

Evaluation von Performance Measurement Systemen zur Konzeption eines geschäftsprozessorientierten Management-Cockpits für IKT-Energieeffizienz

Daniel Grimm, Fabian Loeser, Koray Ereğ, Ruediger Zarnekow

Fakultät Wirtschaft und Management, Fachgebiet I&K-Management
Technische Universität Berlin
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin
d.grimm@tu-berlin.de
f.loeser@tu-berlin.de
koray.erek@tu-berlin.de
ruediger.zarnekow@tu-berlin.de

Abstract: In diesem Beitrag werden bekannte Performance-Measurement-Ansätze hinsichtlich spezifischer Kriterien analysiert, bewertet und entsprechend den Anforderungen zur Konzeption eines geschäftsprozessorientierten Management-Cockpits zur Visualisierung der IKT-Energieeffizienz erweitert. Basierend auf einer umfangreichen Literaturrecherche gibt der Beitrag einen Überblick über Performance-Measurement-Ansätze, um anschließend deren Eignung als Grundlage des Cockpits zu beurteilen. Hierfür wird eine Vorgehensweise präsentiert, die relevante Bewertungskriterien definiert und gewichtet. Mit Hilfe der Ergebnisse einer subjektiven Bewertung wird unter Berücksichtigung der Kriterien der qualifizierteste Performance-Measurement-Ansatz identifiziert und durch die Entwicklung adäquater Performance-Dimensionen, Kennzahlen und Ursache-Wirkungs-Beziehungen für die Konzeption des Cockpits angepasst.

1 Einleitung

Klimaerwärmung, CO₂-Bilanzen, Energieknappheit und das Streben nach nachhaltiger Entwicklung werden aktuell nachdrücklich diskutiert. Das wachsende Umweltbewusstsein hat in den letzten Jahren Auswirkungen auf die Ausrichtung, Ethik und nicht zuletzt auch auf die Managementmethoden in den Unternehmen gezeigt [WBC10]. Durch die zentrale Rolle von Informationssystemen und deren tiefe Verankerung in den Geschäftsprozessen und Strukturen der Unternehmen, betreffen diese Veränderungen auch IT-Organisationen und unternehmensinterne IT-Abteilungen [Min08]. Gemäß einer Studie des Fraunhofer Instituts, welche den zukünftigen Energiebedarf der IT-Branche analysiert, steigt allein die durch Server und Rechenzentren benötigte Energiemenge bis 2020 um 35 % im Vergleich zum Basisjahr 2007 [Fr09]. Eine Studie von A.T. Kearney zeigt, dass die von der Unternehmens-IT in Deutschland erzeugten CO₂-Emissionen im Zeit-

raum von 2000 bis 2020 um über 200 % steigen [EKR08]. Diese Trends stehen im direkten Widerspruch zu dem von der Bundesregierung herausgegebenen CO₂-Reduktionsziel von 40 %. Die IT-Branche steht also in den kommenden Jahren der Herausforderung gegenüber, trotz der zunehmenden Nachfrage nach leistungsfähigeren IT-Systemen und dem steigenden Energiekonsum, eine nachhaltige Entwicklung zu vollziehen. In vielen entwickelten Ländern weist die IT-Branche Charakteristika eines gesättigten Marktes auf und dort operierende IT-Organisationen stehen unter massivem Konkurrenzdruck [Le11][FFS11]. Um in diesem Umfeld zu bestehen, müssen die Unternehmen ihre Produkte und Dienstleistungen kostengünstig produzieren und eine gleichbleibend hohe Qualität garantieren. IT-Organisationen suchen daher nach Möglichkeiten und Lösungen, dem Kostendruck standzuhalten und den Forderungen zu einer nachhaltigen Entwicklung gerecht zu werden. Aufgrund der hohen Durchdringungsrate der IT sieht die Unternehmensführung häufig Potentiale zur Verbesserung der ökonomischen und ökologischen Leistungsfähigkeit in der Umsetzung von Green IT-Maßnahmen. Die möglichen Lösungen und Ansätze sind sehr vielfältig [Er09] und es fällt daher schwer, sinnvolle Maßnahmen in Bezug auf die spezifischen Anforderungen im Vorfeld zu priorisieren und auszuwählen oder nach ihrer Einführung hinsichtlich Effizienz und Zielerreichungsgrad zu bewerten. Das geschäftsprozessorientierte Management-Cockpit dient als führungsunterstützendes Informationssystem und soll IT-Verantwortlichen in diesem Kontext verdichtete Informationen über den ressourceneffizienten Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in den Geschäftsprozessen und über die Umsetzung von Green-IT im Unternehmen liefern. Grundlage des Cockpits bildet ein Performance Measurement System (PMS), das Ressourcenverbrauchswerte – insbesondere Energieverbräuche – mit Leistungskennzahlen, sowohl für die IKT-Infrastruktur und IT-Services als auch für die Geschäftsprozesse, in Relation setzt. Es werden Effizienz- und Verhältniskennzahlen geschaffen, die im Cockpit visualisiert werden und so die Entscheidungsfindung der IT-Verantwortlichen unterstützen. Ziel dieses Beitrages ist die Beantwortung der Forschungsfragen:

