

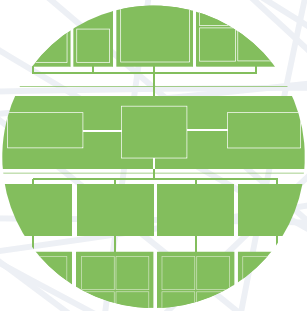


Planung | Finanzierung | Errichtung | Betrieb

**IG LEBENSZYKLUS  
BAU**

# DER WEG ZUM LEBENSZYKLUSORIENTIERTEN INFRASTRUKTURBAU

## Die 3 Säulen erfolgreicher Bauprojekte in einer digitalen Wirtschaft



**ORGANISATION**



**KULTUR**



**PROZESSE**



Leitfaden für Bauherren und Projektbeteiligte von Infrastrukturbauten

# IMPRESSUM

**Herausgeber und für den Inhalt verantwortlich:**

IG LEBENSZYKLUS BAU, office@ig-lebenszyklus.at, www.ig-lebenszyklus.at

**Autoren:**

Stefan Resch, ASFINAG  
Christian Sauer, ASFINAG  
Walter Purrer, CCC-Purrer (Redaktionsleitung)  
Ulrich Eder, FCP Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH  
Thorsten Krones, Österreichische Bundesbahnen (ÖBB)  
Theresa Longin, Stempkowski Baumanagement & Bauwirtschaft Consulting GmbH  
Andreas Makovec, Stempkowski Baumanagement & Bauwirtschaft Consulting GmbH  
Rainer Stempkowski, Stempkowski Baumanagement & Bauwirtschaft Consulting GmbH

**Arbeitsgruppenmitglieder:**

Daniel Deutschmann, Heid Schiefer Rechtsanwälte  
Judit Kerekes, Kommunalkredit Austria AG  
Josef Saxer, Tiroler Landesregierung  
Franz Deisl, TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG  
Andreas Kropik, TU Wien  
Dietmar Strele, Verein Archimedes  
Markus Ossberger, Wiener Linien

**Redaktionelle Bearbeitung:**

DieFink | Agentur für Kommunikation

**Cover Illustration:**

vectorbox.com, Reh DESIGN

**Grafische Konzeption und Gestaltung:**

Reh DESIGN

**Druck:**

Donau Forum Druck, Wien,  
2. Auflage, September 2017

Alle Rechte am Werk liegen bei der IG LEBENSZYKLUS BAU.

**Haftungshinweis:**

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung der IG LEBENSZYKLUS BAU unzulässig. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige  
Vielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

**Hinweis im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes:**

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung, wie z.B. Mitarbeiter/Innen, verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für beide Geschlechter.



Ing. Mag. Karl Friedl  
Sprecher IG LEBENSZYKLUS BAU



Dipl.-Ing. Dr. mont Walter Purrer,  
Initiative Kulturwandel Bau

## VORWORT

Der vorliegende Leitfaden richtet sich an alle Akteure, die am Lebenszyklus eines Infrastrukturprojektes beteiligt sind. Er gibt Hilfestellung und Orientierung für alle Projektbeteiligten und Interessierten, stellt aber keine Verpflichtungen in den Raum.

Es gibt viele Gründe, warum Auftraggeber bei Bauwerken der Infrastruktur eine lebenszyklusorientierte Vorgehensweise wählen sollten. Im Bahn- und Straßenbau, Kraftwerks- und Siedlungswasserbau liegt es auf der Hand, dass sowohl im Hinblick auf die Kosten der späteren Kunden (Euro je km, kWh, m<sup>3</sup> Wasser etc.), als auch bezüglich der Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesellschaft der gesamte Lebenszyklus des Bauwerkes zu betrachten ist.

Lebenszyklusorientierte Infrastrukturprojekte haben eine viel größere Chance, die in sie gesteckten Erwartungen zu erreichen, wenn Organisation und Prozesse in einer zunehmend digitalisierten Wirtschaft mit einer Kultur der Kooperation und Partnerschaft aller beteiligten Akteure Hand in Hand gehen. Die Ausgewogenheit von Einzelinteressen und gemeinsamen Projektinteressen ist dabei von hoher Bedeutung.

Grundlage dafür ist eine transparente Vorgehensweise, bei der die Verantwortungen der am Bauprozess beteiligten Organisationen und Personen auf Basis einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit schnittstellenübergreifend formuliert und sichtbar für alle Beteiligten auf die gemeinsamen Ziele ausgerichtet sind.

Wir als IG LEBENSZYKLUS BAU freuen uns, so zu Ihrem Unternehmenserfolg beitragen zu können und stehen Ihnen gerne unter [office@ig-lebenszyklus.at](mailto:office@ig-lebenszyklus.at) persönlich zur Verfügung!

## INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG.....	Seite 6
1.1 Was sind die Ziele des Leitfadens?	
1.2 Welche Zielgruppe wird angesprochen?	
1.3 Welche besondere Rolle hat der Auftraggeber?	
1.4 Welche volkswirtschaftliche Bedeutung haben Infrastrukturinvestitionen in Österreich?	
1.5 Warum ist es für Ihr Infrastrukturprojekt die beste Lösung, lebenszyklusorientiert vorzugehen?	
2. DER AUFBAU EINES LEBENSZYKLUS-PROJEKTS.....	Seite 8
2.1 Die drei Säulen erfolgreicher Bauprojekte	
2.2 Prozesse: Die Phasen im Lebenszyklus eines Infrastrukturbauwerks	
2.3 Kultur: Der Schmierstoff erfolgreicher Bauprojekte	
IM ÜBERBLICK: WELCHE ERFOLGSFAKTOREN FÜHREN ZU DEM FÜR SIE OPTIMALEN ERGEBNIS?.....	Seite 12
2.4 Organisation: Wie Sie Ihr Infrastrukturprojekt lebenszyklusorientiert organisieren	
2.4.1 Funktionen in den Phasen Strategie und Konzeption	
2.4.2 Funktionen in den Phasen Planung und Umsetzung	
2.4.3 Funktionen in der Phase Nutzung	
2.4.4 Tabellarische Darstellung der Funktionen	
3. WICHTIGE „MUST-HAVES“ ZUR UMSETZUNG EINES LEBENSZYKLUSORIENTIERTEN INFRASTRUKTURPROJEKTS.....	Seite 18
3.1 Schlüsselfunktionen Projektleitung und Prozessführung	
3.1.1 Aufgaben der Projektleitung	
3.1.2 Prozessführung der Teilorganisationen	
3.2 Erfahrungen aus der Vergangenheit nutzbar machen	
3.3 Die lebenszyklusorientierte Vergabe bei Infrastrukturprojekten	
4. LITERATUR.....	Seite 21
5. ANHANG.....	Seite 22



Die ASFINAG plant, finanziert, baut, erhält, betreibt und bemaht das gesamte hochrangige Straßennetz von ca. 2200 Kilometer in Österreich und das unter wirtschaftlich verantwortungsvollen Parametern. Wir sind überzeugt davon, dass eine modern und nachhaltig ausgebaute Infrastruktur entscheidend ist sowohl für die Mobilitätsbedürfnisse jedes Einzelnen als auch für den Wirtschaftsstandort Österreich.

Sichere Autobahnen und hohe Lebensqualität in Einklang bringen – mit Investitionen und Erhaltung in der Höhe von mehr als sieben Milliarden Euro bis 2021 wird dieses Ziel verfolgt. Langfristige Gesamtkostenbetrachtungen („Life Cycle Costs“) stellen dabei eine wesentliche Entscheidungsgrundlage für den bedarfsgerechten Netzausbau und die Netzerhaltung dar. Eine nachhaltige und langfristige Erhaltungsstrategie stellt sicher, dass die Lebensdauer der Bauwerke optimal ausgenutzt wird. Wesentlich ist, dass die richtigen Maßnahmen zum richtigen Zeitpunkt getroffen werden! Und das immer unter optimaler Beachtung der Kundenanforderungen.

*Dr. Klaus Schierhackl  
Vorstandsdirektor ASFINAG*

Eine funktionierende Infrastruktur ist die Basis einer prosperierenden Volkswirtschaft. Die Anforderungen hinsichtlich Langlebigkeit und verlässlicher Nutzbarkeit der Infrastrukturbauten steigen kontinuierlich. Dies wurde bereits früh erkannt, wie z.B. die herausragenden Eisenbahnbauten des 19. Jahrhunderts belegen. Seither haben sich die technischen Möglichkeiten in allen Bereichen deutlich verbessert, doch gilt es auch geänderte Nutzungsprofile und zusätzliche Aspekte wie Umweltverträglichkeit, Energie- und Ressourceneffizienz zu berücksichtigen. Um all diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist eine lebenszyklusorientierte Gesamtbeurteilung unabdingbare Voraussetzung, was in vielen Bereichen einen Paradigmenwechsel bedeutet. Im ÖIAV wurde diese Thematik im Rahmen von Vorträgen und Veröffentlichungen (ÖIAZ) immer wieder behandelt. Der vorliegende Leitfaden der IG LEBENSZYKLUS BAU bildet eine ausgezeichnete Unterstützung zur Erreichung der Lebenszyklusorientierung bei Infrastrukturprojekten.

*Em.O.Univ.-Prof. Hon.-Prof.  
Dipl.-Ing.Dr.techn. Dr.h.c.mult. Heinz Brandl  
Präsident des Österreichischen Ingenieur und Architekten-Vereins*



Eisenbahn-Infrastrukturprojekte sind von Natur aus besonders langlebige Anlagen. Alle Anlagen, die wir heute errichten, müssen auch in 50-100 Jahren noch den (zukünftigen) Anforderungen gerecht werden. Wir sind als ÖBB gleichzeitig Projektentwickler, Bauherr und Betreiber. Bei unseren Projekten werden alle relevanten externen und internen Stakeholder eingebunden, Interessen möglichst optimal ausgeglichen und Life-Cycle-Kosten berücksichtigt. Langlebigkeit, Nachhaltigkeit, kooperative Projektentwicklung und eine lebenszyklusorientierte Vorgehensweise, wie sie in diesem Leitfaden beschrieben werden, sind für uns ganz wesentliche Aspekte für eine erfolgreiche Projektentwicklung. Daher kann ich die Berücksichtigung dieser Aspekte allen langfristig denkenden Bauherren nur ausdrücklich empfehlen.

*Dipl.-Ing. Franz Bauer  
Mitglied des Vorstandes der ÖBB-Infrastruktur AG*

Fast 2.300 Kilometer Landesstraßen werden von der Tiroler Landesstraßenverwaltung betreut. Damit ist ein hohes Maß an Verantwortung verbunden. Vor Allem geht es um die Sicherheit der Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer – sei es durch einen bestens funktionierenden Straßen- und Winterdienst oder durch gut ausgebaute Straßen. Es geht aber auch um Lebensqualität: Straßen sind die Lebensadern für Bevölkerung, Wirtschaft und Tourismus. Auch zukünftig werden im Landesstraßenbereich zahlreiche Maßnahmen umgesetzt, um die Sicherheit zu erhöhen und das Leben an und mit der Straße möglichst belastungsfrei zu ermöglichen. Für die Umsetzung all dieser Maßnahmen ist eine lebenszyklusweise Betrachtung und ein entsprechend partnerschaftliches Verhalten aller daran beteiligten Akteure notwendig. Ich wünsche mir, dass dieser Leitfaden zu einem konfliktfreien Miteinander aller an einem Bauwerk beteiligten Leistungsbereiche beiträgt.

