellt werden. Mögliche Unterkriterien sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einplanung von Haken, Ösen, Verankerungen für Einrüstungen, Laufschiene für Strahl- und Spritzwagen - Bündelung von Maßnahmen für die Bauteile aufgrund der Lebensdauer nach Kriterium 2.1 Anlage 1 möglich - Kurze Beschreibung des Ablaufs der Maßnahmen oder der Maßnahmenbündel und dafür benötigten Sperrzeiten der Fahrstreifen / Überbau - Kostenschätzung für jede Maßnahme oder jedes Maßnahmenbündel 	
	1. Bewertungsmaßstab für Wartungsfreundlichkeit	
	Checklistenpunkte	Beschreibung
	50	Der Querschnitt ist kompakt und alle Oberflächen sind einsehbar und ohne große Probleme mit der Hand / Prüfgeräten erreichbar.
		Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
	25	Der Querschnitt ist kompakt und hat Oberflächen, die nicht problemlos mit Hand / Prüfgerät erreichbar sind. Die zur Prüfung der Untersicht nötigen Geräte erfordern die Sperrung von einem oder mehreren Fahrstreifen.
		Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
	1	Der Querschnitt ist feingliedrig (z.B. aufgelöste Fachwerkskonstruktion) und erfordert einen hohen Prüfaufwand. Zur Begutachtung der Brücke ist ein zusätzlich ein hoher technischer Aufwand notwendig.
	2. Bewertungsmaßstab für Instandhaltungsfreundlichkeit	
	Checklistenpunkte	Beschreibung
	50	Die Instandhaltung der Brücke ist über den Lebenszyklus ohne Beeinträchtigung des Verkehrs (ohne rechnerisch anfallende Stautunden) möglich.
		Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
	25	Die Instandhaltung der Brücke ist über den Lebenszyklus nur bei Sperrung von Fahrstreifen mit anfallenden Stautunden möglich (z.B. Sperrung einer Fahrspur oder einer Richtungsfahrbahn)
		Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
	1	Zur Instandhaltung der Brücke über den Lebenszyklus sind Vollsperrungen, bzw. eine Umleitung mit mehr als 10 km notwendig.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Verstärkung und Erweiterbarkeit	Kriterien-Nr.: 4.4
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Zielsetzung & Relevanz	Im Hinblick auf ein mögliches erhöhtes Verkehrsaufkommen mit erhöhten Lasten ist das Tragsystem auf eine mögliche Verstärkung in Längsrichtung und Erweiterbarkeit in Querrichtung zu untersuchen.	
Beschreibung und Kommentar	Im Kriterium 4.4 soll die Zukunftsfähigkeit der Brückenkonstruktion unter einer zunehmenden Verkehrsbelastung bewiesen werden. Für eine reine Verstärkung in Längsrichtung wird das Eurocode-Modell als Maßstab für die Belastung gewählt. Für die Erweiterbarkeit in Querrichtung sollen mögliche Baumaßnahmen zur Verstärkung aufgezeigt werden.	
Bewertungsmethode	Evaluierung des Berichts des Planungsteams zu dem Kriterium 4.4 "Verstärkung und Erweiterbarkeit" auf Basis des Bewertungsmaßstabs in der jeweiligen Anlage.	
Beschreibung der Methode	Die Gesamtbewertung des Kriteriums 4.4 ergibt sich über die Summe der Checklistenpunkte (CP) der relevanten Teilkriterien. Ein Gesamterfüllungsgrad von 100% (100 erreichte CP von insgesamt 100 erreichbaren CP) ergibt die maximale Bewertung für das Gesamtkriterium von 10 Bewertungspunkten. Der Bericht behandelt die Kriterien für Verstärkung und Erweiterbarkeit bei Brücken. Der Bericht für Kriterium 4.4 erläutert in kurzen Absätzen die nötigen Unterkriterien. (Maximal 2 DIN A4 Seiten). Die im Bericht getroffenen Aussagen sind durch entsprechend fundierte Unterlagen / Nachweise zu belegen.	
Bewertungsmaßstab	Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Verstärkung und Erweiterbarkeit"	
	Checklistenpunkte	Bewertungspunkte
<i>Zielwert Z:</i>	100	10
<i>Referenz- / Grenzwert R:</i>	50	5
<i>Funktion:</i>	Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.	
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	Die Bewertung ergibt sich aus der erreichten Summe der erreichten Checklistenpunkte. "Mindestanforderungen" sind die normativ vorgegebenen Grundlagen. Die Benotung erfolgt auf Basis der Bewertungsmaßstäbe.	
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	[1] DIN Fachberichte 100-104; Berlin: Beuth Verlag. [2] Schlaich, J., & Pauser, A. (2004). Beton Kalender 2004 Teil 1. Berlin: Ernst und Sohn Verlag. [3] Katzung, W. (2006). Stahlbau Kalender 2006 Teil 1. Berlin: Ernst und Sohn Verlag. [4] RAB-Ing: Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten (Entwurf 1995). [5] Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau. [6] Forschergruppe-FOGIB, D. (1997). FOGIB - DFG Forschergruppe - Abschlußbericht. Stuttgart: Institut für Konstruktion und Entwurf II Universität Stuttgart.	
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare		

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Verstärkung und Erweiterbarkeit	Kriterien-Nr.: 4.4
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
<i>Beschreibung der Methode</i>	1. Verstärkung in Längsrichtung	
	Bei dem Unterkriterium Verstärkung in Längsrichtung soll die Verstärkung der Konstruktion auf das zukünftige Eurocode-Modell mit drei Tandemachsen beurteilt werden. Mögliche zu beurteilende Punkte sind:	
	<ul style="list-style-type: none"> - Nötige Verstärkung der Stege - Nötige Verstärkung der Biegebewehrung - Untersuchung von Beulen und Ermüdung aufgrund höherer Lasten - Auswirkung von Verstärkung auf Rissbreiten - Einhaltung des Lichtraumprofils nach der Verstärkung - Ergänzung von Querschnitten zur Aufnahme von Lasten 	
	2. Erweiterbarkeit in Querrichtung	
	Bei diesem Unterkriterium soll die Erweiterbarkeit in Querrichtung betrachtet werden. Dabei sind folgende Punkte zu untersuchen:	
	<ul style="list-style-type: none"> - Verlängerung von Kragarmen - Einbringen von zusätzlichen Untergeruten und deren Ausbildung - Möglicher Bauablauf bei der Verbreiterung des Überbaus (z.B. Bauphasenplan, Auswirkung der Baumaßnahmen auf Nutzung durch Verkehr) 	
	1. Bewertungsmaßstab Verstärkung	
	Checklistenpunkte	Beschreibung
	80	Keine konstruktiven Eingriffe erforderlich, da das Tragwerk über genügend Tragreserven ohne Einschränkung der Dauerhaftigkeit verfügt. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
	40	Austausch von Traggliedern oder aufwendige, additive Verstärkungsmaßnahmen zur Lastabtragung nötig. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden
1	Keine nachträgliche Verstärkung auf erhöhte Verkehrslasten möglich. Die Gesamtkosten eines Brückenneubaus sind niedriger als die Kosten für die Verstärkungsmaßnahme.	
2. Bewertungsmaßstab Erweiterbarkeit in Querrichtung		
Checklistenpunkte	Beschreibung	
20	Eine zusätzliche Fahrspur in beide Fahrtrichtung ist durch Ergänzung des Überbaus möglich. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden	
10	Für eine Erweiterung in Querrichtung um eine Fahrspur in beide Richtungen müssen neben Umbauten am Überbau auch neue Unterbauten geschaffen werden. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden	
1	Eine Erweiterung in Querrichtung ist aufgrund von geometrischen Gegebenheiten nicht möglich.	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit	Kriterien-Nr.: 4.5
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Zielsetzung & Relevanz	Am Ende der Lebensdauer der Konstruktion ist ein Rückbau erforderlich. Bei der Bewertung des Rückbaus kann in Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit und Demontagefreundlichkeit unterschieden werden. Ziel ist ein möglichst ganzheitlich optimierter Rückbau.	
Beschreibung und Kommentar	Die Demontagefreundlichkeit und Rückbaubarkeit haben Auswirkungen auf die Kosten und die Zeitdauer des Rückbaus, sowie für die mögliche Verkehrsnutzung während des Rückbaus. Das Recycling steht im Kontext mit der Wiederverwendung von Ressourcen und Wiederverwendbarkeit der Materialien nach dem Rückbau. Die Trennbarkeit der einzelnen Materialien beeinflusst den nötigen maschinellen Aufwand.	
Bewertungsmethode	Evaluierung des Berichts des Planungsteams zu dem Kriterium 4.5 "Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit" auf Basis des Bewertungsmaßstabs in der jeweiligen Anlage.	
Beschreibung der Methode	Die Gesamtbewertung des Kriteriums 4.5 ergibt sich über die Summe der Checklistenpunkte (CP) der relevanten Teilkriterien. Ein Gesamterfüllungsgrad von 100% (100 erreichte CP von insgesamt 100 erreichbaren CP) ergibt die maximale Bewertung für das Gesamtkriterium von 10 Bewertungspunkten. Der Bericht behandelt die Kriterien für Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit bei Brücken. Jedes Unterkriterium des Kriteriums 4.5 soll in einem Absatz abgehandelt werden. Das Planungsteam soll in einer kurzen Beschreibung der Gedanken zum jeweiligen Unterkriterium die Sinnhaftigkeit ihrer Planung unterstreichen. (Maximal 5 Din A4 Seiten) Die im Bericht getroffenen Aussagen sind durch entsprechend fundierte Unterlagen / Nachweise zu belegen.	
Bewertungsmaßstab	Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium " Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit"	
	Checklistenpunkte	Bewertungspunkte
<i>Zielwert Z:</i>	100	10
<i>Referenz- / Grenzwert R:</i>	50	5
<i>Funktion:</i>	Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.	
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	Die Bewertung ergibt sich aus der erreichten Summe der Checklistenpunkte. "Mindestanforderungen" sind die normativ und vertraglich vorgegebenen Grundlagen. Die Benotung erfolgt qualitativ. 5 Bewertungspunkte ist die Erfüllung der normativen Mindestanforderungen.	
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	[1] DIN Fachberichte 100-104; Berlin: Beuth Verlag. [2] Schlaich, J., & Pauser, A. (2004). Beton Kalender 2004 Teil 1. Berlin: Ernst und Sohn Verlag. [3] Katzung, W. (2006). Stahlbau Kalender 2006 Teil 1. Berlin: Ernst und Sohn Verlag. [4] RAB-Ing: Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten (Entwurf 1995). [5] Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau. [6] Forschergruppe-FOGIB, D. (1997). FOGIB - DFG Forschergruppe - Abschlußbericht. Stuttgart: Institut für Konstruktion und Entwurf II Universität Stuttgart.	
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare		