- Welcher Performance-Measurement-Ansatz kann als Grundlage für das Management-Cockpit verwendet werden?
- Welche spezifischen PMS-Modifikationen sind für die Konzeption des Management-Cockpits notwendig?

Im Anschluss an die Einleitung erfolgt eine Abgrenzung der Begriffe „Kennzahlensystem“ und „Performance-Measurement-System“. Es wird ein Überblick etablierter Performance-Measurement-Ansätze und der entsprechenden Literatur vermittelt. Der darauffolgende Abschnitt präsentiert spezifische Kriterien und die verwendete Vorgehensweise zur Bewertung der vorgestellten Performance-Measurement-Ansätze. Im weiteren Verlauf werden die Prinzipien eines geeigneten PMS für die Konzeption des Management Cockpits adaptiert. Hierzu werden Performance-Dimensionen vorgestellt, die eine sinnvolle Kategorisierung von Kennzahlen sowie die Ableitung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen erlauben. Der letzte Abschnitt dieses Beitrages diskutiert kritisch die Ergebnisse, beleuchtet deren Relevanz für Wissenschaft und Praxis und gibt einen Ausblick auf die weitere Forschungsarbeit.

2 Performance-Measurement-Ansätze

In der Literatur existiert eine Vielzahl von Definitionen für PMS. Sie können als ein Satz von Metriken beschrieben werden, der die Effizienz und Effektivität von Aktivitäten quantifiziert [NGP05]. Ziel eines PMS ist es, einen komplexen, realen Sachverhalt vereinfacht darzustellen. Es soll ein Modell der Realität entstehen und so bei der Entscheidungsfindung helfen [Kü06]. Das Modell muss eine spezifische Genauigkeit besitzen, um die wichtigsten Eigenschaften der Realität wiederzugeben, darf aber gleichzeitig keine zu große Detailtreue aufweisen, da hierdurch die Vorteile einer Komplexitätsreduzierung durch die Modellbildung verloren gehen [G111]. Die komplexitätsreduzierten und komprimierten Informationen werden durch Kennzahlen abgebildet, die „[...] eine quantitative Aussage über die geplante oder tatsächliche Ausprägungen eines Merkmals eines Steuerungsobjektes [...]“ [Kü06] erlauben. Das Steuerungsobjekt repräsentiert den realen Sachverhalt, welcher abhängig von Kontext und Zielsetzung des PMS das Unternehmen oder kleinere organisatorische Einheiten umfasst. Die Grenzen eines Steuerungsobjektes müssen klar definiert sein, da ein PMS nur die Leistung der Prozesse bestimmen kann, die innerhalb des abgegrenzten Steuerungsobjektes liegen [G111]. Kennzahlen können sowohl Ist- als auch Planzustände beschreiben, weshalb ein PMS auch als Planungs- und Steuerungskonzept bezeichnet wird [Gr02]. PMS zeichnen sich häufig durch die Integration sogenannter weicher Faktoren aus. Es werden Ersatzgrößen herangezogen, um schwer beobachtbare oder messbare Sachverhalte zu erfassen [Ba02]. Die durch eine einzelne Kennzahl repräsentierten Informationen sind nicht ausreichend, um einen komplexen realen Sachverhalt darzustellen. Daher stellen Kennzahlensysteme eine logische Verknüpfung der Kennzahlen dar, um die Ausschnitte der Realität, die jede einzelne Kennzahl zeigt, zu einem charakteristischen Abbild des Steuerungsobjektes zusammenzufügen [KB11]. Kennzahlensysteme können in Rechen- und Ordnungssysteme kategorisiert werden, wobei Rechensysteme einer hierarchischen Baumstruktur folgen, an dessen Spitze zumeist eine Kennzahl steht, die aus den darunterliegenden Kennzahlen errechnet wird. Ordnungssysteme sind durch sachlogische Zusammenhänge verbunden und lassen sich meist schwer quantifizieren [G111]. Traditionelle Kennzahlensysteme, haben Kostenreduzierungen als primäre Zielsetzung, und es stehen individuelles Lernen und individuelle Leistungsanreize im Vordergrund [Hu08]. PMS verfolgen das Ziel einer kontinuierlichen Leistungsverbesserung und fokussieren organisationales Lernen sowie teambezogene Leistungsanreize [LC95]. Tabelle 1 verdeutlicht eine Zusammenfassung der Unterschiede traditioneller Kennzahlensysteme und PMS.