*Dipl.-Ing. Robert Müller  
Landesbaudirektor, Amt der Tiroler Landesregierung*





Die Wiener Linien investieren 2016 550 Mio. Euro in ihre Infrastruktur für U-Bahn-, Straßenbahn- und Busverkehr. Auf dieser Infrastruktur werden über 900 Mio. Fahrgäste jährlich befördert. 20-24 Stunden pro Tag findet der Betrieb statt. Die Fahrgastzahlen steigen stetig an, mit dem Ausbau der Linien U2/U5 und dem Öffi-Paket für Straßenbahn und Bus soll der positive Trend auch in Zukunft beibehalten werden. Damit der ÖV in Wien zukunftssicher bleibt, müssen für jede Investition auch die Folgekosten über den Lebenszyklus in die Investitions-Entscheidungen miteinbezogen werden. Andernfalls wird der operative Spielraum zunehmend geringer. Die WIENER LINIEN begrüßen daher die Initiative der IG LEBENSZYKLUS BAU den LCC-Gedanken auf die gesamte Infrastruktur auszudehnen und insbesondere den schwierigen Aspekt der Netzbetrachtung miteinzubeziehen.

*DI Günter Steinbauer  
Direktor Wiener Linien*

Die TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG betreibt derzeit 52 Kraftwerksanlagen, davon 43 Wasserkraftwerke. Die älteste Anlage ist das Brennerwerk, das im Jahr 1899 nach zweijähriger Bauzeit in Betrieb genommen wurde und bis heute in seiner ursprünglichen Konzeption saubere, erneuerbare Energie erzeugt. Dies ist der Nachweis, dass Kraftwerksprojekte langlebig und nachhaltig sind und „Life Cycle“-Betrachtungen die Grundlage für eine wirtschaftliche Errichtung darstellen. Eine partnerschaftliche Projektabwicklung führt zu einem Vertrauensverhältnis zwischen den Projektbeteiligten und zur Optimierung eines jeden Projekts infolge des gemeinsamen Willens aller, sich für das Gelingen des Bauvorhabens anzustrengen. Ich hoffe, der vorliegende Leitfaden kann einen Beitrag leisten, um auf den Baustellen das Miteinander zu stärken, gemeinsame Ziele anzustreben und ein optimiertes Bauwerk zu erstellen.



*Dipl.-Ing. Johann Herdina  
Vorstandsmitglied TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG*



Unter den Projektbeteiligten von Infrastrukturprojekten obliegt es den ausführenden Bauunternehmen, die Ziele und Aufgabenbeschreibungen der Auftraggeber sowie die konstruktiven Planungen der Fachplaner in real vorhandene Bauwerke umzusetzen. Infrastruktur-Bauwerke sind nicht nur jeweils Unikate sondern haben im Vergleich zu anderen Kulturgütern auch einen großen monetären Wert und eine besonders lange Lebensdauer. Ausführende Bauunternehmen sind als privatwirtschaftliche Unternehmungen gefordert, bei der Realisierung dieser Bauwerke in einem anspruchsvollen Marktumfeld angemessene wirtschaftliche Renditen zu erzielen. Die Fruchtbarkeit der Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten wirkt sich bei der Errichtung derartiger Bauwerke unter den gegebenen Rahmenbedingungen besonders deutlich aus. Auch aus Sicht der ausführenden Bauindustrie ist daher ein besonderes Augenmerk auf die Erfolgsfaktoren dieser Zusammenarbeit geboten. Die vorliegende Publikation liefert dazu wertvolle Anregungen.

*Ing. Alfred Sebl-Litzlbauer  
Geschäftsführer der PORR Bau GmbH*

Eine verlässliche und leistungsfähige Infrastruktur ist ein wesentliches Asset einer Volkswirtschaft und Voraussetzung für die Realisierung des Wachstumspotenzials an bestehenden und neuen Standorten. Ein Vernachlässigen der Investition in die Infrastruktur rächt sich rasch. Die Qualität der Infrastruktur hängt aber auch davon ab, wie die Investitionen projektiert und organisiert werden. Aufgrund der Langfristigkeit von Infrastrukturplanungen ist es notwendig, diese Investitionen entsprechend den zukünftigen, nicht den heutigen Bedürfnissen zu entwickeln. Infrastrukturaus- und neubauvorhaben sind daher unter Einhaltung von volkswirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Kriterien zu planen und auch Energie- und Umweltfaktoren in der Infrastrukturentwicklung zu berücksichtigen. Der vorliegende Leitfaden gibt dem Auftraggeber und den ausführenden Unternehmen dabei ein hilfreiches Werkzeug in die Hand.



*Dr. Herwig Höllinger  
Generalsekretär-Stv. der Wirtschaftskammer Österreich*



Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) ist verantwortlich für die wichtigsten österreichischen Unternehmen in den Bereichen Infrastruktur, Mobilität und Forschungsförderung. In Summe geht es hier um 17 Unternehmen, für die das bmvit ganz oder teilweise die Eigentümervertretung für die Republik ausübt, um 46.000 Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter und einen Jahresumsatz von rund 9,8 Milliarden Euro. Zu diesen Unternehmen gehören beispielsweise ÖBB, ASFINAG und via donau. Die lebenszyklusorientierte Vorgehensweise bei Planung, Bau und Erhaltung der Bauwerke der Infrastruktur ist im Rahmen der volkswirtschaftlichen Verantwortung des bmvit Garant dafür, dass die ökologischen Auswirkungen sowie ökonomischen Verpflichtungen, zukünftige Generationen nicht unverhältnismäßig belasten und daher von größter Bedeutung.

*Mag. Ursula Zechner  
Sektionschefin der Sektion IV Verkehr des Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit)*

# 1. EINLEITUNG

Wer sich dafür engagieren möchte, mit einem Infrastrukturprojekt möglichst hohen Nutzen für die Gesellschaft zu generieren, wer innovativ und kreativ, sinnorientiert, wettbewerbsfähig und wirtschaftlich erfolgreich sein will, denkt heute darüber nach, wie er dies morgen erreichen und in der Zukunft sichern kann.

**Das Infrastrukturbauwerk nimmt direkten Einfluss auf Wertschöpfung und Produktivität in der Wirtschaft.**

Beim lebenszyklusorientierten Vorgehen ist die spätere Nutzungsphase von Beginn an integraler Bestandteil der Planung. Und besonders in der Nutzungsphase profitiert die Gesellschaft: Es werden nur so viele Ressourcen wie unbedingt erforderlich verbraucht und die geringeren Nutzungskosten tragen zur volkswirtschaftlichen Wertschöpfung bei. So stellen Sie das Bauprojekt von Anfang an in den Dienst der späteren Kunden und erhöhen damit Ihren eigenen Stellenwert als sinnstiftende Organisation.

## 1.1 Was sind die Ziele des Leitfadens?

Die IG LEBENSZYKLUS BAU sieht mehrere Faktoren als ausschlaggebend für eine erfolgreiche, lebenszyklusorientierte Projektabwicklung. Demzufolge sind auch die Ziele, die Auftraggeber mit Hilfe des vorliegenden Leitfadens verfolgen können, wie folgt definiert:

- **Ausrichtung von Kostenentscheidungen auf den Lebenszyklus**  
Kostenrelevante Entscheidungen werden auf die Gesamtkosten im Lebenszyklus des Bauwerkes und nicht auf Teilkostenkriterien wie z.B. die reinen Errichtungskosten oder die Minimierung von Dienstleistungskosten ausgerichtet.
- **Projektphasenübergreifender Wissenstransfer**  
Wissen und Know-how aus späteren Projektphasen, der Betriebsphase, späteren Objektsanierungen und erforderliche Reinvestitionen sollen möglichst in frühen Phasen zu Beginn des Projektes berücksichtigt werden, um ein auf den gesamten Lebenszyklus optimiertes Projekt zu schaffen.
- **Berücksichtigung aller Kriterien der Nachhaltigkeit**  
Um einen langfristigen Nutzen für die Gesellschaft sicherzustellen, werden ökonomische Kriterien mit ökologischen und soziologischen Bereichen in Verbindung gesetzt.

Der Bau eines Infrastrukturprojekts ist ein „Unternehmen auf Zeit“. Die IG LEBENSZYKLUS BAU ist überzeugt davon, dass die oben genannten Ziele nur dann erreicht werden können, wenn die Strukturen (Prozesse und Organisation) in einer engen Vernetzung mit der Kultur gesehen werden. Der Leitfaden dient daher auch der Bewusstseinsbildung für die Bedeutung der gelebten Kultur als wesentliche Voraussetzung für den Erfolg eines lebenszyklusorientierten Bauprojektes.

## 1.2 Welche Zielgruppe wird angesprochen?

Der vorliegende Leitfaden richtet sich an alle Projektbeteiligten eines Infrastrukturbauwerks. Eine optimale Projektabwicklung ist dann gegeben, wenn alle sich mit den vom Auftraggeber angestrebten Zielen identifizieren und ihr gesamtes Know-how, ihre Innovationskraft und Kreativität auf das Erreichen dieser Ziele ausrichten.

## 1.3 Welche besondere Rolle hat der Auftraggeber?

Der Auftraggeber ist einer von vielen Projektbeteiligten, hat aber eine besondere Rolle: Er initiiert das Projekt, definiert die angestrebten Ziele, Prozesse und Organisation, wählt Projektbeteiligte aus, definiert die angestrebte Projektkultur und lebt diese vor. Der Auftraggeber hat somit einen besonderen Einfluss auf die Abwicklung des Gesamtprojektes „Von der Wiege bis zur Bahre“.

**Der Auftraggeber (AG) hat den größten Einfluss auf das Projekt und dessen Erfolg oder Misserfolg. Es ist daher für den AG wichtig, die anderen Projektbeteiligten zu Partnern für die Ziele des Projektes zu gewinnen.**

## 1.4 Welche volkswirtschaftliche Bedeutung haben Infrastrukturinvestitionen in Österreich?

Die österreichische Bauwirtschaft hat einen großen Stellenwert in der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung, da Bauten rund 70% des gesamten österreichischen Anlagenvermögens ausmachen.<sup>1</sup> Der Beitrag der Bauwirtschaft an der gesamten Wertschöpfung Österreichs machte 2015 rund 6% des Bruttoinlandsproduktes aus.<sup>2</sup> Der Infrastrukturbereich deckt dabei rund ein Drittel des Bauvolumens ab. Dazu zählen u.a.:

- Schieneninfrastruktur
- Straßeninfrastruktur
- Versorgungsnetze wie Wasser, Abwasser, Fernwärme, Gas, Strom, Telekommunikation, etc.
- Wasserstraßen und Häfen
- Flughäfen
- Kraftwerke

**Das Bauwesen ist weitaus mehr als nur ein bedeutender Wirtschaftsfaktor – die gebaute Umwelt hat einen ökonomischen, ökologischen und soziokulturellen Einfluss auf die Gesellschaft.**

## 1.5 Warum ist es für Ihr Infrastrukturprojekt die beste Lösung, lebenszyklusorientiert vorzugehen?

**Die Lebenszyklusbetrachtung ist aufgrund der langen Lebensdauer von Infrastrukturbauten besonders wichtig und sinnvoll**

Infrastrukturbauwerke weisen vielfach sehr lange Lebensdauern auf. Die Lebensdauer von Brücken liegt in der Regel bei über 80 Jahren, noch höher ist diese bei Tunnel, Wasserkraftanlagen oder Wasserstraßen. Es liegt daher auf der Hand, dass gerade im Infrastrukturbereich eine lebenszyklusorientierte Vorgehensweise von Vorteil ist, da die Kostenauswirkungen in der Betriebsphase nach der Errichtung über einen langen Lebenszyklus hinweg wirken.

**Infrastrukturbauwerke verbleiben fast ausschließlich im Eigentum des Errichters und werden von diesem betrieben und erhalten.**

Wenn Objekte nach der Errichtung an einen neuen Eigentümer verkauft werden, fehlt oft der Anreiz für den Errichter, eine lebenszykluskostenorientierte Planung umzusetzen. Der Fokus liegt auf den Errichtungskosten, mit möglichen negativen Auswirkungen für den späteren Betreiber. Da Infrastrukturbauwerke fast ausschließlich im Eigentum des Errichters bleiben, durchlebt der Auftraggeber sämtliche Phasen im Lebenszyklus und hat daher großes Interesse an langfristiger Kostenoptimierung.