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Technische Qualität	20.12.2010
Kriterium:	Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit	Kriterien-Nr.: 4.5
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)									
<i>Beschreibung und Kommentar</i>	<p>1. Rückbaukonzept der Brücke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kurze Beschreibung möglicher Rückbauvarianten (maximal 3) bei unterschiedlichem Schadensbild - Bauphasenplan zu möglichen Rückbauvarianten (je 1 DinA4 Blatt) <p>2. Konzept zur sortenreinen Trennung des Überbaus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erklärung der nötigen Arbeitsschritte und prinzipielle Darstellung des Ablaufs der Arbeitsschritte zur sortenreinen Trennung; - Angabe der nötigen Maschinen zur Trennung der Brückenbestandteile 								
	<p>1. Bewertungsmaßstab Rückbaukonzept</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Checklistenpunkte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">50</td> <td>Die drei Rückbauvarianten sind plausibel und moderat kostenintensiv. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">25</td> <td>Die Rückbauvarianten sind in ihrer Ausführung aufwendig und teuer. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Ein kontrollierter Rückbau ist nicht möglich (Sprengung des Bauwerks erforderlich)</td> </tr> </tbody> </table>	Checklistenpunkte	Beschreibung	50	Die drei Rückbauvarianten sind plausibel und moderat kostenintensiv. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden	25	Die Rückbauvarianten sind in ihrer Ausführung aufwendig und teuer. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden	1	Ein kontrollierter Rückbau ist nicht möglich (Sprengung des Bauwerks erforderlich)
Checklistenpunkte	Beschreibung								
50	Die drei Rückbauvarianten sind plausibel und moderat kostenintensiv. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden								
25	Die Rückbauvarianten sind in ihrer Ausführung aufwendig und teuer. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden								
1	Ein kontrollierter Rückbau ist nicht möglich (Sprengung des Bauwerks erforderlich)								
	<p>2. Konzept zur sortenreinen Trennung des Überbaus:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Checklistenpunkte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">50</td> <td>Das Konzept zur sortenreinen Trennung ist einfach und der maschinelle Aufwand ist verhältnismäßig gering. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">25</td> <td>Eine sortenreine Trennung ist aufwendig und nur durch einen maschinell hohen Aufwand mit vielen Teilarbeitsschritten möglich. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Eine sortenreine Trennung ist auch durch einen hohen maschinellen Aufwand nicht sicher zu stellen.</td> </tr> </tbody> </table>	Checklistenpunkte	Beschreibung	50	Das Konzept zur sortenreinen Trennung ist einfach und der maschinelle Aufwand ist verhältnismäßig gering. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden	25	Eine sortenreine Trennung ist aufwendig und nur durch einen maschinell hohen Aufwand mit vielen Teilarbeitsschritten möglich. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden	1	Eine sortenreine Trennung ist auch durch einen hohen maschinellen Aufwand nicht sicher zu stellen.
Checklistenpunkte	Beschreibung								
50	Das Konzept zur sortenreinen Trennung ist einfach und der maschinelle Aufwand ist verhältnismäßig gering. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden								
25	Eine sortenreine Trennung ist aufwendig und nur durch einen maschinell hohen Aufwand mit vielen Teilarbeitsschritten möglich. Zwischenwerte dürfen ganzzahlig linear interpoliert werden								
1	Eine sortenreine Trennung ist auch durch einen hohen maschinellen Aufwand nicht sicher zu stellen.								

2.6 Prozessqualität

Die Bewertung der Hauptkriteriengruppe „Prozessqualität“ erfolgt in den folgenden drei Kriterien:

- 5.1 Qualifikation des Planungsteams und Qualität der Planung,
- 5.2 Nachweis der Nachhaltigkeitsaspekte in der Ausschreibung,
- 5.5 Qualitätssicherung der Bauausführung.

Die Steckbriefe 5.3 (Baustelle/Bauprozess) und 5.4 (Qualität der ausführenden Firmen/Präqualifikation) wurden zurückgestellt und deren Anforderungen zum Teil in den übrigen Kriterien geprüft und bewertet.

Die Seiten 107 bis 119 beinhalten die zur Bewertung anzuwendenden Steckbriefe sowie die jeweiligen Anlagen B1 (Straßenbrücken) zu den o. g. Kriterien.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Prozessqualität	20.12.2010
Kriterium:	Qualifikation des Planungsteams und Qualität der Planung	Kriterien-Nr.: 5.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Zielsetzung & Relevanz	Ein optimierter Planungsablauf trägt maßgeblich zur Qualitätssteigerung der Planung und somit zur Realisierung nachhaltiger Infrastrukturbauwerke bei. Zur Bewertung bedarf es einer Prüfung der Qualifikation, der Abstimmung und der Planungsvoraussetzungen aller Beteiligten. Da die Nutzungsphase von Infrastrukturbauwerken um den Faktor 10-50 größer ist als die Planungs- und Bauphase, ist die Qualität der heutigen Planung der entscheidende Hebel für die Qualität unserer gebauten Umwelt in den nächsten 50 – 100 Jahren.	
Beschreibung und Kommentar	<p>Integrale Planung umfasst den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks. Sie beginnt mit der Verkehrs- und Bauwerksplanung und endet mit dessen Abbruch. Tragwerk, Schutzeinrichtungen u.v.m. sind über sehr komplexe Abhängigkeiten miteinander verwoben. Integrale Planung macht diese Abhängigkeiten transparent und optimiert sie simultan und iterativ. Das integrale Planungsteam entwickelt zusammen mit dem Bauherrn ein ganzheitliches Konzept im Sinne einer nachhaltigkeitsorientierten Gesamtstrategie, um durch eine hochwertige Planung den Energie- und Ressourcenverbrauch sowie die Umweltbelastung während der Bau-, Nutzungs- und Rückbauphase zu reduzieren und gleichzeitig den Komfort und die Wirtschaftlichkeit des Bauwerks zu verbessern.</p> <p>Bei der Bewertung der integralen Planung wird das Vorhandensein eines integralen Planungsteams, dessen Qualifikation sowie Vorgaben zum Planungsprozess geprüft und bewertet.</p>	
Bewertungsmethode	Bewertet wird die Optimierung des Planungsprozesses in allen Leistungsphasen sowie die Einbeziehung aller Beteiligten in den Planungsprozess und die Sicherung derer Qualifikation. Das Ziel des Kriteriums ist den Energie- und Ressourcenverbrauch sowie die Umweltbelastung zu reduzieren und gleichzeitig Komfort, Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit zu verbessern.	
Beschreibung der Methode	<p>1. Integrales Planungsteam „Integrale Planungsteams“ bestehen mindestens aus drei Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen. Je nach Aufgabenstellung und Zielsetzung müssen die drei wichtigsten Disziplinen des Projektes vertreten sein. Teamfähigkeit und Kommunikationskompetenz sind Grundanforderungen an alle Teammitglieder.</p> <p>Für Wettbewerbe und die Leistungsphasen nach HOAI § 42 LPH 1-5 sind integrale Planungsteams für die Planung von Infrastrukturbauwerken nachzuweisen. Der Bauherr hat die Beauftragung dieser Fachleute ab der Vorplanung nachzuweisen.</p> <p>Der „Kordinator der integralen Planung“ ist ein interdisziplinär erfahrener Fachmann. Er ist für die erfolgreiche Umsetzung der integralen Planung verantwortlich, moderiert das integrale Planungsteam und dokumentiert den integralen Planungsprozess. Er muss zu Beginn der Planung benannt werden.</p> <p>2. Qualifikation des Planungsteams Bei der Bewertung wird die Qualifikation der Mitglieder des Planungsteams sowie die Kompetenz des Bauherrn (bez. dessen fachkundigen Entscheidungsfähigkeit) über deren Erfahrung auf dem Gebiet der Bauwerkserstellung des zu bewertenden Infrastrukturbauwerks geprüft. Weiterhin wird die Mitgliedschaft der einzelnen Planer in einer Architekten- oder Ingenieurkammer sowie vorweisbare Weiterbildungsmaßnahmen im Themengebiet der Nachhaltigkeit geprüft.</p> <p>3. Qualität der Planung Um die Qualität der Planung zu gewährleisten, sind Planungsvoraussetzungen und eine genaue zu dokumentierende Vorerkundung/ Grundlagenermittlung der Baumaßnahme zwingender Bestandteil einer nachhaltigen Planung. Des Weiteren werden bereits in der Planung die Nachhaltigkeitskriterien sowie standortspezifische Vorgaben berücksichtigt und anschließend ausgeschrieben. Durch eine ausführliche Planung reduziert sich der Aufwand von Planungsänderungen, Ausführungsdifferenzen sowie höhere Herstellungskosten infolge von Nachtragsvorderungen. Zur Dokumentation der Planungsqualität ist der Planungsstand vor Beginn der Bauarbeiten vorzulegen.</p> <p>4. Integraler Planungsprozess Alle angestrebten Zertifizierungskriterien sind als Schwerpunkte in die Planung zu integrieren. Die erfolgreiche Integration der Zertifizierungskriterien ist vom Koordinator für die Leistungsphasen Vorplanung bis Ausführungsplanung und Objektüberwachung (HOAI § 42 LPH 2-5 und LPH 8) durch eine kurze Beschreibung der Ergebnisse in den einzelnen Phasen darzustellen.</p> <p>Die Beschreibung jeder Leistungsphase beinhaltet: - Angabe der Planungs- bzw. Leistungsphase - Name und Kernkompetenzen des Koordinators und der Mitglieder des integralen Planungsteams - Liste der angestrebten Zertifizierungskriterien - Nennung der Verantwortlichen aus dem Planungsteam für die einzelnen Kriterien (Mehrfachnennungen möglich) - Darstellung des Planungsprozesses:</p> <p>a) Wichtige Ergebnisse für das Projekt, „Points of no Return“, bedeutende Entscheidungen und abgeschlossene (Teil-) Aufgaben als Grundlage für eine qualifizierte Weiterbearbeitung, b) Wie wurde die interdisziplinäre Zusammenarbeit und Aufgabenverteilung im Planungsteam koordiniert? c) Welche Zielkonflikte (konkurrierende Zielsetzungen) wurden identifiziert und wie wurden sie beseitigt oder konstruktiv entschärft? d) Wie wurden die Entwurfsvarianten nachhaltigkeitsorientiert bewertet und optimiert? e) Wie wurde eine Vollkostenbetrachtung durchgeführt, um eine bessere Wirtschaftlichkeit zu erzielen? (Planungs-, Bau-, Betriebskosten)</p> <p>Bei der Bewertung der nachfolgenden Teilkriterien können begründete Zwischenstufen gewählt werden. Die Wahl derartiger Zwischenstufen ist nachvollziehbar nachzuweisen und zu dokumentieren.</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Prozessqualität	20.12.2010
Kriterium:	Qualifikation des Planungsteams und Qualität der Planung	Kriterien-Nr.: 5.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