Tabelle 1: traditionelle Kennzahlensysteme vs. PMS (in Anlehnung an [LC95])

Traditionelle Kennzahlensysteme	Performance Measurement Systeme
<ul style="list-style-type: none"> • Monetäre Ausrichtung (vergangenheitsorientiert) • Begrenzt flexibel; ein System deckt interne und externe Informationsinteressen ab • Einsatz primär zur Überprüfung des Erreichungsgrades finanzieller Ziele • Kostenreduzierung • Individuelle Leistungsanreize • Individuelles Lernen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kundenausrichtung (zukunftsorientiert) • Aus den operativen Steuerungserfordernissen abgeleitete hohe Flexibilität • Überprüfung des Strategieumsetzungsgrades; Impulsgeber zur weiteren Prozessverbesserung • Leistungsverbesserung • Team-/Gruppenbezogene Leistungsanreize • Lernen der gesamten Organisation

2.1 Traditionelle Kennzahlensysteme

Traditionelle Kennzahlensysteme existieren bereits seit Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts und besitzen eine stark monetäre Ausrichtung, was auf die zu dieser Zeit vorherrschende finanziell fokussierte Sichtweise des Unternehmens zurückzuführen ist. Die Aufgabe der finanziellen Überwachung erfüllen traditionelle Kennzahlensysteme sehr gut, jedoch werden sie u.a. als vergangenheitsorientiert und begrenzt flexibel bezeichnet [Hu08]. Sie berücksichtigen kurzfristige Erfolge und vernachlässigen strategische Ziele [KN96]. Trotz dieser Schwächen besitzen traditionelle Kennzahlensysteme aufgrund ihrer bis heute bewährten Konzepte eine große Praxisrelevanz, wenngleich sie zunehmend von modernen PMS abgelöst werden. Tabelle 2 zeigt eine Auswahl wichtiger Vertreter traditioneller Kennzahlensysteme und deren Charakteristika.

Tabelle 2: Traditionelle Kennzahlensysteme

Du-Pont-Kennzahlensystem¹ (DP, 1919)
<ul style="list-style-type: none">• Dieses Rechensystem gilt als „Mutter“ oder „Urform“ traditioneller Kennzahlensysteme [Er07].• An der Spitze der hierarchischen Baumstruktur steht die Kennzahl Return-on-investment (ROI).• Der ROI basiert auf allen hierarchisch untergeordneten Kennzahlen und repräsentiert die Rückflüsse des vom Unternehmen eingesetzten Kapitals.• Ziel dieses Ansatzes ist die Maximierung der Gesamtkapitalrentabilität [Er07].
ZVEI-Kennzahlensystem (ZVEI, 1970)
<ul style="list-style-type: none">• Das Kennzahlensystem wurde vom Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) in Deutschland entwickelt und sollte als branchenneutrales Kennzahlensystem fungieren [G11].• Es stellt einen Hybrid aus Ordnungs- und Rechensystem dar, wobei das Ordnungssystem das Wachstum eines Unternehmens und das Rechensystem die Struktur des Unternehmens analysiert [G11].• Die Strukturanalyse implementiert die Eigenkapitalrentabilität als Spitzenkennzahl und bewertet somit die Risikobelastung bzgl. des eingesetzten Kapitals [G11].• Die Wachstumsanalyse ermöglicht einen Vergleich mit der Vorperiode, um so das Wachstum des Unternehmens zu analysieren [Er07].