**Infrastrukturbauwerke sind Teil eines Gesamtnetzes und müssen von Beginn an integrativ gedacht werden.**

Infrastrukturbauwerke stehen in den meisten Fällen nicht für sich alleine, sondern sind Teil eines Netzes. Infrastrukturorganisationen müssen sich daher schon zu Beginn des Projekts mit dem Lebenszyklus ihrer Anlagen beschäftigen, um ein Optimum im Gesamtnetz erreichen zu können.

Den größten Einfluss auf die Lebenszykluskosten haben dabei die in der Konzeptions- und Planungsphase Beteiligten. Die Beeinflussbarkeit der Lebenszykluskosten nimmt mit fortschreitendem Projektfortschritt rapide ab (siehe Abbildung 1). Daher sollten sämtliche erforderlichen und verfügbaren Informationen und Wissensträger – insbesondere aus der Nutzungsphase – bereits zu Beginn des Projekts eingebunden werden.

Für ein lebenszyklusorientiertes Vorgehen in einer sehr frühen Planungsphase spricht zudem, dass die einzelnen Anlagen zwar von unterschiedlicher Lebensdauer sein können, aber nur in den seltensten Fällen rückgebaut werden. So ist es kaum vorstellbar, dass ein Tunnel am Ende seiner Lebensdauer rückgebaut wird. Eine lebenszyklusorientierte Vorgehensweise bezieht sich daher nicht nur auf die Auswahl von Materialien und Konstruktionen, sondern beginnt bereits bei der Projektidee.

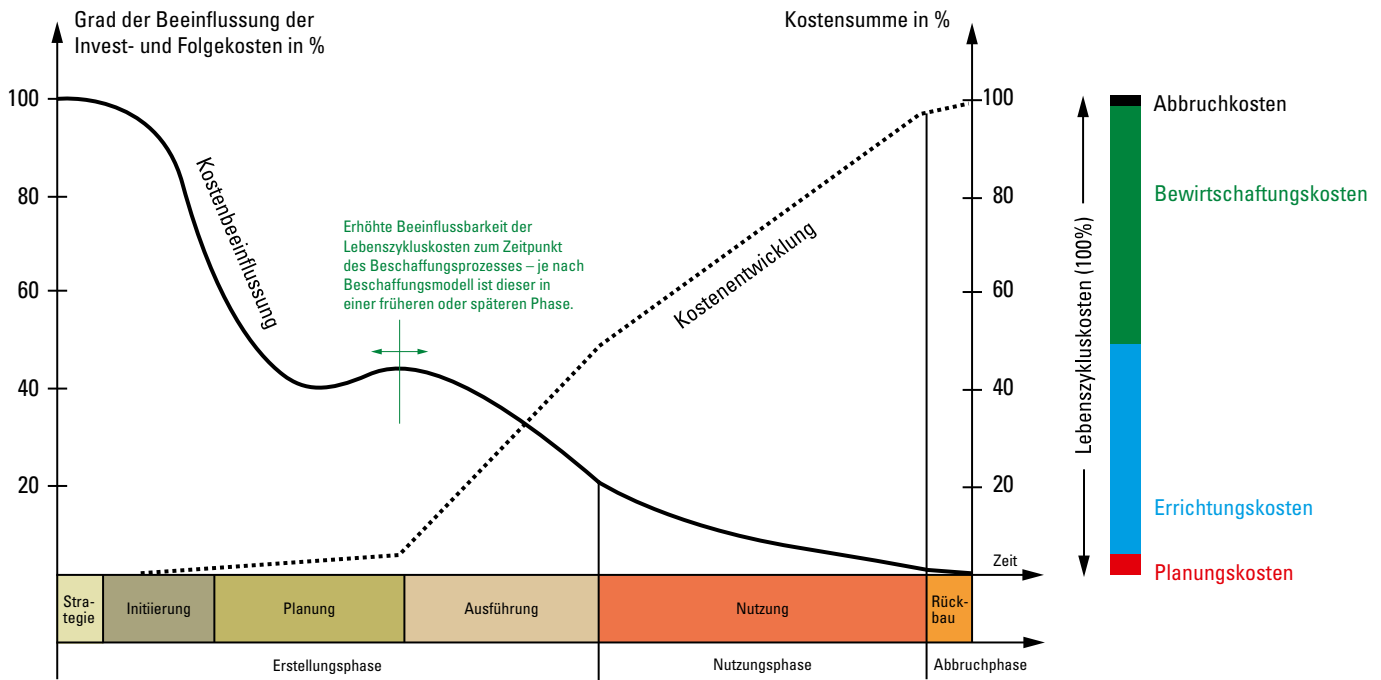


Abb. 1: Beeinflussbarkeit von Lebenszykluskosten

**Die ökonomischen und ökologischen Auswirkungen von Infrastrukturbauwerken erstrecken sich über viele Generationen.**

Der Lebenszyklus von Infrastrukturbauwerken überschreitet nicht selten eine oder mehrere Generationen. Es besteht daher eine gesellschaftliche Verantwortung, dass die resultierenden ökologischen Auswirkungen sowie ökonomischen Verpflichtungen dieser Bauwerke zukünftige Generationen nicht unverhältnismäßig belasten.

## 2. DER AUFBAU EINES LEBENSZYKLUS-PROJEKTS

### 2.1 Die drei Säulen erfolgreicher Bauprojekte

Die Erfolgsfaktoren eines Bauprojekts können den folgenden drei Säulen zugeordnet werden:

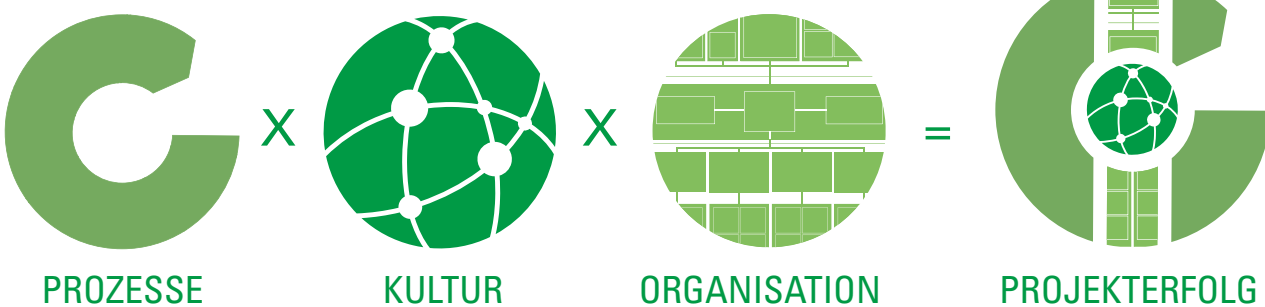


Abb. 2: Die drei Säulen erfolgreicher Bauprojekte

Die multiplikatorische Verknüpfung dieser drei Säulen drückt deren gegenseitige Vernetzung aus.

Zwischen den beiden Säulen „Organisation“ und „Prozesse“ und der Säule „Kultur“ besteht ein wichtiger systemischer Unterschied. Wir sprechen von technischen Systemen bei der Organisation und den Prozessen und sozialen Systemen in der Kultur: Als Techniker sind wir es gewohnt, alle drei Bereiche nach den gleichen Mustern zu verstehen und zu bearbeiten. Genau dieses Vorgehen schafft allerdings Probleme, da vor allem soziale und kulturelle Fragen NICHT mit (technischer) Logik bewältigt werden können.

**Die Säule der Kultur benötigt eine andere Denk- und Vorgangsweise als die Säulen Prozesse und Organisation (siehe Kapitel 3.3.)**

Die im Mittelteil aufgelisteten Erfolgsfaktoren können schwerpunktmäßig jeweils einer der drei Säulen zugeordnet werden. Eine eindeutige Abgrenzung ist aber aufgrund der gegenseitigen Abhängigkeit nicht möglich. Ihre Wirksamkeit kann nur im Paket beurteilt werden.





## 2.2 Prozesse: Die Phasen im Lebenszyklus

Der lebenszyklusorientierte Prozess eines Infrastrukturprojekts kann in folgende Phasen eingeteilt werden.<sup>10</sup> Zu jeder Phase wurden ergänzende Fragestellungen formuliert, welche im Anhang des Leitfadens zu finden sind.

1. **Strategie:** Ausgehend von der unternehmerischen Vision wird eine Projektstrategie erarbeitet. Diese Phase gliedert sich in:

- Entwicklung der **Projektstrategie** auf Basis der **Unternehmensstrategie**
- Check des **gesamten Netzes** aufgrund der Gesamtsicht im Infrastrukturbereich
- Check des **konkreten Projektes** zur Sicherstellung der Weiterführung der Unternehmensstrategie in die Projektstrategie

2. **Konzeption:** Die Projektstrategie wird konkretisiert, der Bedarf erarbeitet und auf Machbarkeit überprüft. Diese Phase gliedert sich in:

- Check der **Anforderungen an das Projekt**
- Check der **Machbarkeit** / Variantenuntersuchung
- Check der **Finanzierung und der Beschaffungsmodelle**

3. **Planung:** Das Projekt wird integral und anforderungskonform geplant und genehmigt, die Realisierung beschlossen. Diese Phase gliedert sich in:

- **Technische Ausarbeitung**
- **Behördenverfahren**
- **Ausführungsvorbereitung**

4. **Umsetzung:** Die ausführungsfähige Planung wird baulich umgesetzt und in die Nutzungsphase überführt. Diese Phase gliedert sich in:

- **Ausführungsplanung**
- **Ausführung inkl. Inbetriebnahme**
- **Übergabe**

5. **Nutzung:** Die Anlage läuft anforderungskonform. Die Instandhaltung ist organisiert. Diese Phase gliedert sich in:

- **Probetrieb / Betriebseinführung**
- **Regelbetrieb / Betreiben der Anlage**
- **Instandhaltung**

6. **Rückbau:** Am Ende der Lebenszeit bietet die Anlage im Rückbau Ressourcen zur Wiederverwertung. In dieser Phase sind Fragestellungen zu Rohstoffen und zur Renaturierung relevant.

7. **Erneuerung:** Reinvestition oder Erweiterung im bestehenden Infrastrukturnetz. In dieser Phase sind die Fragestellungen aus der Strategie relevant und der Lebenszyklus der Anlage beginnt als Kreislauf von neuem.

In der Regel wird im Infrastrukturbau am selben Standort dieselbe Art von Infrastruktur wieder errichtet oder verbessert. Der Prozess gilt für Neubauten gleichermaßen wie für Reinvestitionen und Erweiterungsinvestitionen. Die folgende Grafik veranschaulicht die einzelnen Schritte in den sechs Phasen und zeigt auf, welche Ergebnisse in den einzelnen Phasen erwartet werden können:





## 2.3 Kultur: Der Schmierstoff erfolgreicher Bauprojekte

Im Zusammenspiel mit den Säulen „Prozesse“ und „Organisation“ ist die Kultur in der gängigen Praxis der wohl bisher am wenigsten beachtete Faktor. Zahlreiche Beispiele aus der Praxis zeigen jedoch anhand von konkreten Zahlen, wie bedeutend der Anteil der Kultur als Bindeglied zwischen Prozessen und Organisation bei erfolgreichen Bauprojekten ist.<sup>3</sup>

**Die Kultur der Zusammenarbeit ist all das, was wir im täglichen Miteinander leben und erleben. Im Fachleitfaden „Projektkultur aktiv gestalten: Erfolgsfaktoren bei Bauprojekten – von der Strategie bis zur Umsetzung“ (Wien 2015) wird der Begriff Kultur bei Bauprojekten detailliert dargestellt.**

Für die Praxis besonders wesentlich sind die funktionellen Unterschiede zwischen den Mechanismen des technischen und des sozialen Systems: Während im technischen System die Prinzipien der linear-kausalen Ursache-Wirkungsketten, der stabilisierenden Rückkoppelung und der Vorhersehbarkeit vorherrschen, ist das soziale System als komplexes System nicht linear, instabil und nicht vorhersehbar. Ein Input in ein soziales System kann immer ein unerwartetes Ergebnis bringen. Unvorhersehbare aufschaukelnde Rückkoppelungen können ausgelöst werden (Abwärts- und Aufwärtsspiralen, siehe Abbildung 3).