1. Integrales Planungsteam	
Checklistenpunkte	Beschreibung
10,0	Es besteht ein "Integrales Planungsteam" aus einem Koordinator und mindestens drei Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen (z.B. Brückenplaner, Tragwerksplaner, Bodenmechaniker, etc.) sowie die Einbeziehung des Prüflingenieurs bereits in frühen Planungsphasen des Bauwerks.
9,0	
8,0	
7,0	
6,0	
5,0	
4,0	
3,0	
2,0	
1,0	
0,0	Es besteht kein "Integrales Planungsteam"
„Integrale Planungsteams“ und ein „Koordinator der integralen Planung“ müssen grundsätzlich für jedes Projekt nachgewiesen werden. Die Nichterfüllung dieses Teilkriteriums führt zu einer Nichterfüllung des Steckbriefes.	
2. Qualifikation des Planungsteams	
Qualifikation des Planungsteams	
Checklistenpunkte	Beschreibung
20,0	Alle Planer des integralen Planungsteams können Kompetenzen im Themenbereich der Nachhaltigkeit vorweisen. Alle Planer des integralen Planungsteams können eine mehrjährige (min. 5 Jahre) Projektbeteiligung/ Erfahrung sowie mehrere vergleichbare Projekte auf dem Gebiet der Bauwerkserstellung des zu bewertenden Infrastrukturbauwerkes vorweisen.
18,0	
16,0	
14,0	
12,0	
10,0	Alle Planer des integralen Planungsteams können erste (min. 2 Jahre) Projektbeteiligung/ Erfahrung sowie mindestens ein vergleichbares Projekt auf dem Gebiet der Bauwerkserstellung des zu bewertenden Infrastrukturbauwerkes vorweisen.
8,0	
6,0	
4,0	
2,0	
0,0	Nicht alle Planer des integralen Planungsteams können Projektbeteiligung/ Erfahrung auf dem Gebiet der Bauwerkserstellung des zu bewertenden Infrastrukturbauwerkes vorweisen.
Kompetenzen des Auftraggebers	
Checklistenpunkte	Beschreibung
20,0	Der Auftraggeber verfügt über die notwendigen Kompetenzen bzw. über Fachleute, die ihn hinsichtlich der Planung und fachkundiger Entscheidungen bezüglich des geplanten Infrastrukturbauwerks unterstützen und ihm behilflich sind. Der Auftraggeber bzw. seine Fachleute können Erfahrungen und Projektbeteiligungen auf dem Gebiet der Bauwerkserstellung des zu bewertenden Infrastrukturbauwerkes sowie Kompetenzen im Themenbereich der Nachhaltigkeit vorweisen.
18,0	
16,0	
14,0	
12,0	
10,0	Der Auftraggeber verfügt über die notwendigen Kompetenzen bzw. über Fachleute, die ihn hinsichtlich der Planung und fachkundiger Entscheidungen bezüglich des geplanten Infrastrukturbauwerks unterstützen und ihm behilflich sind. Der Auftraggeber bzw. seine Fachleute können Erfahrungen und Projektbeteiligungen auf dem Gebiet der Bauwerkserstellung des zu bewertenden Infrastrukturbauwerkes vorweisen.
8,0	
6,0	
4,0	
2,0	
0,0	Der Auftraggeber kann notwendige Kompetenzen bzw. Fachleute, die ihm in Hinsicht der Planung und fachkundiger Entscheidungen bezüglich des zu bewertenden Infrastrukturbauwerkes behilflich sind <u>nicht</u> vorweisen.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Prozessqualität	20.12.2010
Kriterium:	Qualifikation des Planungsteams und Qualität der Planung	Kriterien-Nr.: 5.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

3. Qualität der Planung	
Grundlagenermittlung	
Checklistenpunkte	Beschreibung
20,0	Eine qualitativ und quantitativ <u>ausführliche</u> Vorerkundung/ Grundlagenermittlung (z.B. Bodenuntersuchung/ Gutachten mit einer auf das Bauvorhaben abgestimmter Anzahl und Tiefe der Bohrungen, eine Untersuchung von alternativen Ausführungen im Bezug auf den Baugrund, Untersuchung der Nebenanlagen, Regenrückhaltebecken und kreuzender Verkehrswege) wurde dem Planungsteam zur Verfügung gestellt, bzw. durch das Planungsteam erarbeitet und dokumentiert.
18,0	
16,0	
14,0	
12,0	
10,0	Eine <u>ausreichende</u> Vorerkundung/ Grundlagenermittlung nach DIN 4020 wurde dem Planungsteam zur Verfügung gestellt, bzw. das Planungsteam wurde mit der Grundlagenermittlung beauftragt und hat diese erarbeitet und dokumentiert.
8,0	
6,0	
4,0	
2,0	
0,0	Eine Vorerkundung/ Grundlagenermittlung wurde nicht durchgeführt oder nicht dokumentiert.
Eine Vorerkundung/ Grundlagenermittlung ist grundsätzlich für jedes Projekt durchzuführen und zu dokumentieren. Die Nichterfüllung dieses Teilkriteriums führt zu einer Nichterfüllung des Steckbriefes.	
Qualität der Planung	
Checklistenpunkte	Beschreibung
20,0	In der Planung wurde eine Variantenuntersuchung erstellt und der Prozess der Entscheidungsfindung bez. der Variantenuntersuchung wurde ausführlich dokumentiert. Die Planung des Infrastrukturbauwerks berücksichtigte sowohl die Anforderungen und Vorgaben der Nachhaltigkeitskriterien dieses Bewertungssystems sowie standortspezifische Vorgaben. Sie konnte wie erstellt ausgeführt werden. Planungsänderungen, Anpassung oder Abweichungen von der (vor dem Baubeginn) erstellten Ausführungsplanung wurden während des Bauprozesses nicht durchgeführt. Hierzu sind geeignete Nachweise zu erbringen.
18,0	
16,0	
14,0	
12,0	
10,0	In der Planung wurde eine Variantenuntersuchung erstellt. Die Planung des Infrastrukturbauwerks berücksichtigte sowohl die Anforderungen und Vorgaben der Nachhaltigkeitskriterien dieses Bewertungssystems sowie standortspezifische Vorgaben. Planungsänderungen, Anpassung oder Abweichungen von der (vor dem Baubeginn) erstellten Ausführungsplanung wurden aufgrund von Unvorhersehbarkeiten während der Planung durchgeführt. Hierzu sind geeignete Nachweise zu erbringen.
8,0	
6,0	
4,0	
2,0	Die Planung des Infrastrukturbauwerks berücksichtigte die Anforderungen und Vorgaben der Nachhaltigkeitskriterien dieses Bewertungssystems. Planungsänderungen, Anpassung oder Abweichungen von der (vor dem Baubeginn) erstellten Ausführungsplanung wurden bedingt durch Änderung der Planvorgaben oder aufgrund von nicht berücksichtigter Aspekte während der Planung durchgeführt. Hierzu sind geeignete Nachweise zu erbringen.
0,0	In der Planung wurden die Nachhaltigkeitskriterien nicht berücksichtigt.
Die Bewertung der Qualität der Planung und somit die Abweichung von den Planungsvorgaben ist ebenfalls im Kriterium 5.5 "Qualitätssicherung der Bauausführung" im Teilkriterium "Qualitätssicherung" in Relation zu den beiden Teilkriterien zu bewerten.	
4. Integraler Planungsprozess	
Checklistenpunkte	Beschreibung
10,0	Die erfolgreiche Integration der Zertifizierungskriterien in der Vor-, Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung sowie in der Objektüberwachung wurde dokumentiert.
9,0	
8,0	Die erfolgreiche Integration der Zertifizierungskriterien in der Vor- und Entwurfsplanung sowie in der Genehmigungs- und Ausführungsplanung wurde dokumentiert.
7,0	
6,0	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Prozessqualität	20.12.2010
Kriterium:	Qualifikation des Planungsteams und Qualität der Planung	Kriterien-Nr.: 5.1
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
	5,0	Die erfolgreiche Integration der Zertifizierungskriterien in der Vor- und Entwurfsplanung sowie in der Genehmigungsplanung wurde dokumentiert.
	4,0	
	3,0	Die erfolgreiche Integration der Zertifizierungskriterien in der Vor- und Entwurfsplanung wurde dokumentiert.
	2,0	
	1,0	Die erfolgreiche Integration der Zertifizierungskriterien in der Vorplanung wurde dokumentiert.
	0,0	Die Zertifizierungskriterien wurden nicht in die Planung integriert oder die Integration wurde nicht dokumentiert.
Bewertungsmaßstab		
	Checklistenpunkte	Bewertungspunkte
<i>Zielwert Z:</i>	100	10
<i>Referenzwert R:</i>	55	5
<i>Grenzwert G:</i>	22	1
<i>Funktion:</i>	<i>Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.</i>	
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	<p>Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die summierte Bewertung der Teilkriterien. Aus den Teilkriterien ergibt sich eine maximale Bewertung von 100 Checklistenpunkten, diese entsprechen 10 Bewertungspunkten. Je höher die erreichte Checklistenpunktzahl, desto höher ist die Anzahl der erreichten Bewertungspunkte.</p> <p>Bei der qualitativen Bewertung hat der Auditor die Möglichkeit, bei der Punktevergabe projektspezifische Besonderheiten zu berücksichtigen und gegebenenfalls weitere Zwischenabstufungen einzuführen. Die Wahl derartiger Zwischenstufen ist nachvollziehbar nachzuweisen und zu dokumentieren.</p> <p>Werden zum Kriterium weder schlüssige Dokumentationen noch plausible Nachweise erbracht, führt dies zu einer Bewertung mit 0 BP.</p>	
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>1. Integrales Planungsteam Aufstellung des Planungsteams mit Benennung der Fachgebiete sowie Benennung des Koordinators.</p> <p>2. Qualifikation des Planungsteams Aufstellung des Planungsteams mit Nachweisen der Zugehörigkeit der Beteiligten zu den jeweiligen Ingenieurkammern sowie ggf. Nachweise über Fortbildungen zum Themenbereich Nachhaltigkeit. Dokumentation der Projektbeteiligungen/ Erfahrungen des Planungsteams auf dem Gebiet der Bauwerkserstellung des zu bewertenden Infrastrukturbauwerks.</p> <p>3. Qualität der Planung DIN, Deutsches Institut für Normung e.V.: Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Ausgabe 2006, Beuth Verlag HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure DIN 4020, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke, Beuth Verlag, 2003</p> <p>4. Integraler Planungsprozess Nachweis der Integration der Zertifizierungskriterien in den einzelnen Leistungsphasen.</p>	
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare		