2.2 Moderne Performance Measurement Systeme

Moderne PMS wurden im Laufe der vergangenen 30 Jahren entwickelt, um durch unterschiedliche Ansätze die Schwächen der traditionellen Kennzahlensysteme wie z.B. ihren kurzfristigen Planungshorizont oder die fehlende Strategieorientierung zu beseitigen. Dabei werden vor allem „ausgewogene“ Vorgehensweisen bevorzugt, welche die finanzielle Sicht durch weitere Aspekte und Perspektiven² ergänzen [Nu11]. Eine der wesentlichen Kerneigenschaften moderner PMS ist ihr strategischer Fokus [BSM11]. Die Ausrichtung eines PMS an der Vision und der Strategie des Unternehmens gilt demnach als zentraler Erfolgsfaktor [KN96][NGP05]. Moderne PMS erfüllen die Aufgabe der Leistungsmessung eines Steuerungsobjektes, indem sie den „[...] verwendeten Kennzahlen durch die Einordnung in ein System eine Struktur verleihen, sie in relevante Kategorien gruppieren und in Ursache-Wirkungs-Beziehungen zueinander setzen“ [Sc07]. Tabelle 3 zeigt eine Auswahl bekannter und einflussreicher moderner PMS und deren Charakteristika.

¹ Auch als „Du-Pont-Schema“ bekannt.

² Der Begriff „Dimension“ wird häufig synonym verwendet.

Tabelle 3: Moderne Performance Measurement Systeme

Performance Pyramide (PP, 1988-1991)
<ul style="list-style-type: none"> • Die PP³ ist ein hierarchisch aufgebautes PMS mit drei Anwendungsebenen – Unternehmensführung, mittleres Management und operative Ebene [CL88][LC91]. • Kennzahlen quantifizieren zwei Sichten – die externe Effektivität und die interne Effizienz. • Die PP bietet einen Top-Down- sowie einen Bottom-Up-Ansatz zur Kennzahlenentwicklung [Er07]. • Sie verbindet Strategie und operationales Tagesgeschäft [HSB01], gilt als stark benutzerzentriert [PW05] sowie ideengebend und richtungweisend [FB05].
Results & Determinants Matrix (R&DM, 1991)
<ul style="list-style-type: none"> • Die R&DM wurde für den Dienstleistungssektor auf Grundlage einer Studie entwickelt [Fi91]. • Ergebnisse (Results) und Treiber (Determinants) bilden den Rahmen der Performancemessung und werden in vorgegebene Dimensionen aufgeteilt. Ergebnisse stellen nachlaufende Indikatoren dar, die von vorlaufenden Indikatoren – den Treibern – beeinflusst werden [FB05].
Balanced Scorecard (BSC, 1992)
<ul style="list-style-type: none"> • Die BSC [KN92, 96] gilt als bekanntester Ansatz zur Leistungsmessung einer Organisation [KN04]. • Die BSC ist ein vollständiger Performance-Measurement-Ansatz, der eine Ausgeglichenheit (Balance) mit Hilfe verschiedener Sichtweisen bzw. Perspektiven auf das Unternehmen anstrebt [KN96]. • Es werden neben der Shareholderperspektive (auch Finanzperspektive) die Kundenperspektive, die interne Prozessperspektive sowie die Perspektive Lernen und Entwicklung betrachtet [KN92]. • Die BSC wird durch zusätzliche Implementierungsprozesse unterstützt, die ausgehend von Vision und Strategie Ziele und Vorgaben in Form von Kennzahlen systematisch bis auf die operative Ebene ableiten und eine sinnvolle Ressourcenallokation sowie das strategische Lernen der Organisation ermöglichen.
Cambridge Performance Measurement Process (CPMP, 1996)
<ul style="list-style-type: none"> • Der CPMP [Ne96] ist ein ganzheitlicher PMS-Ansatz, der eine Methodik beschreibt, welche die vollständige Entwicklung eines PMS in den Phasen Design, Implementierung und Verwendung von Performancemaßen beinhaltet [PW05][TB08]. • Der CPMP gilt als konzeptioneller Ansatz, der dem Anwender einen großen Spielraum einräumt, um ein eigenes unternehmensspezifisches PMS zu entwickeln [TB08].
Consistent Performance Measurement System (CPMS, 1996)
<ul style="list-style-type: none"> • Das CPMS [FFS96] rückt die Relationen zwischen den Kennzahlen in den Vordergrund. • Der Entwicklungs- und Implementierungsprozess wird in die Schritte Definition von Kennzahlen, Festlegung von Kennzahlenrelationen und Erarbeitung der Kennzahlenzielsetzungen unterteilt [FFS96]. • Das CPMS ist ein konzeptioneller Ansatz, mit detaillierten Entwicklungs- und Implementierungsprozessen, jedoch wird kein ausgewogener Ansatz für kritische Performance Dimensionen spezifiziert [HSB01].
Integrated Performance Measurement System (IPMS, 1997)
<ul style="list-style-type: none"> • Das IPMS [BCM97] umfasst ein Referenzmodell, welches den Performance Management Prozess als geschlossenen Regelkreis auffasst [TB08]. Der Regelkreis gewährleistet die Steuerung der Unternehmensperformance anhand der aufgestellten Strategie und durch unternehmensinternes Feedback. • Es betont die Verbindung unterschiedlicher Kennzahlenebenen, integriert komplexe Ursache-Wirkungs-Beziehungen und lässt sich in bestehende Systeme integrieren [TB08]. Es fehlen strukturierte Prozesse zur Erarbeitung von Zielen und der zeitlichen Planung für Entwicklung und Implementierung [HSB01].
Dynamic Performance Measurement System (DPMS, 2000)
<ul style="list-style-type: none"> • Das DPMS [BTB00] basiert auf dem IPMS, ist konform zu dessen Referenzmodell und integriert dynamische Veränderungsprozesse [TB08]. • Der Einsatz IT-basierter Management Tools steht im Vordergrund [TB08].
Comparative Business Scorecard (CBS, 1998)
<ul style="list-style-type: none"> • Die CBS⁴ ist Teil eines Modells, welches versucht Erfolgsfaktoren für Business Excellence (BE) zu identifizieren [Ka98][KS02]. • Die Perspektiven der BSC wurden modifiziert, und zielen auf Maximierung des Stakeholder Value, Verwirklichung von Prozessexzellenz, Verbesserung des organisationalen Lernens sowie die Befriedigung von Stakeholder-Anforderungen [KS02]. • Kreisförmige Anordnung der Perspektiven schafft einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess [Ka98].