Ergänzend dazu arbeiten die Projektbeteiligten eines Infrastrukturprojektes immer im Spannungsfeld von Eigeninteressen und übergeordneten Projektinteressen. Die oft gegenläufigen Eigeninteressen führen zu Konflikten. Diese können nur dann konstruktiv und mit Win-Win bewältigt werden, wenn ein Kulturprofil gelebt wird, das die Ausgewogenheit von Eigeninteressen und übergeordneten Projektinteressen sicherstellt.

**Die Ausgewogenheit von Eigeninteressen und übergeordneten Projektinteressen wird durch ein tatsächlich gelebtes positives Kulturprofil erreicht.**

Das Leben eines positiven Kulturprofils wird durch folgende, weitere Faktoren unterstützt:

- Entsprechende Strukturen (z.B. Anreizsysteme),
- Berücksichtigung der Do's und Dont's gem. Fachleitfaden „Projektkultur aktiv gestalten“
- Einhaltung und projektspezifische Anpassung der ethischen Grundsätze für die Bauwirtschaft gem. diesem Leitfaden

Beim nachfolgend dargestellten Kultur-Erkennungs- und Kultur-Aufbau-System geht es darum, die Spiraldynamik durch die aktive Gestaltung der Projektkultur im Sinne eines „Katalysators“ der sozialen Prozesse zu beeinflussen. Zentraler Parameter ist das Vertrauen zwischen den Projektbeteiligten.

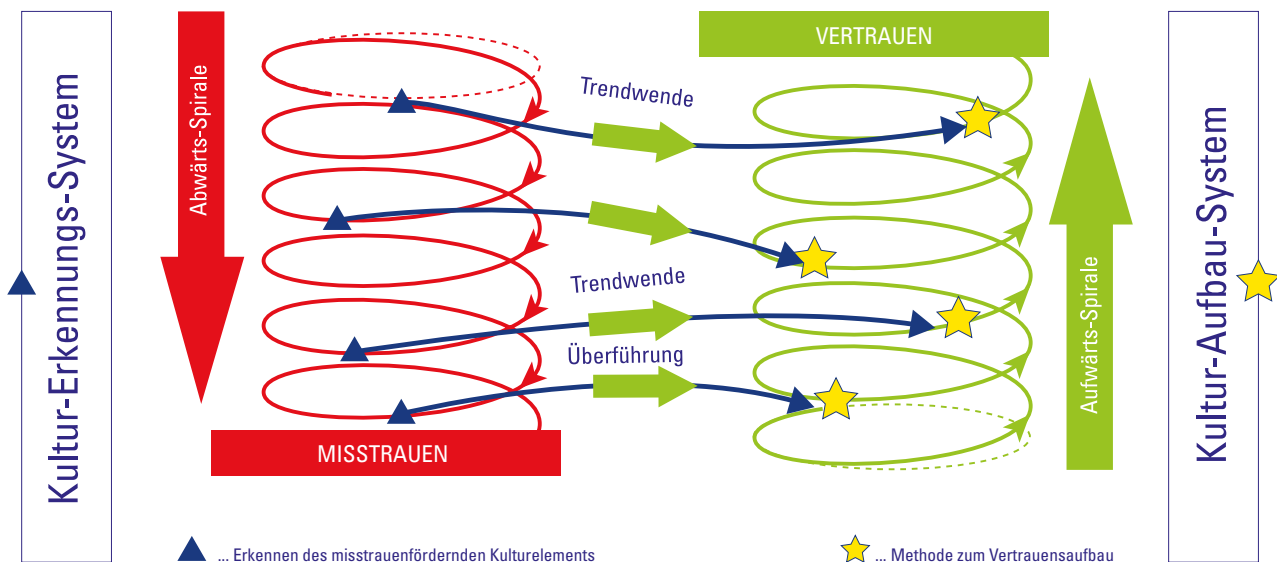


Abb. 3: Kulturdynamik in sozialen Systemen gem. Fachleitfaden „Projektkultur aktiv gestalten“

Im Fall, dass der Katalysator die Spirale als „Negativspirale“ nach unten treibt, entstehen anhaltendes Misstrauen, Reibungsverluste, suboptimale Entscheidungen und schlechte Produktivität. Gelingt es, eine Trendwende durch Veränderung des Katalysators zu erreichen, ist die Länge des Weges bis zur Trendumkehr entscheidend: Wird die Negativspirale rasch erkannt und gelingt die Trendumkehr, so kann Vertrauen wiedergewonnen und Reibungsverluste, suboptimale Entscheidungen und schlechte Produktivität können vermieden werden.

**Die unvermeidlichen Aufschaukelungen im sozialen System der Projektabwicklung benötigen ein Kultur-Erkennungs- und Kultur-Aufbau-System. Die Lösung kann nicht durch die Suche nach dem Schuldigen, sondern nur durch das Erkennen und Verändern der treibenden Kulturelemente gefunden werden.**

# IM ÜBERBLICK: WELCHE ERFOLGSFAKTOREN FÜHREN ZU DEM FÜR SIE OPTIMALEN ERGEBNIS?

Die folgenden Erfolgsfaktoren ziehen sich als Querschnittsmaterie durch alle Phasen eines lebenszyklusorientierten Bauprojekts.

1

## **Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und soziokultureller Aspekte der Nachhaltigkeit im Projekt**

Kosten werden als Lebenszykluskosten über den gesamten Lebenszyklus betrachtet. Ökologische und soziokulturelle Aspekte sind Teil einer langfristigen, vernetzten Perspektive bei Entscheidungen in nachhaltigen Infrastrukturprojekten.

2

## **Sicherstellung des Projekterfolges durch den Auftraggeber**

Der Auftraggeber definiert die Ziele des Projektes, gibt die Grundlagen für die Gestaltung von Organisation, Kultur und Prozessen vor und sorgt dafür, dass alle Projektbeteiligten zusammenarbeiten und an einem Strang ziehen.

3

## **Aktive Führung aller für das Gesamtprojekt relevanten Prozesse (Prozessführung)**

Die Projektleitung leitet das Projekt, führt das Projektcontrolling durch und ist Teil der normativ-strategischen Managementebene des Projektes. In jeder einzelnen Projektphase müssen alle relevanten Prozesse geführt werden und alle Tätigkeiten auf die Ziele des Gesamtprojektes ausgerichtet werden. Dies stellt den Erfolg des Gesamtprojektes sicher.

4

## **Aktive Gestaltung der Projektkultur als wesentliche Aufgabe eines professionellen Projektmanagements**

Die Festlegung der gewünschten Projektkultur muss genauso aktiv betrieben werden wie die Festlegung der Organisation und der Prozesse. Auch ein laufender Soll-Ist-Vergleich sollte selbstverständlich sein. Die Gestaltung und Umsetzung einer kooperativen Projektkultur, in der nicht der Schuldige sondern die dahinterliegenden Mechanismen gesucht und verändert werden, wirkt als Verstärker aller Erfolgsfaktoren. Vertrauen ist die Folge und das Ergebnis einer aktiven Gestaltung der Projektkultur.

**5****Faire Gestaltung der Verträge mit den einzelnen Projektbeteiligten inkl. klarer Definition und Zuordnung der Aufgaben, Schnittstellen und Risiken**

Vergabe und Verträge enthalten Anreize, um die Eigeninteressen der Projektbeteiligten mit den Interessen des Projektes in Einklang zu bringen. Die Interessen des Projektes beschränken sich dabei nicht auf Kosten und in Zahlen fassbare Faktoren, sondern auf alle Aspekte der Nachhaltigkeit. Klare und faire Verträge vermeiden Konflikte und führen zu einer erfolgreichen Projektabwicklung.

**6****Rasches Treffen von Entscheidungen unter Berücksichtigung aller relevanten Fragestellungen zum lebenszyklusorientierten Vorgehen in jeder Projektphase**

Projektleitung, Prozessführungen und alle Projektbeteiligten sind sich bewusst, dass die erforderlichen Informationen für Entscheidungen auch nach großen Bemühungen oft unvollständig und mit Unsicherheiten behaftet sind. Dennoch werden die Entscheidungen getroffen und nachvollziehbar dokumentiert. Wenn Entscheidungen zeitnah unter Berücksichtigung der für den Lebenszyklus relevanten Fragestellungen getroffen werden, führt dies zu einer effizienten Abwicklung des Projektes und vermeidet Mehraufwände.

**7****Schaffung von echtem Commitment aller Projektbeteiligten zu gemeinsamen Projektzielen.**

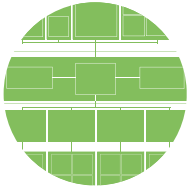
Durch Commitment wird der Projekterfolg maßgeblich unterstützt. Zur Schaffung von Commitment muss auch ein kritisches Hinterfragen und eine mögliche Anpassung der Ziele möglich sein (kein Konsens ohne Dissens). Es sollen Win-Win-Situationen für alle Projektbeteiligten entstehen, um diese als Mitstreiter zum Erreichen der Ziele des Projektes zu gewinnen.

**8****Sicherstellung eines Wissenstransfers zwischen den einzelnen Projektphasen**

Mit einem Wissenstransfer zwischen den einzelnen Projektphasen wird sichergestellt, dass insbesondere die Anforderungen aus dem Betrieb und die Auswirkungen von Entscheidungen auf die Erhaltung der Anlagen in die Projektabwicklung einfließen. Gerade dieser Wissenstransfer unterstützt die lebenszyklusorientierte Vorgehensweise gem. diesem Leitfaden maßgeblich.



Scannen Sie den **QR-Code** und fordern Sie weitere **Publikationen der IG LEBENSZYKLUS BAU** an!



## 2.4 Organisation: Wie Sie Ihr Infrastrukturprojekt lebenszyklusorientiert organisieren

Abhängig von der jeweiligen Projektphase sind unterschiedliche Funktionen für einen lebenszyklusorientierten Ablauf erforderlich. Da es im Infrastrukturbau oftmals sehr konkrete, individuelle organisatorische Regelungen in den Auftraggeberorganisationen (AG-Organisation) für Planung und Bau von Projekten gibt, wird in diesem Abschnitt in erster Linie auf die für eine lebenszyklusorientierte Abwicklung besonders wichtigen Funktionen und Schnittstellen eingegangen. Die Lebenszyklusorientierung bedingt, dass Funktionen phasen- und schnittstellenübergreifend eingebunden werden müssen, wobei der Grad der operativen Aufgaben von Projektphase zu Projektphase unterschiedlich ist.

### 2.4.1 Funktionen in den Phasen Strategie und Konzeption

Die **AG-Organisation** muss in dieser Phase in ihrer strategischen Managementfunktion die wesentlichen Projektweichen stellen und Grundsatzentscheidungen treffen:

Die **Projektleitung** ist die zentrale Projektanlaufstelle. Sie muss u.a. Entscheidungen herbeiführen, Maßnahmen veranlassen und durchsetzen, Weisungen geben, Genehmigungen beantragen, Konfliktlösungen verantworten und Besprechungen leiten.<sup>4</sup>

Die Projektleitung muss **Umfeld** und **Nutzer** als wesentliche Beteiligte in dieser Phase zur Beantwortung der im Kapitel 3.2 dargestellten, strategischen Aufgaben einbeziehen.