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke						
Hauptkriteriengruppe:	Prozessqualität	20.12.2010				
Kriterium:	Nachweis der Nachhaltigkeitsaspekte in der Ausschreibung	Kriterien-Nr.: 5.2				
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken					
Zielsetzung & Relevanz	<p>In der Phase der Ausschreibung und Vergabe werden die Grundlagen für eine qualitativ hochwertige Bauausführung geschaffen. Die folgenden Teilkriterien werden untersucht und bewertet:</p> <p>1. Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung Die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in der Ausschreibung dient dem Ziel, die ökologische und soziale Bauwerksqualität zu erhöhen, indem Entscheidungen über die Produktqualität nicht ausschließlich aus ökonomischen Gesichtspunkten getroffen werden.</p> <p>2. Qualität der Ausschreibungsunterlagen Das Ziel einer qualitativen Ausschreibung ist die geforderten Leistungen eindeutig und so erschöpfend zu beschreiben, dass alle Bieter die Beschreibung im gleichen Sinne verstehen und ihre Preise sicher und ohne umfangreiche Vorarbeiten berechnen können.</p>					
Beschreibung und Kommentar	<p>Das Kriterium "Nachweis der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe" beinhaltet die folgenden Indikatoren:</p> <p>1. Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung Um bei der Ausschreibung und Vergabe sicherzustellen, dass die angebotenen Produkte, die zuvor bei der Auswahl der Bauprodukte festgelegten Nachhaltigkeitskriterien erfüllen, sind Nachhaltigkeitsaspekte wie die Optimierung der Transportwege, Deponierung oder Verwertung von Aushubmaterial, die Einhaltung und Überwachung des Arbeitsschutzes, die Abfall-, Lärm- und Staubvermeidung, die umweltschonende Bauweise bzw. Verwendung von umweltschonenden Baustoffen und Bauhilfsstoffen sowie umweltfreundliche baubetriebliche Anforderungen in die Ausschreibungstexte zu integrieren. Im Vergabeverfahren lassen sich diese Aspekte bei der Zuverlässigkeits- und Eignungsprüfung, der Leistungsbeschreibung und der Festlegung der Zuschlagskriterien berücksichtigen. Die Einhaltung der Kriterien ist vom Anbieter durch entsprechende Prüfungen nachzuweisen. Gegebenenfalls sind Fachleute für ökologische Baustoffe und Konstruktionen als Teil eines interdisziplinären Teams heranzuziehen.</p> <p>2. Qualität der Ausschreibungsunterlagen Die Qualität der Ausschreibungsunterlagen hat maßgeblichen Einfluss auf die Nachhaltigkeit des Infrastrukturbauwerks. Durch eindeutige Ausführungsvorgaben können die anbietenden Unternehmen ihre Kosten genau ermitteln und diese dem Auftraggeber vorlegen. Des Weiteren werden z.B. durch genau ermittelte Mengen die Risiken von Nachträgen, die z.B. auf Basis von größerer Menge an verbautem Material entstehen, vermieden.</p>					
Bewertungsmethode	<p>1. Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung Die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung stellt sicher, dass die angebotenen Produkte, Bauweise und Ausführungsmethoden den Anforderungen auch in dieser Hinsicht entsprechen und ermöglicht in der Vergabephase Entscheidungen über die Produkt- und Ausführungsqualität nicht rein aus Kostengesichtspunkten zu treffen.</p> <p>2. Qualität der Ausschreibungsunterlagen Bewertet wird die Qualität der Ausschreibungsunterlagen und die detaillierte und eindeutige Beschreibung der Leistungspositionen. Dadurch wird sichergestellt, dass die angebotenen Leistungen den Anforderungen des nachhaltigen Bauens entsprechen.</p>					
Beschreibung der Methode	<p>1. Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung Es wird geprüft, ob in die Ausschreibung Nachhaltigkeitsaspekte integriert wurden. Hierzu sind aussagefähige Auszüge aus der Ausschreibung vorzulegen. Dem Auditor bleibt es vorbehalten, stichprobenartig die Ausschreibungsunterlagen zu kontrollieren.</p> <p>2. Qualität der Ausschreibungsunterlagen Bewertet wird die Qualität der Ausschreibungsunterlagen durch Einhaltung bzw. Übererfüllung der Anforderungen und Vorgaben der VOB Teil A § 9 an Ausschreibungsunterlagen. Je eindeutiger und detaillierter die Beschreibung der Leistungspositionen formuliert ist, desto qualitativer ist die Ausschreibung zu bewerten. Dies ist durch aussagefähige Auszüge der Ausschreibungsunterlagen nachzuweisen und zu dokumentieren. Dem Auditor bleibt es vorbehalten, stichprobenartig die Ausschreibungsunterlagen zu kontrollieren.</p> <p>Bei der Bewertung der nachfolgenden Teilkriterien können begründete Zwischenstufen gewählt werden. Die Wahl derartiger Zwischenstufen ist nachvollziehbar nachzuweisen und zu dokumentieren.</p> <p>1. Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Checklistenpunkte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">50,0</td> <td> <p>Die Ausschreibungsunterlagen enthalten zielführende Forderung zur Erlangung einer definierten Gütestufe des "Bewertungssystems Infrastrukturbauwerke". Auf Gewerkeebene und in ausgewählten Fällen (zusätzlich) auf der Ebene einzelner Leistungspositionen ist in den Ausschreibungsunterlagen die Integration folgender Nachhaltigkeitsaspekte enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung der Lebenszykluskosten - Optimierung der Transportwege - Deponierung oder Verwertung von Aushubmaterial - Einhaltung und Überwachung der Sozialstandards und des Arbeitsschutzes - Abfall-, Lärm- und Staubvermeidung - umweltschonende Bauweise bzw. Verwendung von umweltschonenden Bau- und Bauhilfsstoffen (inkl. Dokumentation der verwendeten Materialien) - umweltfreundliche baubetriebliche Anforderungen (z.B. Rußpartikelfilter für Baumaschinen über 18 kW oder umweltschonendes Hydrauliköl) </td> </tr> </tbody> </table>		Checklistenpunkte	Beschreibung	50,0	<p>Die Ausschreibungsunterlagen enthalten zielführende Forderung zur Erlangung einer definierten Gütestufe des "Bewertungssystems Infrastrukturbauwerke". Auf Gewerkeebene und in ausgewählten Fällen (zusätzlich) auf der Ebene einzelner Leistungspositionen ist in den Ausschreibungsunterlagen die Integration folgender Nachhaltigkeitsaspekte enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung der Lebenszykluskosten - Optimierung der Transportwege - Deponierung oder Verwertung von Aushubmaterial - Einhaltung und Überwachung der Sozialstandards und des Arbeitsschutzes - Abfall-, Lärm- und Staubvermeidung - umweltschonende Bauweise bzw. Verwendung von umweltschonenden Bau- und Bauhilfsstoffen (inkl. Dokumentation der verwendeten Materialien) - umweltfreundliche baubetriebliche Anforderungen (z.B. Rußpartikelfilter für Baumaschinen über 18 kW oder umweltschonendes Hydrauliköl)
Checklistenpunkte	Beschreibung					
50,0	<p>Die Ausschreibungsunterlagen enthalten zielführende Forderung zur Erlangung einer definierten Gütestufe des "Bewertungssystems Infrastrukturbauwerke". Auf Gewerkeebene und in ausgewählten Fällen (zusätzlich) auf der Ebene einzelner Leistungspositionen ist in den Ausschreibungsunterlagen die Integration folgender Nachhaltigkeitsaspekte enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung der Lebenszykluskosten - Optimierung der Transportwege - Deponierung oder Verwertung von Aushubmaterial - Einhaltung und Überwachung der Sozialstandards und des Arbeitsschutzes - Abfall-, Lärm- und Staubvermeidung - umweltschonende Bauweise bzw. Verwendung von umweltschonenden Bau- und Bauhilfsstoffen (inkl. Dokumentation der verwendeten Materialien) - umweltfreundliche baubetriebliche Anforderungen (z.B. Rußpartikelfilter für Baumaschinen über 18 kW oder umweltschonendes Hydrauliköl) 					

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Prozessqualität	20.12.2010
Kriterium:	Nachweis der Nachhaltigkeitsaspekte in der Ausschreibung	Kriterien-Nr.: 5.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

		Im Falle einer funktionalen Ausschreibung liegt dieser eine Liste mit konkreten Empfehlungs- bzw. Ausschlusskriterien für die Auswahl von Bauprodukten sowie nachhaltigen Bauweisen und Ausführungsmethoden bei. Hierzu sind aussagefähige Auszüge aus der Ausschreibung vorzulegen. Dem Auditor bleibt es vorbehalten, stichprobenartig die Ausschreibungsunterlagen zu kontrollieren.
	45,0	
	40,0	Es besteht ein "Integrales Planungsteam" aus einem Koordinator und mindestens drei Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen, die bereits in der frühen Planungsphase mit einbezogen werden (z.B. Brückenplaner, Tragwerksplaner, Bodenmechaniker, Prüflingenieur, etc.).
	35,0	
	30,0	
	25,0	Die Nachhaltigkeitsaspekte des "Bewertungssystems Infrastrukturbauwerke" wurden in Form allgemeiner Vorbemerkungen in die Ausschreibungsunterlagen integriert. Im Falle einer funktionalen Ausschreibung ist in den allgemeinen Vorbemerkungen Anforderungen an die Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit formuliert. Hierzu sind aussagefähige Auszüge aus der Ausschreibung vorzulegen. Dem Auditor bleibt es vorbehalten, stichprobenartig die Ausschreibungsunterlagen zu kontrollieren.
	20,0	
	15,0	
	10,0	
	5,0	
	0,0	In den Ausschreibungsunterlagen wurden keine Nachhaltigkeitsaspekte integriert.