³ Auch unter dem Akronym „SMART – Strategic Measurement Analysis and Reporting Technique“ bekannt.

⁴ Auch als „Kanjis Business Scorecard“ oder „KBS“ bekannt.

2.3 Performance-Measurement-Ansätze mit IKT-Fokus

Die schnelle Evolution der IT zwingt Unternehmen zu häufigen Investitionen in neue Systeme, jedoch können zukünftiges Wachstum oder auch Produktivitätssteigerungen nur schwer auf die Einführung der Systeme zurückgeführt werden [LY99]. Die IT ist aus Sicht der Unternehmensleitung sehr teuer und gilt als Technologie, die nicht oder nur selten funktioniert [KB11]. Dieses Verständnis der IT wird durch die Verwendung kostenbasierter Kennzahlen wie z.B. IT-Kosten in Relation zum Umsatz oder IT-Kosten je Benutzer verstärkt. Um ein vollständiges Bild der IT zu erhalten und um den Einfluss von IT-Systemen auf die Unternehmensperformance und die technische Leistungsfähigkeit der Systeme selbst zu bewerten, bedarf es spezieller Performance Measurement Ansätze mit IKT-Fokus [KB11]. Diese Konzepte besitzen hinsichtlich der Konzeption des Management-Cockpits eine hohe Relevanz, da sie die IKT eines Unternehmens als Steuerungsobjekt betrachten und dem Fokus des Cockpits gerecht werden.

IT-Kennzahlensystem von Kütz

Das IT-Kennzahlensystem von Kütz zielt auf die Steuerung von IT-Organisationen mit Hilfe eines Regelkreises und soll den Manager im Rahmen des IT-Controllings bei der Entscheidungsfindung unterstützen. Der Regelkreis zur Steuerung beinhaltet die Schritte Planung der Ziele und Maßnahmen, Umsetzung geplanter Elemente, Abweichungsanalyse sowie Korrektur abweichender Ziele und Maßnahmen. Die IT-Steuerungsobjekte werden anhand inhaltlicher Anforderungen unterschieden in IT-Organisation, IT-Systeme, IT-Projekte, IT-Prozesse und IT-Services, wobei die Entwicklung von Kennzahlen den spezifischen Herausforderungen des Steuerungsobjektes begegnen muss [Kü06].