Infrastruktur hat eine besonders lange Nutzungsdauer. Daher muss nicht nur der aktuelle Bedarf bewertet werden sondern auch eine Abschätzung des mittel- und langfristigen zukünftigen Bedarfs vorgenommen werden.

**Der Betrieb/die Erhaltung** ist bereits in dieser Phase einzubinden, um die lebenszyklusorientierten Fragen zu Variantenentscheidungen aus dieser Perspektive zu betrachten und optimierte Lebenszykluskosten unter Berücksichtigung der erforderlichen Versorgungssicherheit sicherzustellen.

Für eine durchgängige lebenszyklusorientierte Betrachtung sollte zudem bereits in dieser Phase überlegt werden, wie ein **integrales Planerteam** organisatorisch umgesetzt wird.

Die Projektleitung muss insbesondere in frühen Projektphasen ein aktives **Stakeholdermanagement** betreiben. Es geht um die optimale Einbindung und Zusammenführung der vielen unterschiedlichen Interessen von Projektbeteiligten, politischen Gruppierungen, Anrainern und sonstigen - nicht direkt im Projekt involvierten - Personen.

Die Projektleitung muss sich in Abhängigkeit der Projektgröße und -komplexität frühzeitig die nötige Unterstützung in Form eines Projekt-Teams organisieren. Häufig wird eine **Projektsteuerung** eingerichtet, welche die Leistungen in den übergeordneten Bereichen Organisation, Information, Koordination und Dokumentation, Qualitäten und Quantitäten, Kosten und Finanzierung sowie Termine und Kapazitäten umfassen kann. Insbesondere bei großen Infrastrukturprojekten sind aber auch andere Formen oder Benennungen im Projekt-Team möglich.

Die Projektleitung wird als Schlüsselfunktion und wesentlicher Erfolgsfaktor eingestuft und daher in Kapitel 4.1 noch tiefergehend betrachtet.

### 2.4.2 Funktionen in den Phasen Planung und Umsetzung<sup>5</sup>

In einem integralen Planerteam werden alle relevanten Erfolgsfaktoren des nachhaltigen und lebenszyklusorientierten Bauens berücksichtigt:

Integrale Planung vereint **ökonomische, ökologische und gesellschaftlich-soziale Aspekte** in allen Phasen des Lebenszyklus von der ersten Idee über die Planung, Realisierung, Inbetriebnahme, Betrieb, Umbau ggfls. Umnutzung, weitere Betriebsphasen bis hin zum Rückbau.

Alle **Fachplanungsbereiche** werden bereits in frühen Planungsphasen eingebunden: Je nach Projektart sind unterschiedliche Fachplaner erforderlich.

Jedenfalls sollte der **Betrieb bzw. der Erhalter** in der obersten Projektebene verankert sein um Know-how Rückkopplungen in die Planung sicherzustellen und ein lebenszyklusorientiertes Optimum zu erhalten. Zu unterscheiden ist in diesem Zusammenhang zwischen dem Nutzer der Anlage, also z.B. den Eisenbahnverkehrsunternehmen, den Autofahrern, den Energieabnehmern, etc. und dem Betreiber im Sinne des Erhalters der Anlagen.

Für das Funktionieren eines integralen Planungsteams ist eine **Prozessführung** von zentraler Bedeutung. Die Wirkungsweise dieser Prozessführung ist in Kapitel 4.1 beschrieben.

Ebenso müssen Aufgaben der einzelnen Beteiligten klar spezifiziert sein und Schnittstellen definiert werden.

In unten angeführtem Organigramm sind beispielhaft erforderliche Funktionen und ihre Organisation in einem integralen Planerteam dargestellt. Wesentlichen Einfluss auf den Lebenszyklus hat dabei die Ausführung: Einerseits durch die Ausführungsqualität und andererseits durch die Umsetzung des Lebenszyklusgedankens im Sinne der Planung.

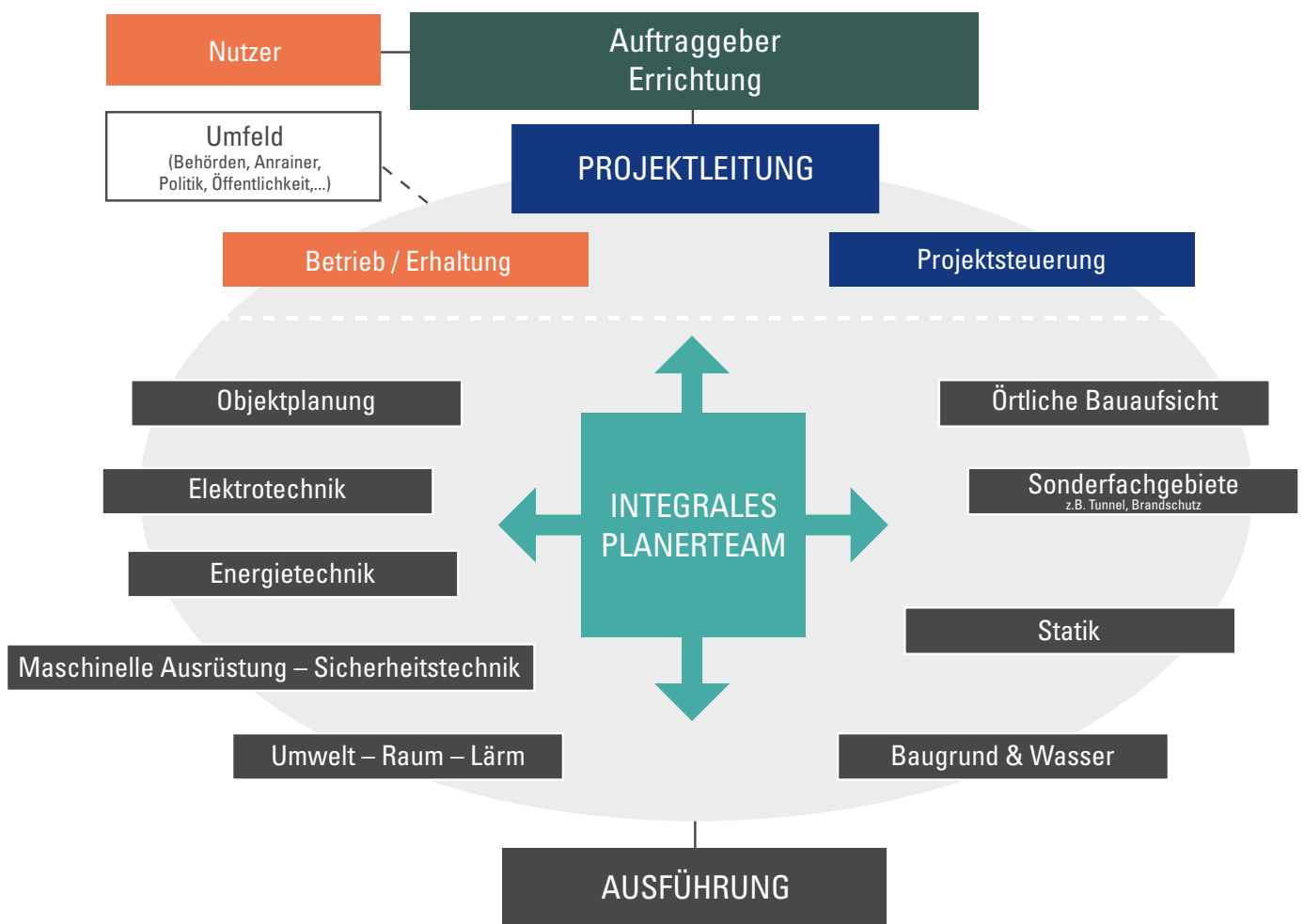


Abb. 4: Beispielhafte Organisation für Konzeption, Planung und Bau <sup>6</sup>

## 2.4.3 Funktionen in der Phase Nutzung

In der Phase der Nutzung sind die wesentlichen Aufgaben durch den Betrieb zu erfüllen:

Für einen optimierten Betrieb der Anlagen ist auf die **Gestaltung der Schnittstelle zwischen Umsetzung und Nutzung** zu achten:

- Wesentliche Informationen aus der Umsetzung müssen an den Betrieb weitergegeben werden, um Erhaltungspläne entsprechend zu adaptieren und mit einem möglichst geringen Erhaltungsaufwand eine möglichst lange Lebensdauer zu gewährleisten.
- Insbesondere wenn Bau und Betrieb unterschiedlichen Organisationseinheiten oder Organisationen angehören, ist der Fokus auf die Schnittstellendefinitionen zu legen.

Die Schnittstellen müssen bereits zu Beginn der Planung definiert und im weiteren Projektverlauf spezifiziert werden. Denn die Verantwortung für die Erhaltung und die Wechselwirkungen zwischen den Projektphasen und zwischen Betrieb und Erhaltung sind wesentliche Bausteine für eine optimierte Umsetzung über den gesamten Lebenszyklus.

Die Funktion der Projektleitung (siehe auch Kapitel 4.1), ab dem Zeitpunkt der Übergabe des Bauprojektes an den Betreiber, bedingt eine Verantwortungsübergabe zu Betrieb/Erhaltung und wird idealerweise von jenen Mitgliedern des Projektleitungsteams übernommen, die als Verantwortliche für die Erhaltung bereits im Projekt eingebunden sind.