2. Qualität der Ausschreibungsunterlagen

Checklistenpunkte	Beschreibung
50,0	Die Ausschreibungsunterlagen und der Detaillierungsgrad der Leistungspositionen sind entsprechend VOB Teil A § 9 hinreichen erstellt worden. In der Ausschreibung sind z.B. fertiggestellte Ausführungspläne, detaillierte Herstellungsprozesse, Grenz- und Zielwerte, Bodengutachten, Verkehrszeichenpläne etc. enthalten.
45,0	
40,0	
35,0	
30,0	
25,0	Die Ausschreibungsunterlagen und der Detaillierungsgrad der Leistungspositionen sind entsprechend VOB Teil A § 9 hinreichen erstellt worden.
20,0	
15,0	
10,0	
5,0	Es wurde eine funktionale Ausschreibung erstellt, ohne detaillierte Vorgaben der einzelnen Leistungspositionen.
0,0	

Bewertungsmaßstab

	Checklistenpunkte	Bewertungspunkte
Zielwert Z:	100	10
Referenzwert R:	50	5
Grenzwert G:	5	1
Funktion:	Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.	

Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise

Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die summierte Bewertung der Teilkriterien. Aus den Teilkriterien ergibt sich eine maximale Bewertung von 100 Checklistenpunkten, diese entsprechen 10 Bewertungspunkten. Je höher die erreichte Checklistenpunktzahl, desto höher ist die Anzahl der erreichten Bewertungspunkte.

Bei der qualitativen Bewertung hat der Auditor die Möglichkeit, bei der Punktevergabe projektspezifische Besonderheiten zu berücksichtigen und gegebenenfalls weitere Zwischenabstufungen einzuführen. Die Wahl derartiger Zwischenstufen ist nachvollziehbar nachzuweisen und zu dokumentieren.

Werden zum Kriterium weder schlüssige Dokumentationen noch plausible Nachweise erbracht, führt dies zu einer Bewertung mit **0 BP**.

