

## Konzeptionelle Ansätze zur Nachhaltigkeitsbewertung im Lebenszyklus von Elementen der Straßeninfrastruktur

FA 9.162

Forschungsstellen: Life Cycle Engineering Experts GmbH (LCEE), Darmstadt

Technische Universität Darmstadt, Institut für Massivbau (Prof. Dr.-Ing. C.-A. Graubner)

Hock Beratende Ingenieure GmbH, Haibach

Bearbeiter: Mielecke, T. / Graubner, C.-A. / Roth, C.

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn

Abschluss: Oktober 2013

### 1 Einleitung

Das Forschungsprojekt hat zum Ziel, eine einheitliche Basis für die Entwicklung von Bewertungssystemen der Nachhaltigkeitsqualität von Straßeninfrastruktur zu schaffen. Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) trägt damit der aktuellen Entwicklung Rechnung, die eine verstärkte ökologische, ökonomische und soziale Ausgewogenheit und Optimierung von Baumaßnahmen fordert.

Das Forschungsvorhaben bildet die Grundlage für die weiteren Entwicklungen, die bereits mit dem Forschungsprojekt "Entwicklung einheitlicher Bewertungskriterien für Infrastrukturbauwerke im Hinblick auf Nachhaltigkeit" angestoßen wurden.

### 2 Grundlagen

Der Begriff der Nachhaltigkeit wird gegenwärtig teilweise inflationär benutzt. Dabei sind unterschiedliche Interpretationen mit dem Begriff verbunden. Für die Bewertung der Straßeninfrastruktur ist daher zunächst ein einheitliches Verständnis für den Begriff Nachhaltigkeit zu schaffen.

In der aktuellen wissenschaftlichen Debatte wird Nachhaltigkeit als die gleichgewichtige Beurteilung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten verstanden. Dies findet sich zum Beispiel im Bericht der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages "Schutz des Menschen und der Umwelt. Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung" wieder. Und ist auch in das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) eingeflossen.

Für das Konzept der Nachhaltigkeitsbewertung von Straßeninfrastruktur gilt daher der Grundsatz, dass die drei Ebenen der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Soziales) gleichgewichtig zu behandeln sind. Gegebenenfalls ist eine Erweiterung um Querschnittsfunktionen, die alle Ebenen betreffen, wie zum Beispiel Technik oder Prozesse, möglich.

Eine Analyse der Entscheidungsverfahren hat gezeigt, dass insbesondere die Nutzwertanalyse für die Beurteilung der Nachhaltigkeitsqualität heranzuziehen ist. Durch die leichte

Verständlichkeit der Entscheidungsregeln und die hohe Transparenz ist die Nutzwertanalyse besonders geeignet, die Nachhaltigkeitsqualität verständlich darzustellen. Auf Basis von mathematischen Verfahren wird bei der Nutzwertanalyse der Beitrag zur Zielerfüllung abgebildet. Vorteil der Nutzwertanalyse ist, dass keine Interpretation der Ergebnisse, wie zum Beispiel bei der ABC-Analyse, erfolgen muss. Die Anwendung der Nutzwertanalyse erfordert die Messbarkeit aller Nachhaltigkeitsaspekte sowie eine Gewichtung zwischen den einzelnen Kriterien. Dies erfordert, dass für jedes Kriterium ein messbarer Maßstab definiert wird. Subjektive Kriterien, wie zum Beispiel die Ästhetik, können mit der Nutzwertanalyse aufgrund der fehlenden Messbarkeit nicht bewertet werden.

### 3 Elemente des Bewertungssystems

Ein Bewertungssystem setzt sich aus verschiedenen Elementen zusammen, die hierarchisch aufeinander aufbauend das Bewertungsziel abbilden.

Basis des Bewertungssystems sind die Kriterien. Die Kriterien bilden die einzelnen Teilaspekte der Nachhaltigkeit ab. Einzelne Kriterien können thematisch zu Kriteriengruppen zusammengefasst werden. Jedem Kriterium ist eine Bewertungsmethode zugeordnet, die die Ausprägung des Kriteriums darstellt. Zur Abschätzung der Qualität ist ein Maßstab notwendig. Dieser Maßstab stellt die Zielvorgaben der Nutzwertanalyse dar.

Neben dem Maßstab ist für die Nutzwertanalyse eine Gewichtung der einzelnen Kriterien zueinander notwendig. Für das Bewertungssystem wird ein zweistufiges System vorgeschlagen. Dabei kann die Bedeutung der einzelnen Kriterien innerhalb der Kriteriengruppen für die einzelnen Bewertungsobjekte frei vergeben werden. Die Gewichtung zwischen den Kriteriengruppen wird entsprechend den Vorgaben des BMUB zur Anerkennung von Bewertungssystemen festgelegt.

Daraus ergibt sich, dass fünf Kriteriengruppen mit den nachfolgenden Gewichten festgeschrieben werden:

22,5 %	=	Ökologische Qualität
22,5 %	=	Ökonomische Qualität
22,5 %	=	Soziokulturelle und Funktionale Qualität
22,5 %	=	Technische Qualität
10,0 %	=	Prozessqualität

Die einzelnen Kriterien, deren Bewertungsmethode sowie der Maßstab und die Bedeutung werden in dem vorliegenden Projekt nicht festgelegt. Es werden Hinweise zu einzelnen möglichen Kriterien gegeben. Die Ausarbeitung der einzelnen Kriterien sowie die Festlegung von Maßstab und Bedeutung obliegen den Arbeitsgruppen, die die Einzelsysteme für Elemente der Straßeninfrastruktur nachfolgend entwickeln.