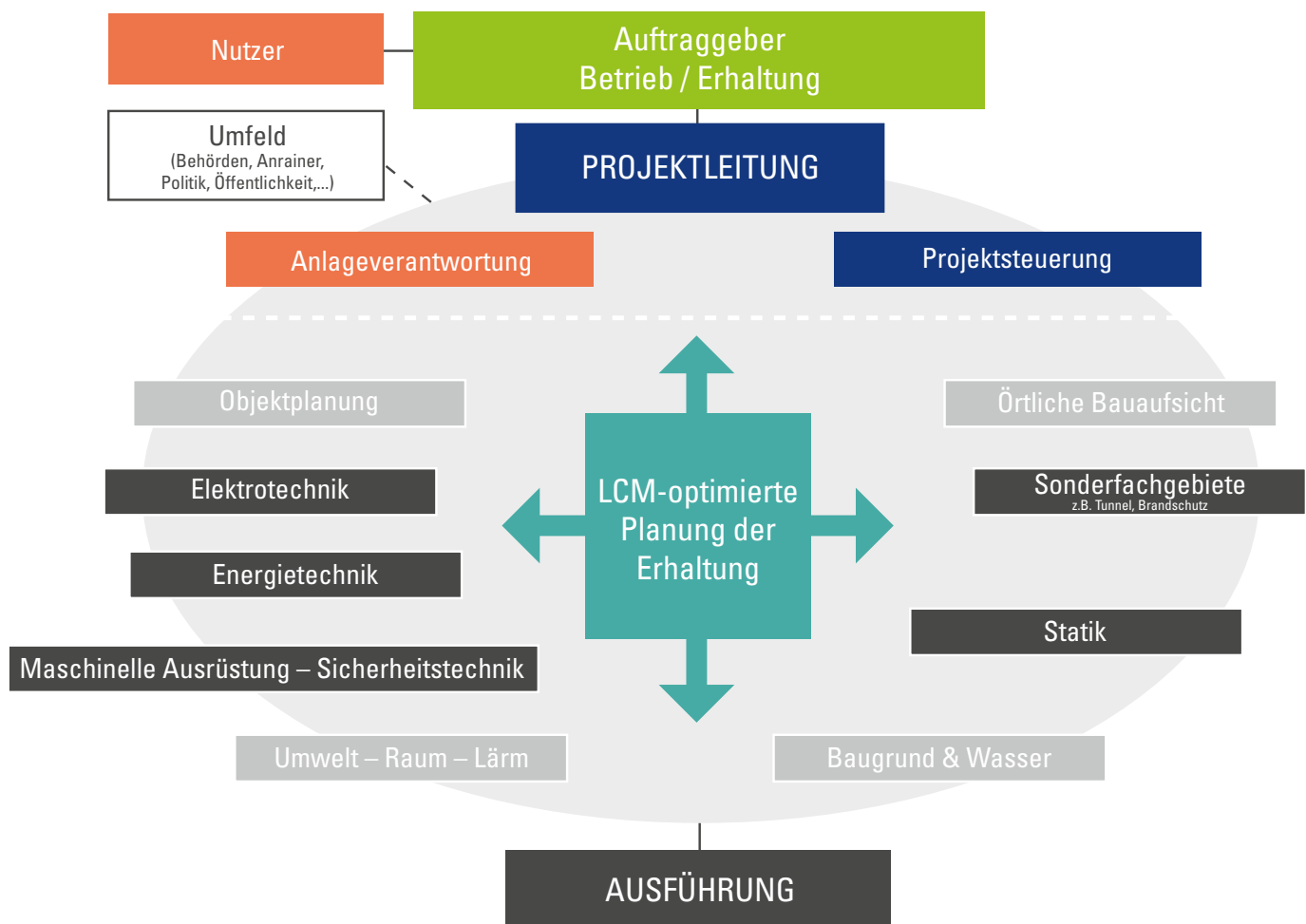


Abb. 5: Beispielhafte Organisation für die Nutzungsphase



## 2.4.4 Tabellarische Darstellung der Funktionen

Die nachfolgende Tabelle unterscheidet gemäß der Grafik im Kapitel 3.1.1 die Funktionen des normativ-strategischen Managements und der operativen Umsetzung. Die Prozessführung ist der operativen Umsetzung zugeordnet und das Projektmanagement liegt an der Schnittstelle der beiden Bereiche.

Normativ-strategisches Management	<p><b>Auftraggeberorganisation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entscheidung über strategisch-normative Vorgaben für das Projekt auf Basis der Unternehmensstrategie.</li> <li>■ Entscheidung über die Weiterverfolgung des Projektes bei Meilensteinen, d.h. Projektbeginn, Projektabschluss, Realisierungsbeschluss und Rückbau/Erneuerung.</li> <li>■ Beobachtung von Abweichungen in der Projektabwicklung und Veränderungen der Umwelt, Beurteilung und Entscheidung der daraus erforderlichen Anpassungen der strategisch-normative Vorgaben.</li> <li>■ Entscheidung und Vorleben einer für den Projekterfolg förderlichen Projektkultur.</li> </ul> <p><b>Stäbe der AG-Organisation:</b> Unterstützung der AG-Organisation durch Informationsaufbereitung und fachliche Beratung.</p> <p><b>Nutzervertreter:</b> AG-Organisation zur Feststellung der Interessen der späteren Nutzer (Kundenorientierung).</p> <p><b>(Begleitende Kontrolle):</b> Prüfung von Kosten, Terminen, Qualität und Organisationsfunktionalität.</p>
Projektmanagement	<p><b>Projektleitung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Leitung der operativen Tätigkeiten in allen Phasen des Projektes: Entscheidung, Veranlassung, Weisungserteilung und Vollzug.</li> <li>■ Rückmeldung an die AG-Organisation über die Auswirkungen strategisch-normativer Vorgaben des Projektes.</li> <li>■ Mitarbeit bei erforderlichen Anpassungen der strategisch-normativen Vorgaben des Projektes.</li> <li>■ Beurteilung von Abweichungen der operativen Projektabwicklung gegenüber der Planung.</li> <li>■ Vorschlag für daraus resultierende Projektanpassungen.</li> <li>■ Förderung der Selbstorganisation der operativen Projektabwicklung.</li> <li>■ Aktive Gestaltung und Vorleben einer den Projekterfolg unterstützenden Projektkultur.</li> <li>■ Proaktive Kommunikation und Abstimmung mit Dritten (Umwelt, Projektbetroffene und Stakeholder des Projektes).</li> </ul> <p><b>Unterstützungsorganisationen der Projektleitung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (Projektkoordination und Projektsteuerung): Koordination, Information, Dokumentation und Entscheidungsaufbereitung (Vorschläge an die Projektleitung)</li> <li>■ (Beratung) in rechtlichen Fragestellungen,</li> <li>■ (Beratung) in ökologischen und soziokulturellen Fragestellungen,</li> <li>■ (Beratung) in Fragestellungen zur Finanzierung des Projektes,</li> <li>■ (Beratung) zur aktiven Gestaltung der Projektkultur (Konfliktlösung, Kommunikation, soziale und mediative Kompetenzen, etc.)</li> <li>■ Experten-Input als punktuelle Beratung zu unterschiedliche Fragestellungen im Projektverlauf.</li> </ul>
Prozessführung	<p><b>Prozessführung Planung:</b> Koordination und Integration der Beiträge aller an der Planung fachlich Beteiligten im Sinne einer integrativen Gesamtplanung.</p> <p><b>Prozessführung Errichtung:</b> Koordination und Integration der Leistungen aller an der Errichtung beteiligten ausführenden Unternehmen.</p> <p><b>Prozessführung Betrieb/Instandhaltung:</b> Koordination und Integration der Leistungen aller am Betrieb und Instandhaltung beteiligten ausführenden Unternehmen und Dienstleister (Projektleitung in der Betriebsphase).</p>
Operative Umsetzung	<p><b>Planung:</b> Durchführung der Planung (Teilaufgabe) gemäß den Vorgaben der Prozessführung Planung.</p> <p><b>Errichtung:</b> Durchführung des Teiles der Bauaufgabe gemäß den Vorgaben der Prozessführung Errichtung.</p> <p><b>Betrieb:</b> Durchführung der Aufgaben von Betrieb und Instandhaltung gemäß den Vorgaben der Prozessführung Betrieb/Instandhaltung (Projektleitung in der Betriebsphase).</p>

Funktionen in (Klammern) sind optional, d.h. nach Bedarf.

# 3. WICHTIGE „MUST-HAVES“ ZUR UMSETZUNG EINES LEBENSZYKLUS-PROJEKTS

## 3.1 Schlüsselfunktionen Projektleitung und Prozessführung

Die organisatorischen Herausforderungen einer lebenszyklusorientierten Projektabwicklung bedürfen einer strukturierten Herangehensweise, die sicherstellt, dass alle Beteiligten die Umsetzung der Projektziele unterstützen. Die Projektleitung des Gesamtprojektes und die Prozessführung der beteiligten Bereiche nimmt dabei eine besondere Rolle ein.

### 3.1.1 Aufgaben der Projektleitung

In Anlehnung an das Modell eines lebensfähigen Systems von Stafford Beer<sup>7</sup> wird in der Organisation eines Bauprojektes eine normativ-strategische Managementebene und eine operative Ebene unterschieden. Die Projektleitung übernimmt die Funktion der Führung aller für das Gesamtprojekt relevanten Prozesse. Sie liegt an der Schnittstelle dieser beiden Ebenen: Leitung des operativen Bereiches und zugleich laufende Abstimmung aller Aktivitäten mit dem normativ- strategischen Management.

Im operativen Bereich sind alle Organisationen für Planung, Errichtung und Betrieb angesiedelt. Diese produzieren den „Output des Systems“, das Bauprojekt mit allen seinen Auswirkungen. Dafür ist eine Koordinierung untereinander erforderlich. Aufgabe der Projektleitung ist es, diese Koordinierung mit dem Ziel der Selbstorganisation zu fördern. Dazu sind sowohl geeignete Strukturen als auch eine geeignete Projektkultur (siehe Kapitel 3.3) erforderlich. Das Bild zeigt diese Koordinierungsfunktion als Pfeil, der die Aktivitäten von hierarchisch gleichgestellten Organisationen verbindet.

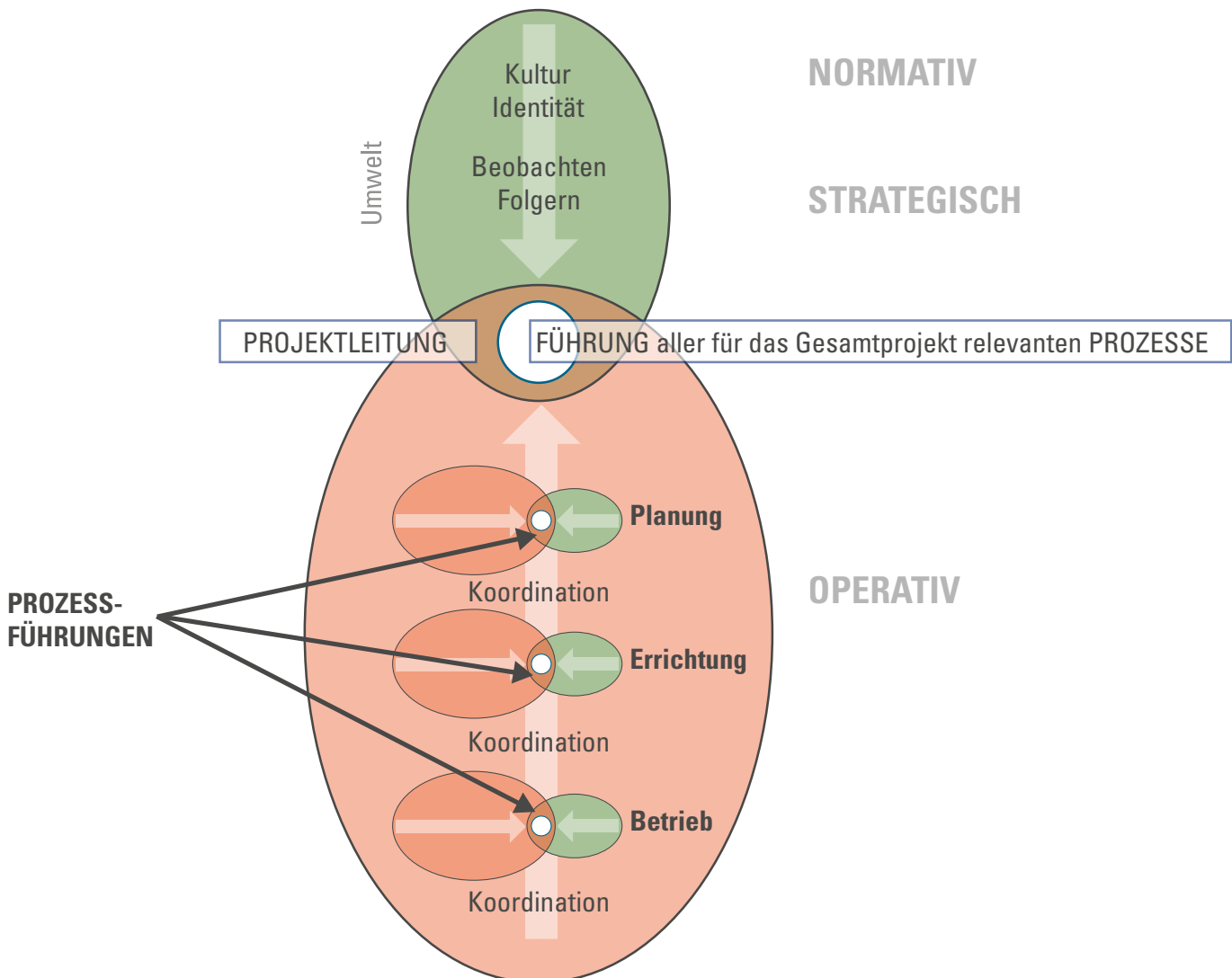


Abb. 6: Projektleitung und Prozessführungen im Modell des lebensfähigen Systems nach Stafford Beer

**Die Koordination zwischen den operativen Organisationen sollte OHNE aktiven Eingriff der Projektleitung funktionieren. Es ist jedoch Aufgabe der Projektleitung, diesbezügliche Störungen zu erkennen und im Anschluss die Selbstorganisation wieder herzustellen.**

Die zweite wesentliche Aufgabe der Projektleitung liegt darin, die Aktivitäten der operativen Organisationen auf das Ganze (das lebenszyklusorientierte Bauprojekt) auszurichten. Sie beobachtet kritisch, inwieweit die Projektbeteiligten nur bis zum Ende des eigenen Leistungsbereiches denken d.h. nur eigene Aufwände optimieren.