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
Hauptkriteriengruppe:	Prozessqualität	20.12.2010
Kriterium:	Nachweis der Nachhaltigkeitsaspekte in der Ausschreibung	Kriterien-Nr.: 5.2
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
<i>Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.</i>	<p>1. Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung</p> <ul style="list-style-type: none"> - DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Ausgabe 2006, Beuth-Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich - Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung, BaustellV) vom 1. Juli 1998 - Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen - Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen (Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz) vom 14. Mai 1993 - Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen - § 27 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 15. März 1974 (BGB1I S. 721), neu gefasst durch die Bekanntgabe vom 14. Mai 1990 (BGB1 III 2129-8) - RAL, 2007, Grundlage für Umweltzeichenvergabe Lärmarme Baumaschinen RAL-UZ 53 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) - Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) - Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung - BaustellV) - Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB 30); Geeigneter Koordinator (Konkretisierung zu § 3 BaustellV) - Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB 31); Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGePlan) - BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung <p>2. Qualität der Ausschreibungsunterlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Ausgabe 2006, Beuth-Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich - HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure 	
<i>Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare</i>	Für die Bewertung der Teilkriterien "Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung" sowie Qualität der Ausschreibungsunterlagen sind aussagefähige Auszüge der Ausschreibungsunterlagen vorzulegen. Dem Auditor bleibt es vorbehalten stichprobenartig die Ausschreibungsunterlagen zu kontrollieren.	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
<i>Hauptkriteriengruppe:</i>	Prozessqualität	20.12.2010
<i>Kriterium:</i>	Qualitätssicherung der Bauausführung	Kriterien-Nr.: 5.5
<i>Bewertungsgegenstand:</i>	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
<i>Zielsetzung & Relevanz</i>	<p>Das Ziel des Kriteriums ist die Qualitätssicherung des Infrastrukturbauwerks in der Bauausführung. Die Bewertung der Dokumentation umfasst folgende Kriterien:</p> <p>1. Dokumentation der verwendeten Materialien, Hilfsstoffe und der Sicherheitsdatenblätter Ziel der Dokumentation der verwendeten/ eingebauten Materialien durch die Sicherheitsdatenblätter ist es, im Sinne eines Bauwerkshandbuches, eine Bestandsdokumentation wichtiger Bauwerksdaten zu schaffen.</p> <p>2. Kompetenzen und Qualifikation der am Bau Beteiligten Bei der Bewertung wird die Kompetenz und Qualifikation der am Bau beteiligten Personen bezüglich der Bauausführung untersucht. Das Ziel ist es durch Kompetenz der am Bau beteiligter sowohl auf der Auftragnehmer als auch auf der Auftraggeberseite eine qualitative und nachhaltige Bauausführung zu sichern.</p> <p>3. Qualitätssicherung Qualitätsmessungen und Kontrollen tragen in entscheidender Weise dazu bei, die in der Planung angestrebten Zielwerte zu bestätigen und zu sichern.</p> <p>4. Qualität der Zusammenarbeit Ziel des Teilkriteriums ist die Bewertung der partnerschaftlichen Zusammenarbeit, um eine reibungslose Bauabwicklung zu sichern</p>	
<i>Beschreibung und Kommentar</i>	<p>Die Objektdokumentation während der Bauausführung grenzt sich von der Objektdokumentation in der Phase der (Neubau-) Planung dadurch ab, dass hier die Materialien, die Ausbauten und die Ausstattung im Vordergrund stehen, während bei der (Neubau-)Planung eher die Baukonstruktion betrachtet wird. Im Einzelnen werden bei diesem Kriterium die Dokumentation der verwendeten/ eingebauten Materialien und Hilfsstoffe und die Dokumentation der Sicherheitsdatenblätter bewertet.</p> <p>1. Dokumentation der verwendeten Materialien, Hilfsstoffe und der Sicherheitsdatenblätter Eine Dokumentation der verwendeten/ eingebauten Materialien während der Bauausführung ist von großer Bedeutung für die anschließenden Lebenszyklusphasen. Insbesondere bei Instandsetzung/ -haltung oder Rückbaumaßnahmen sind detaillierte Informationen über verbaute Materialien und Hilfsstoffe wichtig. Die Sicherheitsdatenblätter beinhalten wichtige Informationen bezüglich der Identität eines Produktes, auftretende Gefährdungen, sichere Handhabung und Maßnahmen zur Prävention sowie im Gefahrenfall. Die Definition der Sicherheitsdatenblätter gilt gem. REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Sie sind von einer vorher festgelegten Institution (Büro, Dienstleister etc.) zu sammeln.</p> <p>2. Kompetenzen und Qualifikation der am Bau beteiligten Durch die Sicherung der Kompetenz und Qualifikation der am Bau beteiligten Personen bezüglich der Bauausführung werden optimale Voraussetzungen für eine qualitative und nachhaltige Bauausführung geschaffen. Dabei wird, hinsichtlich der Schwierigkeit des Vorhabens sowie des nachhaltigen Bauens entsprechende Kompetenz und Qualifikation des Auftraggebers (bez. dessen Fachpersonal) bezüglich der Bauüberwachung und der Bauabnahme sowie der Auftragnehmer (inkl. Subunternehmer) hinsichtlich der Bauausführung überprüft.</p> <p>3. Qualitätssicherung Durch eine Überprüfung und Dokumentation der Ausführungsqualität der Infrastrukturbauwerke lassen sich Rückschlüsse auf die notwendigen Erhaltungsmaßnahmen und die Lebenszykluskosten ziehen. Bauwerksschäden wie z.B. Rost- oder Rissbildung lassen sich frühzeitig prognostizieren und Maßnahmen gegen die Beschädigungen bereits in der Bauphase ergreifen.</p> <p>4. Qualität der Zusammenarbeit Bewertet wird, ob der Auftragnehmer die vertragsgerechte Bauausführung und die Abrechnungsunterlagen fristgerecht und prüffähig liefert und ob der Auftraggeber die erbrachten Leistungen fristgerecht überprüft und die Schlussrechnung fristgerecht begleicht.</p>	
<i>Bewertungsmethode</i>	<p>Bewertet wird das Kriterium anhand von Dokumentationen und Nachweisen hinsichtlich der Qualität von:</p> <p>1. Dokumentation der verwendeten Materialien, Hilfsstoffe und der Sicherheitsdatenblätter Eine genaue Dokumentation der verwendeten/ eingebauten Materialien und Hilfsstoffe trägt dazu bei, kommende Prozesse im Lebenszyklus eines Bauwerks zu vereinfachen.</p> <p>2. Kompetenzen und Qualifikation der am Bau beteiligten Bewertet werden Nachweise und Dokumentationen über die Kompetenzen und Qualifikationen des am Bau beteiligten Personals.</p> <p>3. Qualitätssicherung Die Qualität der Bauausführung wird durch Messung und Dokumentation der in den subsystemspezifischen Anlagen enthaltenen Aspekte bewertet. Ziel dieser Messungen und Dokumentationen ist es, das Erreichen angestrebter Zielwerte zu überprüfen und zu sichern.</p> <p>4. Qualität der Zusammenarbeit Die Qualität der Partnerschaftlichen Zusammenarbeit wird durch geeignete Nachweise wie Schluss- und Teilrechnungen, die Zahlungsfreigaben, Nachtragsvereinbarungen, Baudokumentationen, Abnahmeprotokolle und Fristvereinbarungen bewertet. Je reibungsloser die Baufertigstellung, die Rechnungsstellung, das Nachtragsmanagement sowie die Prüfung und die Begleichung der Rechnungen durchgeführt wurden, desto besser ist die Zusammenarbeit zu bewerten.</p>	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke																	
Hauptkriteriengruppe:	Prozessqualität	20.12.2010															
Kriterium:	Qualitätssicherung der Bauausführung	Kriterien-Nr.: 5.5															
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken																
Beschreibung der Methode	<p>1. Dokumentation der verwendeten Materialien, Hilfsstoffe und der Sicherheitsdatenblätter Bei der Bewertung wird die vorhandenen Dokumentationen hinsichtlich der Materialien, der Hilfsstoffe und der Sicherheitsdatenblätter überprüft.</p> <p>2. Kompetenzen und Qualifikation der am Bau Beteiligten Zur Bewertung sind Nachweise und Dokumentationen über die Kompetenzen und Qualifikationen des am Bau beteiligten Personals vorzulegen.</p> <p>3. Qualitätssicherung Zur Bewertung werden die Ausschreibungsunterlagen, Angeboten und Dokumentationsunterlagen bezüglich der in den subsystemspezifischen Anlagen enthaltenen Aspekte überprüft und ausgewertet.</p> <p>4. Qualität der Zusammenarbeit Zur Bewertung sind geeignete Nachweise wie Schluss- und Teilrechnungen, die Zahlungsfreigaben, Nachtragsvereinbarungen, Baudokumentationen, Abnahmeprotokolle und Fristvereinbarungen zu erbringen.</p> <p>Die zu untersuchenden Qualitäten sind den folgenden subsystemspezifischen Anlagen zu entnehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die zu untersuchenden Aspekte für Straßenbrücken sind in Anlage B 1 dieses Steckbriefes hinterlegt - die zu untersuchenden Aspekte für Bahnbrücken sind in Anlage B 2 dieses Steckbriefes hinterlegt - die zu untersuchenden Aspekte für Fußgängerbrücken sind in Anlage B 3 dieses Steckbriefes hinterlegt - die zu untersuchenden Aspekte für Rollbrücken sind in Anlage B 4 dieses Steckbriefes hinterlegt - die zu untersuchenden Aspekte für Schiffsbrücken sind in Anlage B 5 dieses Steckbriefes hinterlegt <p>Die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert kann Tabelle 1 entnommen werden. Die erreichten Checklistenpunkte aus den Teilkriterien dienen als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Infrastrukturbauwerk erreichten Bewertungspunktzahl.</p>																
Bewertungsmaßstab	<p>Tabelle 1: Punktzuordnung von Grenz-, Referenz- und Zielwert für das Kriterium "Qualitätssicherung der Bauausführung"</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">Checklistenpunkte</th> <th style="width: 35%;">Bewertungspunkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zielwert Z:</td> <td>100</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Referenzwert R:</td> <td>60</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Grenzwert G:</td> <td>10</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Funktion:</td> <td colspan="2">Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.</td> </tr> </tbody> </table>			Checklistenpunkte	Bewertungspunkte	Zielwert Z:	100	10	Referenzwert R:	60	5	Grenzwert G:	10	1	Funktion:	Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.	
	Checklistenpunkte	Bewertungspunkte															
Zielwert Z:	100	10															
Referenzwert R:	60	5															
Grenzwert G:	10	1															
Funktion:	Abschnittsweise linear, die Zwischenwerte sind zu interpolieren.																
Erläuterung der Bewertung, Interpretationshinweise	<p>Die Bewertung des Kriteriums erfolgt über die summierte Bewertung der Teilkriterien. Aus den Teilkriterien ergibt sich eine maximale Bewertung von 100 Checklistenpunkten, diese entsprechen 10 Bewertungspunkten. Je höher die erreichte Checklistenpunktzahl, desto höher ist die Anzahl der erreichten Bewertungspunkte.</p> <p>Bei der qualitativen Bewertung hat der Auditor die Möglichkeit, bei der Punktevergabe projektspezifische Besonderheiten zu berücksichtigen und gegebenenfalls weitere Zwischenabstufungen einzuführen. Die Wahl derartiger Zwischenstufen ist nachvollziehbar nachzuweisen und zu dokumentieren.</p> <p>Werden zum Kriterium weder schlüssige Dokumentationen noch plausible Nachweise erbracht, führt dies zu einer Bewertung mit 0 BP.</p>																
Dokumente, Normen, Rechenhilfen etc.	<p>1. Dokumentation der verwendeten Materialien, Hilfsstoffe und der Sicherheitsdatenblätter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung, BaustellV) vom 1. Juli 1998 - Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) - DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 52900 <p>2. Messungen zur Qualitätskontrolle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leitfaden Nachhaltiges Bauen, 2001 Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung - Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau - DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN-Fachbericht 102, Betonbrücken, Beuth-Verlag, Berlin, 2009 - DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 1045, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton, Beuth-Verlag, Berlin, 2001-07 <p>3. Qualitätssicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bundesanstalt für Straßenwesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau - DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN-Fachbericht 102, Betonbrücken, Beuth-Verlag, Berlin, 2009 <p>4. Qualität der Zusammenarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayerische Staatsbauverwaltung, Bauindustrieverband und Baugewerbeverbände, Empfehlung zur partnerschaftlichen Bauabwicklung, Vogl.Druck, Meitingen, 2009 - DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Ausgabe 2006, Beuth-Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich 																
Anmerkungen/ Hinweise/ Kommentare																	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Prozessqualität	20.12.2010
Kriterium:	Qualitätssicherung der Bauausführung	Kriterien-Nr.: 5.5
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
Für die Beurteilung der Qualitätssicherung der Bauausführung von Straßenbrücken sind die folgenden vier Teilkriterien zu bewerten:	
1. Dokumentation der verwendeten Materialien, Hilfsstoffe und der Sicherheitsdatenblätter 2. Kompetenzen und Qualifikation der am Bau Beteiligten 3. Qualitätssicherung 4. Qualität der Zusammenarbeit	
Bei der Bewertung der nachfolgenden Teilkriterien können begründete Zwischenstufen gewählt werden. Die Wahl derartiger Zwischenstufen ist nachvollziehbar nachzuweisen und zu dokumentieren.	
1. Dokumentation der verwendeten Materialien, Hilfsstoffe und der Sicherheitsdatenblätter	
Checklistenpunkte	Beschreibung
20,0	Die verwendeten/ eingebauten Materialien wurden umfassend in einer Bauwerksdokumentation erfasst. Es existieren die vorgeschriebenen Sicherheitsdatenblätter. Die Unterlagen sind zusammen mit anderen gebäuderelevanten Dokumentationen zu einem Bauwerkshandbuch (Bauwerkspass) zusammengefasst.
18,0	
16,0	
14,0	
12,0	
10,0	Die verwendeten/ eingebauten Materialien wurden dokumentiert, es existieren die vorgeschriebenen Sicherheitsdatenblätter.
8,0	
6,0	
4,0	
2,0	
0,0	Es wurde keine Dokumentation bzgl. Materialien oder Hilfsstoffen erstellt. Es existieren keine Sicherheitsdatenblätter.
2. Kompetenzen und Qualifikation der am Bau Beteiligten	
Kompetenzen des Auftraggebers	
Checklistenpunkte	Beschreibung
15,0	Der Auftraggeber verfügt über die notwendigen Kompetenzen bzw. über Fachleute, die ihn hinsichtlich der Bauausführung und der Bauabnahme des geplanten Infrastrukturbauwerks unterstützen und ihm behilflich sind. Der Auftraggeber bzw. seine Fachleute können Erfahrungen und Projektbeteiligungen auf dem Gebiet der Bauwerkserstellung des zu bewertenden Infrastrukturbauwerkes sowie Kompetenzen im Themenbereich der Nachhaltigkeit vorweisen.
13,5	
12,0	
10,5	
9,0	
7,5	Der Auftraggeber verfügt über die notwendigen Kompetenzen bzw. über Fachleute, die ihn hinsichtlich der Bauausführung und der Bauabnahme des geplanten Infrastrukturbauwerks unterstützen und ihm behilflich sind. Der Auftraggeber bzw. seine Fachleute können Erfahrungen und Projektbeteiligungen auf dem Gebiet der Bauwerkserstellung des zu bewertenden Infrastrukturbauwerkes vorweisen.
6,0	
4,5	
3,0	
1,5	
0,0	Der Auftraggeber kann notwendige Kompetenzen bzw. Fachleute, die ihm in Hinsicht der Bauausführung und der Bauabnahme des zu bewertenden Infrastrukturbauwerkes behilflich sind <u>nicht</u> vorweisen.
Qualifikation des Auftragnehmers	
Checklistenpunkte	Beschreibung
15,0	Eine der Schwierigkeit des Vorhabens und des nachhaltigen Bauens entsprechende Qualifikation der am Bau beteiligten Unternehmen und des Personals (inkl. Subunternehmen) wurde z.B. durch Projektbeteiligungen/ Erfahrungen sowie mehrere vergleichbare Projekte auf dem Gebiet der Bauwerkserstellung des zu bewertenden Infrastrukturbauwerkes nachgewiesen und dokumentiert.
13,5	
12,0	
10,5	
9,0	