Dem Projektbericht beigelegt ist ein Muster eines Kriteriensteckbriefs, der die Inhalte eines Kriteriums beschreibt. Dieser kann als Vorlage für die Arbeit der einzelnen Arbeitsgruppen dienen.

## 4 Konzept eines Bewertungssystems

Die beschriebenen Elemente eines Bewertungssystems können zu verschiedenen Zeitpunkten im Lebenszyklus eines Bauwerks angewendet werden. Anhand der in Bild 1 dargestellten Modularisierung werden unterschiedliche Bewertungszeitpunkte für die einzelnen Elemente der Straßeninfrastruktur im Lebenszyklus vorgeschlagen. Für jedes einzelne Modul sind eigene Bewertungsmethoden zu entwickeln. Ziel sollte es jedoch sein, soweit möglich Kriterien zu definieren, die von Projektbeginn bis zur Bauwerksübergabe beziehungsweise sogar Bauwerksbetrieb bewertet werden.

Für die Bewertungszeitpunkte im Lebenszyklus ist dabei typisch, dass der Grad der Einflussnahmemöglichkeit auf die Nachhaltigkeit mit fortschreitender Planung stetig abnimmt, da immer mehr Entscheidungen feststehen. Die Planungsebene verlagert sich dabei vom Groben ins Detail.

Ziel der einzelnen Bewertungen ist es, die jeweilige Planung zu begleiten und optimiert an die nachfolgende Planungsphase zu übergeben.

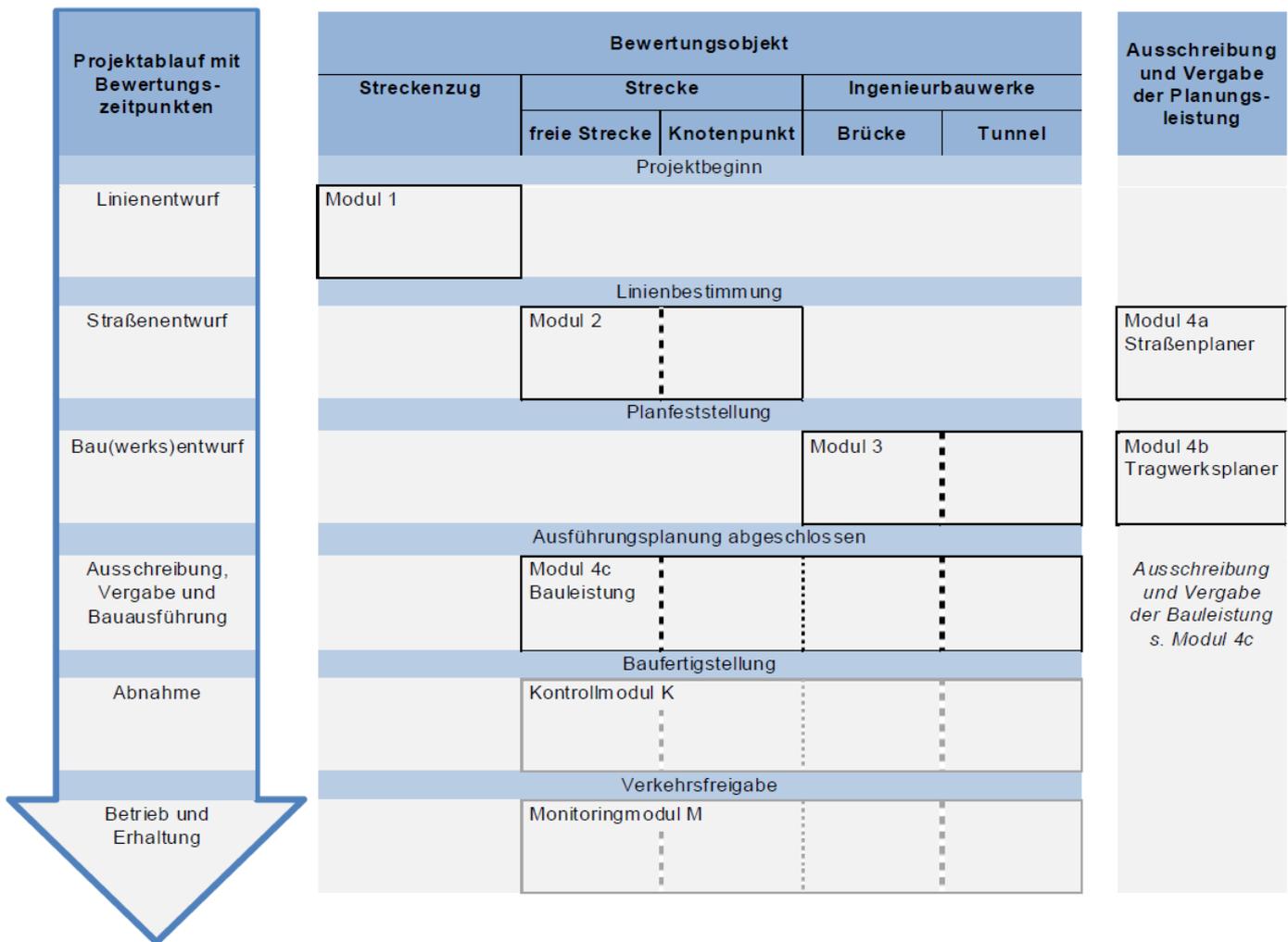


Bild 1: Konzept der Nachhaltigkeitsbewertung