**Die Projektleitung fordert die Ausrichtung auf das gemeinsame Ziel ein und unterstützt die Projektbeteiligten dabei, dies umzusetzen.**

Schließlich ist es auch Aufgabe der Projektleitung, die operativen Organisationen zu unterstützen, damit sie ihre Aufgaben optimal wahrnehmen können.

**Es ist Aufgabe der Projektleitung, sich aktiv um die Gestaltung guter Rahmenbedingungen für alle Teilorganisationen zu bemühen. Nur dann kann auch die Ausrichtung aller Aktivitäten auf das Ganze gelingen.**

### 3.1.2 Prozessführung der Teilorganisationen

Bei mehreren beteiligten Organisationen in der Planung und/oder in der Ausführung ist es erforderlich, auch hier eine Prozessführung einzurichten. Die Prozessführung ist auch der zentrale Ansprechpartner für die Projektleitung des Bauprojektes.

**Die Aufgaben der Prozessführung innerhalb der Teilorganisation sind dieselben wie jene der Projektleitung, nur mit dem Unterschied der Ausrichtung auf den Teilbereich anstelle des Gesamtprojektes:**

- Förderung der Selbstorganisation
- Ausrichtung auf das gemeinsame Ziel
- Gestaltung guter Rahmenbedingungen für alle Teilorganisationen

## 3.2 Erfahrungen aus der Vergangenheit nutzbar machen<sup>8</sup>

Aufgrund der Netzstruktur verfügen Infrastrukturbetreiber üblicherweise über ein großes Portfolio an Infrastrukturbauwerken und somit über einen enormen Erfahrungsschatz aus dem Betrieb. Im Sinne einer lebenszyklusorientierten Vorgehensweise ist dies unbedingt auszuschöpfen. Es ist eine besondere Aufgabe der Projektleitung, die Prozesse des Gesamtprojektes so zu führen, dass ein **phasenübergreifender Wissenstransfer** zwischen den Beteiligten sichergestellt wird. So können gewonnene Erkenntnisse aus dem Betrieb in frühere Phasen einfließen. Dabei müssen Prozesse und Organisationsstrukturen so gewählt werden, dass sie diese wichtige Aufgabe der Projektleitung unterstützen und eine entsprechende Rückkopplung stattfindet (siehe Abbildung 7). Vor allem auf die dokumentierten Überlegungen und Entscheidungsgrundlagen für das normativ-strategische Management aus der Konzeptions- und Strategiephase ist Rücksicht zu nehmen.

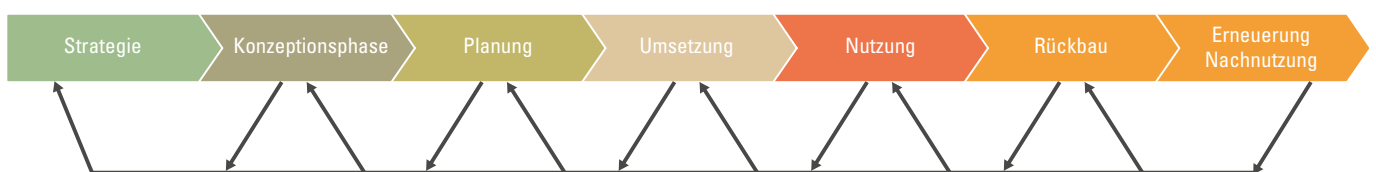


Abb. 7: Phasenübergreifender Wissenstransfer<sup>9</sup>

## 3.3 Die lebenszyklusorientierte Vergabe bei Infrastrukturprojekten

Die Optimierung der Lebenszykluskosten (ökonomische Säule der Nachhaltigkeit) sowie die Berücksichtigung ökologischer und soziologischer Faktoren sind bei sämtlichen Vergaben rund um ein Lebenszyklus-Projekt zu berücksichtigen. Dies bedeutet, dass der **laufende Lebenszyklus-optimierungsgedanke** sowohl bei den Vergaben der Dienstleister, als auch bei den Bauleistungen berücksichtigt wird. Zusätzlich ist sicherzustellen, dass der laufende Lebenszyklusoptimierungsgedanke in der Leistungsphase der Dienst- und Bauleistungen sichergestellt wird.

Der europäische Gesetzgeber hat die entsprechenden Richtlinien – sprich die europäischen Vergaberechtsstandards – im Jahr 2014 erneuert. Dabei flossen Erfahrungen des letzten Jahrzehnts zu Transparenzregeln, der Nutzung des Bestbieterprinzips sowie der Bedeutung der Vollkostenrechnung ein.

Eine intensivere Berücksichtigung von sozialen und ökologisch nachhaltigen Kriterien durch eine **Stärkung des Bestbieterprinzips** für alle Bereiche steht hierbei im Vordergrund. Zukünftig sollen also Auswirkungen von Vergaben auf Umwelt, Kosten und die Gesellschaft über die gesamte Nutzungsdauer des Produktes oder der Dienstleistung berücksichtigt werden.

Ein Ziel bei Vergabemodellen für Infrastrukturprojekte ist jene des optimalen „**Nutzens für die Gesellschaft**“. Daher ist es zweckdienlich, projektspezifische Zuschlagskriterien innerhalb der gegebenen Rahmenbedingungen zu formulieren, die auch die qualitativen Nutzwerte erfassen, d.h. auch Faktoren, die monetär und zeitlich nicht direkt bewertbar sind. Zuschlagskriterien setzen sich aus Preis-, Termin- und Qualitätskriterien zusammen. Die Festlegung des Bewertungssystems ist im Zuge der Ausschreibung projektspezifisch festzulegen.

Bei den „Termin- und Qualitätskriterien“ ist die Vorlage einer Lebenszykluskostenberechnung ein mögliches bewertbares Zuschlagskriterium. Nachdem besonders in frühen Projektphasen großer Einfluss auf die Kostenentwicklung im Lebenszyklus genommen werden kann (siehe Kapitel 1.5), werden für die Ausschreibungen von Dienstleistungen folgende Ansätze zur Umsetzung eines lebenszyklusorientierten Bauprojekts empfohlen:

- **Ausschreibung div. Variantenanalysen für Projektoptimierungen**
- **Anreizsystem für LCC-Kostenoptimierungen**
- **LCM-Teilleistungen im Leistungsbild vorsehen (Unterstützung des Auftraggebers bei den Fragestellungen aus Kapitel 3.2)**
- **Umsetzung eines integralen Planerteams (siehe Kapitel 3.4)**
- **Koordinationsaufgaben festlegen inkl. Spezifikation der Schnittstellen in den Leistungsbildern der Dienstleister**
- **Honorarmodell an die Anforderungen einer lebenszyklusorientierte Projektabwicklung anpassen (keine Abhängigkeit von Herstellkosten sondern Vergütung nach Leistungspaketen)**

Je nach den vorhandenen eigenen Kompetenzen und notwendigen Ressourcen können Auftraggeber in einem lebenszyklusorientierten Projekt entscheiden, welche Managementleistungen, Verantwortungen und Risiken sie selbst übernehmen bzw. an externe Partner auslagern möchten.

Nachfolgend werden beispielhafte Beschaffungsmodelle beschrieben, die sich in die notwendigen Managementleistungen und Verantwortungen differenzieren lassen und – je nach Wahl des Modells – mit unterschiedlichem Risiko für den Auftraggeber behaftet sind. Diese Modelle entsprechen den gängigen Varianten der Abwicklung von Infrastrukturprojekten.

#### **Einzelvergaben**

- Planung
- Bau
- Betrieb und Erhaltung

#### **Paketvergaben**

- Planung und Bau
- Planung, Bau und Betrieb
- Planung, Bau und Erhaltung
- Planung, Bau und Finanzierung
- Planung, Bau, Finanzierung und Erhaltung

#### **Vergabe Lebenszyklusunternehmer**

Anzumerken ist, dass insbesondere bei der Vergabe in Einzelvergaben die Umsetzung des Lebenszyklusoptimierungsgedanken in sämtlichen Vergaben sicherzustellen ist.

## 4. LITERATUR

### 4.1. Publikationen der IG LEBENSZYKLUS BAU (zu bestellen unter [www.ig-lebenszyklus.at/publikationen](http://www.ig-lebenszyklus.at/publikationen))

Der Weg zum lebenszyklusorientierten Hochbau: Die 3 Säulen erfolgreicher Bauprojekte in einer digitalen Wirtschaft. Wien, 2016.

Projektkultur aktiv gestalten: Erfolgsfaktoren bei Bauprojekten – von der Strategie bis zur Umsetzung, Fachleitfaden, Wien 2015.

Leistungsbild Kaufmännische Bauherrenvertretung, Fachleitfaden, Wien 2015.

Inbetriebnahmemanagement: Damit die Realität hält, was die Planung verspricht, Fachleitfaden, Wien 2015.

Revitalisierung oder Neubau? In 4 Schritten zu einer fundierten Entscheidung, Fachleitfaden, Wien 2014.

Lebenszykluskostenrechnung in der Vergabe. Allgemeine Erläuterungen zum Artikel 68 der EU-Richtlinie 2014/24/EU vom 26. Februar 2014 über die öffentliche Auftragsvergabe, Fachleitfaden, Wien 2014.

Leistungsbilder Projektmanagement & Integrale Planung, Fachleitfäden, Wien 2014.

Maastrichtkonformität – ESVM 2010 und die Auswirkungen auf die Finanzierung von Projekten, Präsentation, Wien 2014.

Prozessmoderation für Kommunikation und Konfliktmanagement in Bauprojekten, Fachleitfaden ERRICHTUNG, Wien 2013.

Lebenszyklusorientierte Vergabe und Verträge, Fachleitfaden RECHT, Wien 2013.

Kosten und Finanzierung im Lebenszyklus, Fachleitfaden FINANZIERUNG, Wien 2013.

Lebenszyklusorientierte FM-Organisation, Fachleitfaden BEWIRTSCHAFTUNG 1, Wien 2013.

Stichtagsbezogene Gebäudebewertung, Fachleitfaden BEWIRTSCHAFTUNG 2, Wien 2013.

### 4.2 Externe Literaturhinweise

<sup>1</sup> Vgl.: ARGE Baukulturreport (2006): Österreichischer Baukulturreport 2006. Heft 5. Baukultur: Wirtschaft. Wien. S. 6-7.

<sup>2</sup> Vgl.: STATISTIK AUSTRIA (30.05.2016): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Bruttoinlandsprodukt und Hauptaggregate. Jahresdaten. Bruttoinlandsprodukt nach Wirtschaftsbereichen, nominell.

<sup>3</sup> 2016 hat die IG LEBENSZYKLUS BAU dazu bereits einen eigenen Fachleitfaden veröffentlicht, der anhand von 25 konkreten Beispielen aus der Praxis zeigt, welchen Anteil eine kooperative Projektabwicklung am wirtschaftlichen Erfolg von Bauprojekten hat. Siehe Fachleitfaden „Partnerschaftliche Projektkultur: Die Grundlage für Ihren Projekterfolg“, Wien 2016; [www.ig-lebenszyklus.at/publikationen](http://www.ig-lebenszyklus.at/publikationen).

<sup>4</sup> Vgl. Müller/Stempkowski (Hrsg.), HB Claim-Management2. 2015. Seite 272.