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke			
Hauptkriteriengruppe:	Prozessqualität	20.12.2010	
Kriterium:	Qualitätssicherung der Bauausführung	Kriterien-Nr.: 5.5	
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken		
Anlage B 1 (Straßenbrücken)			
	7,5	Eine der Schwierigkeit des Vorhabens und des nachhaltigen Bauens entsprechende Qualifikation der am Bau beteiligten Unternehmen bzw. des verantwortlichen/ leitenden Personals (inkl. Subunternehmen) wurde z.B. durch Projektbeteiligungen/ Erfahrungen sowie mehrere vergleichbare Projekte auf dem Gebiet der Bauwerkserstellung des zu bewertenden Infrastrukturbauwerkes nachgewiesen und dokumentiert.	
	6,0		
	4,5		
	3,0		
	1,5		
	0,0	Nachweise bzw. Dokumentationen über die der Schwierigkeit des Vorhabens und des nachhaltigen Bauens entsprechende Qualifikation der am Bau beteiligten Unternehmen und des Personals sind nicht vorhanden.	
	3. Qualitätssicherung		
	Untersuchung der Maßhaltigkeit in der Bauausführung		
	Checklistenpunkte	Beschreibung	
	5,0	Bei der Ausführung des Bauwerks wurde die Planung bezgl. der Maßvorgaben eingehalten und umfassend dokumentiert. Eine evtl. notwendige Abweichung von den Planungsvorgaben in der Ausführung ist zulässig, wenn diese im Bauprozess sich als notwendig erweist und nachvollziehbar begründet und dokumentiert wurde.	
	4,5		
	4,0		
3,5			
3,0			
2,5			
2,0			
1,5			
1,0			
0,5			
0,0	Es wurde keine Dokumentation bzgl. der Einhaltung der planerischen Maßvorgaben erstellt.		
Die Abweichung von den Planungsvorgaben ist ebenfalls im Kriterium 5.1 "Qualifikation des Planungsteams und Qualität der Planung" im Teilkriterium "Qualität der Planung" darzulegen und die Abweichung z.B. aufgrund der Unvorhersehbarkeit oder in der Planung nicht berücksichtigter Aspekte zu begründen und dementsprechend zu bewerten.			
Messung und Überprüfung der Betondeckung und des Korrosionsschutzes			
Checklistenpunkte	Beschreibung		
5,0	Messungen zur Unterstützung der Qualitätssicherung bezüglich der Betondeckung (nach DIN-Fachbericht 102) und bezüglich des Korrosionsschutzes (nach ZTV-ING) wurden durchgeführt und die Ergebnisse umfassend dokumentiert.		
4,5			
4,0			
3,5			
3,0			
2,5			
2,0			
1,5			
1,0			
0,5			
0,0	Es wurden keine der oben beschriebenen Messungen zur Unterstützung der Qualitätssicherung durchgeführt oder dokumentiert.		
Eine Messungen bezüglich der Betondeckung (nach DIN-Fachbericht 102) und bezüglich des Korrosionsschutzes (nach ZTV-ING) ist grundsätzlich für jedes Projekt durchzuführen und zu dokumentieren. Die Nichterfüllung dieses Teilkriteriums führt zu einer Nichterfüllung des Steckbriefes.			
Qualitätssicherung der Bauausführung bez. der Nachbehandlung von Beton			
Checklistenpunkte	Beschreibung		
5,0	Es wurde eine gemäß der ZTV-ING geeignete Nachbehandlung des Betons durch geeignete Maßnahmen durchgeführt sowie umfassend kontrolliert und dokumentiert.		
4,5			
4,0			
3,5			
3,0			
2,5			
2,0			

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke

Hauptkriteriengruppe:	Prozessqualität	20.12.2010
Kriterium:	Qualitätssicherung der Bauausführung	Kriterien-Nr.: 5.5
Bewertungsgegenstand:	Infrastrukturbauwerke - Brücken	

Anlage B 1 (Straßenbrücken)	
1,5	
1,0	
0,5	
0,0	Es wurde <u>keine</u> Dokumentation bzgl. der Nachbehandlung des Betons erstellt.
Eine geeignete und fachmännische Nachbehandlung des Betons ist aufgrund der Rissbildung grundsätzlich durchzuführen und zu dokumentieren. Die Nichterfüllung dieses Teilkriteriums führt zu einer Nichterfüllung des Steckbriefes.	
Ausführung der Arbeitsfugen	
5,0	Arbeitsfugen wurden gemäß ZTV-ING ausgeführt und während der Erstellung überwacht (protokolliert) sowie umfassend dokumentiert.
4,5	
4,0	
3,5	
3,0	
2,5	
2,0	
1,5	
1,0	
0,5	
0,0	Es wurde keine Dokumentation bzgl. der Arbeitsfugen erstellt.
4. Qualität der Zusammenarbeit	
Auftraggeber	
15,0	Die komplett prüfbare Schlussrechnung über die erbrachten Leistungen des Auftragnehmers wurden <u>innerhalb eines Monats</u> nach Erhalt der Schlussrechnung geprüft und beglichen. Nichtprüfbare Teile der Schlussrechnung wurden dem Auftragnehmer <u>innerhalb eines Monats</u> inkl. der Benennung der zur Prüfung fehlenden Unterlagen zur fristgerechten Überarbeitung übersendet. Nach der Überarbeitung des unprüfbaren Teils der Schlussrechnung wurde dieser <u>innerhalb eines Monats</u> vom Auftraggeber geprüft und beglichen. Zur Sicherung der Liquidität des Auftragnehmers wurden baubegleitende Teilrechnungen geprüft und beglichen. Eventuelle Nachtragsforderungen wurden fristgerecht durch nachweislich fachkompetentes Personal bez. der Berechtigung, der Prüfbarkeit und der Nachtragshöhe geprüft und bearbeitet.
13,5	
12,0	
10,5	
9,0	
7,5	Die komplett prüfbare Schlussrechnung über die erbrachten Leistungen des Auftragnehmers wurden unter Beachtung der <u>Zweimonatsfrist</u> (VOB / B § 16) nach Erhalt der Schlussrechnung fristgerecht geprüft und beglichen. Nichtprüfbare Teile der Schlussrechnung wurden dem Auftragnehmer innerhalb der vorgeschriebenen <u>Frist von zwei Monaten</u> (VOB / B § 16) inkl. der Benennung der zur Prüfung fehlenden Unterlagen zur fristgerechten Überarbeitung übersendet. Nach der Überarbeitung des unprüfbaren Teils der Schlussrechnung wurde dieser innerhalb der <u>Zweimonatsfrist</u> (VOB / B § 16) vom Auftraggeber geprüft und beglichen. Zur Sicherung der Liquidität des Auftragnehmers wurden baubegleitende Teilrechnungen geprüft und beglichen. Eventuelle Nachtragsforderungen wurden fristgerecht durch nachweislich fachkompetentes Personal bez. der Berechtigung, der Prüfbarkeit und der Nachtragshöhe geprüft und bearbeitet.
6,0	
4,5	
3,0	
1,5	
0,0	Die Zahlung der prüfbaren Schlussrechnung über die erbrachten Leistungen des Auftragnehmers wurden nicht fristgerecht beglichen (Zweimonatsfrist).
Auftragnehmer	
15,0	100% der Schlussrechnungen über die Erbringung der vertraglich vereinbarten Leistungen (nachweislich und inkl. Beseitigung eventueller Mängel) lagen dem Auftraggeber komplett und prüffähig zur Prüfung und Begleichung bereits nach der halben in der VOB / B § 14 festgelegten Frist vor. Diese beinhaltet alle Aufmaße, Mengenberechnungen und Abrechnungspläne, alle Nachtragsvereinbarungen, Ergebnisse der Kontrollprüfungen und die Dokumentation des

Bewertungssystem Infrastrukturbauwerke		
<i>Hauptkriteriengruppe:</i>	Prozessqualität	20.12.2010
<i>Kriterium:</i>	Qualitätssicherung der Bauausführung	Kriterien-Nr.: 5.5
<i>Bewertungsgegenstand:</i>	Infrastrukturbauwerke - Brücken	
Anlage B 1 (Straßenbrücken)		
		Bauablaufs mittels eines Bautagebuchs, Vermerkungen und Fotos. Nichtprüfbare Teile der Schlussrechnung wurden innerhalb einer angemessenen Frist (VOB / B § 14) überarbeitet und dem Auftraggeber übersendet. Zur Sicherung der Liquidität des Unternehmens wurden baubegleitende prüfbare Teilrechnungen gestellt. Eventuelle Nachtragsforderungen wurden prüffähig, fristgerecht und ausführlich begründet gestellt. Bei der Abnahme festgestellte Mängel wurden vor der Einreichung der Schlussrechnung beseitigt und fehlende Unterlagen (z.B. Wartungsanweisungen) erstellt worden.
	13,5	
	12,0	
	10,5	
	9,0	
	7,5	Min. 90% der Schlussrechnungen über die erbrachten Leistungen wurden dem Auftraggeber fristgerecht nach VOB / B § 14 Nr. 3 nach Erbringung der vertraglich vereinbarten Leistungen (nachweislich und inkl. Beseitigung eventueller Mängel) komplett und prüffähig zur Prüfung und Begleichung gestellt. Diese beinhaltet alle Aufmaße, Mengenberechnungen und Abrechnungspläne, alle Nachtragsvereinbarungen, Ergebnisse der Kontrollprüfungen und die Dokumentation des Bauablaufs mittels eines Bautagebuchs, Vermerkungen und Fotos. Nichtprüfbare Teile der Schlussrechnung wurden innerhalb einer angemessenen Frist (VOB / B § 14 Nr. 3) überarbeitet und dem Auftraggeber übersendet. Zur Sicherung der Liquidität des Unternehmens wurden baubegleitende prüfbare Teilrechnungen gestellt. Eventuelle Nachtragsforderungen wurden prüffähig, fristgerecht und ausführlich begründet gestellt. Bei der Abnahme festgestellte Mängel wurden vor der Einreichung der Schlussrechnung beseitigt und fehlende Unterlagen (z.B. Wartungsanweisungen) erstellt worden.
	6,0	
	4,5	
	3,0	
	1,5	
0,0	Die Zahlung der prüfbaren Schlussrechnung über die erbrachten Leistungen des Auftragnehmers wurden nicht fristgerecht beglichen (Zweimonatsfrist).	

3 Ausblick

Die weitere Vorgehensweise zur Fertigstellung des Subsystems „Straßenbrücken“ ist eine Feinabstimmung durch die Anwendung der Kriterien in der Praxis. In der folgenden Pilotphase des Bewertungssystems sind Bauwerke (Straßenbrücken) anhand der Kriterien des Subsystems „Brücke“ und der Nutzungskategorie „Straße“ zu bewerten und diese somit durch die Praxisanwendung z. B. bezüglich der Referenzwerte oder der Gewichtung der Kriterien im System anzupassen. Des Weiteren sind die vorgegebenen Kostenkennwerte sowohl in der Pilotphase, als auch in zu erstellenden Studien zu untersuchen und ggf. anzupassen.

Zur Vereinfachung der Anwendung und der Handhabung der Kriterien sind unterstützende Software/Bewertungstools z. B. zur Ermittlung der Staukosten, der Staudauer oder der ökologischen Wirkungen zu erstellen. Die Entwicklung/Erstellung solcher Softwaretools wäre auch hinsichtlich der Pilotphase eine sinnvolle Unterstützung der Anwender und könnte ebenfalls durch die Pilotphase einem Testlauf unterzogen werden.

Im nächsten Schritt ist das Untersystem „Brücke“ durch Entwicklung bzw. Anpassung der Kriterien an die weiteren subsystemspezifischen Nutzungskategorien (Schiene, Fußgänger, Roll- und Landebahn und Wasser) der Infrastrukturbauwerke zu vervollständigen.