<sup>5+6</sup> Vgl. Wirtschaftskammer Österreich (Hrsg.): Stempkowski Rainer, Dzuban Patrick, Rosenberger Robert: Leitfaden für die Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, Band 7 Integrale Planung, 1. Auflage, Wien, 2014.

<sup>7</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Viable\\_System\\_Model](https://de.wikipedia.org/wiki/Viable_System_Model).

<sup>8+9</sup> Vgl. Stempkowski, Makovec, Longin: Life-Cycle-Management im Infrastrukturbereich, Fachartikel FH Campus, Wien 2016.

<sup>10</sup> RVS 02.01.14 Ermittlung von Projektkosten für Infrastrukturvorhaben.

# 5. ANHANG

## Phase Strategie

### Fragen zur Entwicklung der **Projektstrategie** auf Basis der **Unternehmensstrategie**

- Welche Kernaufgabe hat der Infrastrukturbesteller und -errichter im Hinblick auf die Schaffung eines tragfähigen, nachhaltigen Netzes im jeweiligen Verantwortungsbereich?
- Wie ist die Wirtschaftlichkeit der Umsetzung der Kernaufgabe zu beurteilen?
- Welche Anforderungen gibt es aktuell von Auftraggebern/Nutzern/Kunden? Welche Anforderungen wird es in Zukunft geben?
- Wie wird sich die Umsetzung der Kernaufgabe in Zukunft entwickeln? Welche Innovationen wird es geben?
- Welche Kompetenzen sind erforderlich um diese Anforderungen zu erfüllen?

### Fragen zum Check des **gesamten Netzes** aufgrund der Gesamtsicht im Infrastrukturbereich

- Welche zukünftigen Anforderungen an das Netz sind zu erwarten?
- Welche Risiken könnte es zukünftig geben, die einen Einfluss auf die Strategie für das Gesamtnetz und einzelne Projekte haben?
- Welche Maßnahmen sind im gesamten Netz in Zukunft zu erwarten? Wie können diese bestmöglich aufeinander abgestimmt werden, um eine LCM-optimierte Umsetzung zu ermöglichen?

### Fragen zum Check des **konkreten Projektes** zur Sicherstellung der Weiterführung der Unternehmensstrategie in die Projektstrategie

- Wie schaut der Bedarf im Projektumfeld aus?
- Wie wird sich der Bedarf in Zukunft verändern?
- Welche Veränderungen im Projektumfeld sind geplant?
- Welcher Zeithorizont soll für die Zielformulierung betrachtet werden, welche Abhängigkeiten zum Gesamtnetz gibt es?
- Wie verhält sich die angedachte Zielformulierung im Spannungsfeld Kosten / Nutzen / Mehrwert für die Gesellschaft?
- Welche Alternativen gibt es? Ist eine Investition erforderlich? Welche Auswirkungen hätte die „Nullvariante“ (keine Maßnahme)?
- Wurden Wirtschaftlichkeitsberechnungen bzw. eine Kostenvergleichsrechnung der einzelnen Varianten durchgeführt (z.B. getrennt nach Investitionskosten (CAPEX) und Betriebskosten (OPEX) einschließlich der Null-Variante zum Vergleich)?
- Welcher Zeitpunkt für die Investition wird gewählt oder ist erforderlich? Sofortige oder spätere Investition?
- Wurden alle langfristigen Folgen bedacht? (Umwelt, Finanzierung, usw.)
- Welche Auswirkung hat das Projekt auf die späteren Betriebs- und Folgekosten? Wurde eine Folgekostenberechnung dazu durchgeführt?
- Welche Anforderungen der Nutzer sind relevant?
- Können Innovationen im Projekt erreicht werden?
- Sind die Kompetenzen für die Beantwortung der Fragestellungen im Unternehmen vorhanden?

## Phase Konzeption

### Fragen zum Check der **Anforderungen an das Projekt**

- Wurde der Nutzerbedarf sorgfältig ermittelt?
- Wie wird sich der Nutzerbedarf in der Zukunft entwickeln?
- Gibt es langfristige Entwicklungen die baulich bereits jetzt berücksichtigt werden sollten?
- Wurden alle relevanten Beteiligten definiert und eingebunden (Betrieb, Nutzer, etc.)?

### Fragen zur Check der **Machbarkeit**

- Wurden Kosten-Nutzen-Untersuchungen über den gesamten Lebenszyklus angestellt?
- Wurden sämtliche Auswirkungen des Bauwerks berücksichtigt?
- Wurden alle wesentlichen kurz- bis langfristigen Risiken berücksichtigt?
- Ist das Ergebnis technisch und wirtschaftlich sinnvoll machbar?
- Wurde bei wesentlichen Änderungen oder neuen Erkenntnissen eine Feedbackschleife zu den ursprünglichen Zielen und Entscheidungsgrößen der Strategiephase vorgenommen? Gibt es daraus Handlungs- bzw. Steuerungsbedarf?

### Fragen zum Check der **Finanzierung und der Beschaffungsmodelle**

- Ist die langfristige Finanzierung der Lebenszykluskosten gesichert (inkl. Erhaltungs- und Reinvestitionsmaßnahmen)?
- Ist das geplante Beschaffungsmodell auch im Sinne der optimierten Lebenszykluskosten adäquat?

## Phase Planung

### Fragen zur **Technischen Ausarbeitung**

- Sind die organisatorischen Rahmenbedingungen geschaffen um einen optimalen Wissenstransfer vom Betrieb zur Planung sicherzustellen?
- Wurden die Folgekosten in der technischen Ausarbeitung berücksichtigt?
- Wurde eine integrale Planung in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht durchgeführt?
- Konnten Innovationen berücksichtigt werden?
- Erfolgte eine Risikobetrachtung auf Basis der Planungsergebnisse?

## Fragen zu **Behördenverfahren**

- Gibt es Auflagen aus dem Behördenverfahren die Auswirkungen auf den Lebenszyklus (Lebensdauer, Kosten) des Objektes aufweisen?
- Wenn ja, hätten diese Auflagen zu anderen Entscheidungen in den vorgeschalteten Prozessen geführt?

## Fragen zur **Ausführungsvorbereitung**

- Gibt es Langzeiterfahrungen mit den ausgewählten Verfahren, Produkten?
- Welche langfristigen Risiken gibt es bzgl. der gewählten Verfahren, Produkte?

## Phase Umsetzung

### Fragen zur **Ausführungsplanung**

- Werden die geplanten Parameter eingehalten?
- Welche Anforderungen an die Planung gibt es aus dem Betrieb im Hinblick auf Datenverwendbarkeit /Bestandsplanung?
- Wurden Maßnahmen für die Bewältigung möglicher Risiken definiert und Verantwortlichkeiten zugeteilt?

### Fragen zur **Ausführung inkl. Inbetriebnahme**

- Werden die geplanten Parameter eingehalten?
- Erfolgt ein Wissenstransfer von der Ausführung zum Betrieb?

### Fragen zur **Übergabe**

- Ist die Qualitätskontrolle definiert?
- Welche Auswirkungen auf den Lebenszyklus werden aus der Qualität erwartet?
- Ist organisatorisch geregelt wie die festgestellte Qualität für die Instandhaltung erfasst wird?

## Phase Nutzung

### Fragen zum **Probetrieb / Betriebseinführung**

- Sind die organisatorischen Rahmenbedingungen für Probetrieb und Betriebseinführung festgelegt?
- Ist der Ablauf ausreichend spezifiziert um einen LCM-optimierten Betrieb sicherzustellen (ausreichend Zeit für Kalibrierungen, Prüfungen, etc.)?

### Fragen zum **Regelbetrieb / Betreiben der Anlage**

- Gibt es veränderte Einflüsse aus dem Betrieb gegenüber der Planung?
- Wird regelmäßig der Zustand der Anlagen und des Netzes analysiert (Inspektion)?
- Werden entsprechende Wartungsarbeiten durchgeführt?
- Wie können die Daten aus der Instandsetzung analysiert werden um Instandhaltung bzw. Erneuerungszeitpunkte zu optimieren?

### Fragen zur **Instandhaltung**

- Gibt es einen klar definierten Instandhaltungsplan?
- Wie können die Instandsetzungen auf das Reinvestitionsprogramm abgestimmt werden?
- Welche Daten sind für die Abstimmung erforderlich?
- Wie werden Instandhaltungsmaßnahmen dokumentiert?
- Wie werden die Maßnahmen auf die Strategie abgestimmt?
- Investition oder Nichtinvestition? Soll reinvestiert oder nur an den Stand der Technik angepasst werden?

## Phase Rückbau oder Teilrückbau der Anlage

### Fragen zu **Rohstoffen**

- Welche Rohstoffe können wiederverwertet werden?
- Welche Rohstoffe müssen entsorgt werden?

### Fragen zur **Renaturierung**

- Welche Maßnahmen sind geeignet für das Projektumfeld?
- Welcher Mehrwert kann für das Projektumfeld generiert werden?

## Phase Erneuerung

- In dieser Phase sind die Fragestellungen aus der Strategie relevant und der Lebenszyklus der Anlage beginnt als Kreislauf von neuem.

Die IG LEBENSZYKLUS BAU umfasst rund 60 Unternehmen und Institutionen aus der Bau- und Immobilienwirtschaft Österreichs. Der 2012 als IG LEBENSZYKLUS HOCHBAU gegründete Verein unterstützt Bauherren bei der Planung, Errichtung, Finanzierung und Bewirtschaftung von ganzheitlich optimierten, auf den Lebenszyklus ausgerichteten, Bauwerken. Interdisziplinäre, bereichsübergreifende Arbeitsgruppen bieten eine gemeinsame Plattform für Projektbeteiligte aus allen Bereichen des Gebäudelebenszyklus.

Der Verein entwickelte bereits zahlreiche Leitfäden, Modelle und Leistungsbilder, die Bauherren dabei

unterstützen, auf Basis lebenszyklusorientierter Prozesse, einer partnerschaftlichen Projektkultur sowie einer ergebnisorientierten Organisation erfolgreiche Bauprojekte zu realisieren. Der 2014 produzierte Trickfilm "Bauen mit Zukunft" trägt dazu bei, die zentrale Rolle des Bauherrn bei der gesamtheitlichen Ausrichtung von Hochbauten zu betonen. Alle Publikationen können beim Verein kostenlos angefordert werden.

Kontakt:  
 IG LEBENSZYKLUS BAU, Wien  
[office@ig-lebenszyklus.at](mailto:office@ig-lebenszyklus.at)  
[www.ig-lebenszyklus.at](http://www.ig-lebenszyklus.at)

Folgende Unternehmen und Institutionen haben an dem vorliegenden Fachleitfaden mitgearbeitet:

 <a href="http://www.asfinag.at">www.asfinag.at</a>	 <a href="http://www.bmvit.gv.at">www.bmvit.gv.at</a>	 <a href="http://www.fcp.at">www.fcp.at</a>	 <a href="http://www.heid-schiefer.at">www.heid-schiefer.at</a>	 Initiative Kulturwandel Bau Partnerschaftlichkeit und Fairness am Bau
 <a href="http://www.kommunalkredit.at">www.kommunalkredit.at</a>	 <a href="http://www.oebb.at">www.oebb.at</a>	 <a href="http://www.porr.at">www.porr.at</a>	 <a href="http://www.stempkowski.at">www.stempkowski.at</a>	 <a href="http://www.tirol.gv.at">www.tirol.gv.at</a>
 <a href="http://www.tiwag.at">www.tiwag.at</a>	 <a href="http://www.tuwien.ac">www.tuwien.ac</a>	 <b>PURRER</b> Dipl.-Ing. Dr. mont. <a href="http://walterpurrer.com">walterpurrer.com</a>	 <a href="http://www.wienerlinien.at">www.wienerlinien.at</a>	 <a href="http://www.wko.at">www.wko.at</a>