Zur Vervollständigung und Fertigstellung des „Zertifizierungssystems Infrastrukturbauwerke“ ist anschließend die Entwicklung der Untersysteme der „Verkehrswege“ und der „Tunnelbauten“ samt der jeweiligen Nutzungskategorien durch die Anpassung und Entwicklung der Kriterien durchzuführen.

Schriftenreihe

Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen

Unterreihe „Brücken- und Ingenieurbau“

2011

B 76: Instandsetzung und Verstärkung von Stahlbrücken unter Berücksichtigung des Belagssystems
Sedlacek, Paschen, Feldmann, Geßler, Möller,
Steinauer, Scharnigg € 17,00

B 77: Anpassung von DIN-Fachberichten „Brücken“ an Eurocodes
Teil 1: DIN-FB 101 „Einwirkung auf Brücken“
Teil 2: DIN-FB 102 „Betonbrücken“
Teil 3: DIN-FB 103 „Stahlbrücken“
Teil 4: DIN-FB 104 „Verbundbrücken“
Freundt, Böning, Maurer, Arnold, Gedwien, Müller,
Schrack, Tappe, Kuhlmann, Rasche, Froschmeier,
Euler, Hanswille, Brauer, Bergmann
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann kostenpflichtig unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden. € 29,50

B 78: Bemessung von Wellstahlbauwerken – Vergleich nach den bisherigen und den neuen Richtlinien
Kuhlmann, Günther, Krauss
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann kostenpflichtig unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden. € 18,50

B 79: Untersuchungen zur Querkraftbemessung von Spannbetonbalken mit girlandenförmiger Spannliedführung
Maurer, Kiziltan, Zilch, Dunkelberg, Fitik
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann kostenpflichtig unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden. € 15,50

B 80: Lautsprecheranlagen und akustische Signalisierung in Straßentunneln
Mayer, Reimann, Löwer, Brettschneider, Los € 16,00

B 81: Quantifizierung der Lebensdauer von Betonbrücken mit den Methoden der Systemanalyse
Müller, Vogel, Neumann € 14,50

B 82: Verkehrslastmodelle für die Nachrechnung von Straßenbrücken im Bestand
Freundt, Böning € 16,00

B 83: Konzeption zur Nachrechnung bestehender Straßenbrücken
Maurer, Kolodziejczyk, Zilch, Dunkelberg € 16,00

B 84: Prüfung des Frost-Tausalz-Widerstandes von Beton mit dem modifizierten CDF-Verfahren (XF2)
Gehlen, Lowke, Milachowski € 15,00

B 85: Entwicklung von Verfahren einer zuverlässigkeitsbasierten Bauwerksprüfung
Zilch, Straub, Dier, Fischer € 19,50

B 86: Untersuchungen an Bauwerken aus hochfesten Beton
Nguyen, Freitag € 13,50

2012

B 87: Vermeidung von Glättebildung auf Brücken durch die Nutzung von Geothermie
Feldmann, Döring, Hellberg, Kuhnhenne, Pak, Mangerig,
Beucher, Hess, Steinauer, Kemper, Scharnigg € 17,00

B 88: Anpralllasten an Schutzeinrichtungen auf Brücken – Anpassung der DIN-Fachberichte „Stahlbrücken“ und „Verbundbrücken“ an endgültige Eurocodes und nationale Anhänge einschließlich Vergleichsrechnungen
Kuhlmann, Zizza, Günther € 15,50

B 89: Nachrechnung von Betonbrücken zur Bewertung der Tragfähigkeit bestehender Bauwerke
Maurer, Heeke, Kiziltan, Kolodziejczyk, Zilch,
Dunkelberg, Fitik € 19,50

B 90: Fugenbewegung an der Ruhrthalbrücke Mintard Eilers, Quaas, Staack € 14,00

2013

B 91: Priorisierung und Nachrechnung von Brücken im Bereich der Bundesfernstraßen – Einfluss der Einwirkungen aus Verkehr unter besonderer Berücksichtigung von Restnutzungsdauer und Verkehrsentwicklung
Freundt, Böning € 15,00

B 92: Kriterien für die Anwendung von unbewehrten Innenschalen für Straßentunnel
Kaundinya € 14,00

B 93: Querkrafttragfähigkeit von Fahrbahnplatten – Anpassung des DIN-Fachberichtes „Betonbrücken“ an die endgültige Eurocodes und nationale Anhänge einschließlich Vergleichsrechnungen
Hegger, Reißer € 17,50

B 94: Baulicher Brandschutz für Tunnel in offener Bauweise – Rechnerischer Nachweis
Peter, Knief, Schreyer, Piazzola
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 95: Erfahrungen mit selbstverdichtendem und hochfestem Beton im Brücken- und Ingenieurbau an Bundesfernstraßen
Tauscher € 17,00

B 96: Geothermischen Anlagen bei Grund- und Tunnelbauwerken
Adam € 17,00

B 97: Einfluss der veränderten Verkehrsführung bei Ertüchtigungsmaßnahmen auf die Bauwerksbeanspruchungen
Freundt, Böning € 15,00

2014

B 98: Brückenseile – Gegenüberstellung von vollverschlossenen Seilen und Litzenbündelseilen
Friedrich
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 99: Intelligente Brücke – Zuverlässigkeitsbasierte Bewertung von Brückenbauwerken unter Berücksichtigung von Inspektions- und Überwachungsergebnissen
Fischer, Schneider, Thöns, Rucker, Straub
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 100: Roadtraffic Management System (RTMS)
Freundt, Vogt, Böning, Pierson, Ehrle € 15,00

B 101: Adaptive Spannbetonstruktur mit lernfähigem Fuzzy-Regelungssystem
Schnellenbach-Held, Fakhouri, Steiner, Kühn € 18,50

B 102: Adaptive ‚Tube-in-Tube‘-Brücken
Empelmann, Busse, Hamm, Zedler, Girmscheid € 18,00

B 103: Umsetzung des Eurocode 7 bei der Bemessung von Grund- und Tunnelbauwerken
Briebrecher, Städing € 14,00

B 104: Intelligente Brücke – Konzeption eines modular aufgebauten Brückenmodells und Systemanalyse
Borrmann, Fischer, Dori, Wild
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 105: Intelligente Brücke – Machbarkeitsstudie für ein System zur Informationsbereitstellung und ganzheitlichen Bewertung in Echtzeit für Brückenbauwerke
Schnellenbach-Held, Karczewski, Kühn
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 106: Einsatz von Monitoringsystemen zur Bewertung des Schädigungszustands von Brückenbauwerken
Freundt, Vogt, Böning, Michael, Könke, Beinersdorf € 17,00

B 107: Materialeigenschaften von Kunststoffdichtungsbahnen bestehender Straßentunnel
Robertson, Bronstein, Brummermann € 16,00

B 108: Fahrzeug-Rückhaltesysteme auf Brücken
Neumann, Rauert € 18,50

B 109: Querkrafttragfähigkeit bestehender Spannbetonbrücken
Hegger, Herbrand € 17,00

B 110: Intelligente Brücke – Schädigungsrelevante Einwirkungen und Schädigungspotenziale von Brückenbauwerken aus Beton
Schnellenbach-Held, Peeters, Miedzinski
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 111: Erarbeitung von Modellen zur Bestimmung der Schadensumfangsentwicklung an Brücken
Müller € 15,00

2015

B 112: Nachhaltigkeitsberechnung von feuerverzinkten Stahlbrücken
Kuhlmann, Maier, Ummenhofer, Zinke, Fischer, Schneider € 14,00

B 113: Versagen eines Einzelelementes bei Stützkonstruktionen aus Gabionen
Placzek, Pohl
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 114: Auswirkungen von Lang-Lkw auf die sicherheitstechnische Ausstattung und den Brandschutz von Straßentunneln
Mayer, Brennberger, Großmann
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 115: Auswirkungen von Lang-Lkw auf die sicherheitstechnische Ausstattung und den Brandschutz von Straßentunneln
Mayer, Brennberger, Großmann
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 116: Überwachungskonzepte im Rahmen der tragfähigkeitsrelevanten Verstärkung von Brückenbauwerken aus Beton
Schnellenbach-Held, Peeters, Brylka, Fickler, Schmidt
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 117: Intelligente Bauwerke – Prototyp zur Ermittlung der Schadens- und Zustandsentwicklung für Elemente des Brückenmodells
Thöns, Borrmann, Straub, Schneider, Fischer, Bügler
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 118: Überwachungskonzepte für Bestandsbauwerke aus Beton als Kompensationsmaßnahme zur Sicherstellung von Standicherheit und Gebrauchstauglichkeit
Siegert, Holst, Empelmann, Budelmann
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 119: Untersuchungen zum Brandüberschlag in Straßentunneln
Schmidt, Simon, Guder, Juknat, Hegemann, Dehn € 16,00

B 120: Untersuchungen zur Querkrafttragfähigkeit an einem vorgespannten Zweifeldträger
Maurer, Gleich, Heeke, Zilch, Dunkelberg
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 121: Zerstörungsfreie Detailuntersuchungen von vorgespannten Brückenplatten unter Verkehr bei der objektbezogenen Schadensanalyse
Diersch, Taffe, Wöstmann, Kurz, Moryson
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 122: Gussasphalt mit integrierten Rohrregistern zur Temperierung von Brücken
Eilers, Friedrich, Quaas, Rogalski, Staeck
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

2016

B 123: Nachrechnung bestehender Stahl- und Verbundbrücken – Restnutzung
Geißler, Krohn € 15,50

B 124: Nachrechnung von Betonbrücken – Systematische Datenauswertung nachgerechneter Bauwerke
Fischer, Lechner, Wild, Müller, Kessner
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

B 125: Entwicklung einheitlicher Bewertungskriterien für Infrastrukturbauwerke im Hinblick auf Nachhaltigkeit
Mielecke, Kistner, Graubner, Knauf, Fischer, Schmidt-Thrö
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <http://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

Fordern Sie auch unser kostenloses Gesamtverzeichnis aller lieferbaren Titel an! Dieses sowie alle Titel der Schriftenreihe können Sie unter der folgenden Adresse bestellen:

Fachverlag NW in der Carl Schünemann Verlag GmbH
Zweite Schlachtpforte 7 · 28195 Bremen
Tel. + (0)421/3 69 03-53 · Fax + (0)421/3 69 03-63

Alternativ können Sie alle lieferbaren Titel auch auf unserer Website finden und bestellen.

www.schuenemann-verlag.de