IT-Balanced Scorecard

Die IT Balanced Scorecard (IT-BSC) ist zumeist ein Derivat der klassischen BSC [KN92, 96], welches für die spezifischen Anforderungen des IT-Performance Measurements akkommodiert wird. Um das Steuerungsobjekt IKT adäquat zu steuern und dessen Leistung zu messen, werden insbesondere die Perspektiven der BSC für den jeweiligen Unternehmenskontext angepasst. In der Literatur werden diverse Ansätze für die IT-BSC und deren Perspektivenbildung diskutiert [VV97][MDT99][Sc05]. Abbildung 1 zeigt die vier Perspektiven der IT-BSC nach van Grembergen sowie die für jede Perspektive spezifische Mission und Ziele [vGr04]. Der gegenseitige Einfluss der Perspektiven schafft Ursache-Wirkungs-Beziehungen, welche die Zusammenhänge zwischen Zielen und Kennzahlen erklären. Die Perspektive Unternehmensbeitrag soll dabei eine Verknüpfung der IT mit dem operativen Geschäft herstellen. Die Ausbildung der IT-Belegschaft führt beispielsweise zu einer Verbesserung der Expertise und Qualifikation in der Perspektive Zukunftsrichtung. Hierdurch wird die Qualität der Arbeit sowie die Effizienz und Effektivität der IT-Prozesse in der Perspektive Operationelle Exzellenz gesteigert. Diese Abhängigkeiten ermöglichen die Zufriedenstellung der Benutzer in der Perspektive Benutzerorientierung, und damit einen größeren geschäftlichen Nutzen der IT in der Perspektive Unternehmensbeitrag. Für die erfolgreiche Umsetzung einer IT-BSC sind neben der kontextspezifischen Perspektivenwahl auch die Ausrichtung an der Unternehmensstrategie sowie das Involvieren aller beteiligten Akteure und die transparente Darstellung der Leistung der IT-Organisation als Erfolgsfaktoren von Bedeutung [Kü06].

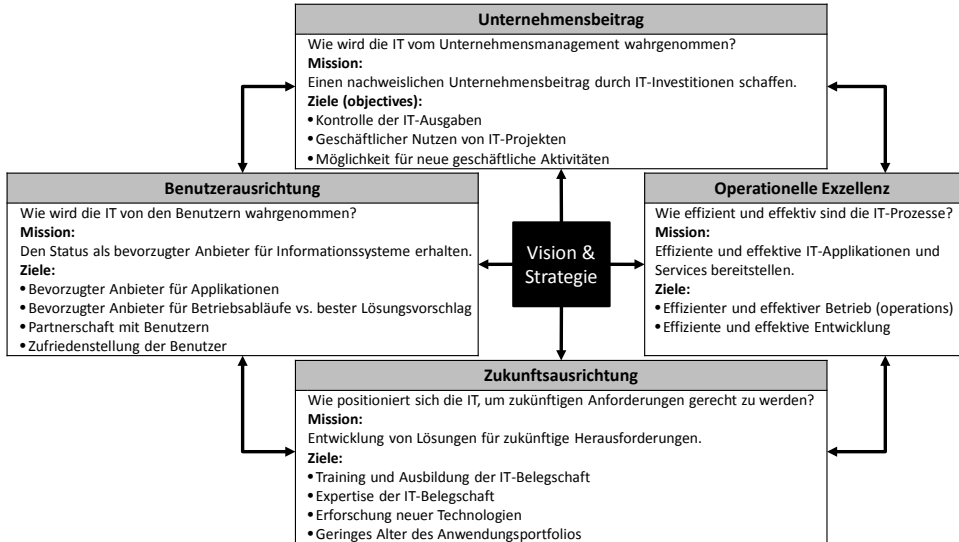


Abbildung 1: IT-BSC (in Anlehnung an [vGr04])

3 Bewertung der Performance-Measurement-Ansätze

Kriterien und Gewichtung

Um die zuvor betrachteten Performance-Measurement-Ansätze sinnvoll und nachvollziehbar vergleichen und hinsichtlich ihrer Eignung für das geschäftsprozessorientierte Management-Cockpit bewerten zu können, wurden neun relevante Bewertungskriterien auf Basis der Literaturrecherche identifiziert und gewichtet. Die Kriterien berücksichtigen neben verwendeten Kennzahlen, Kategorien und Dimensionen auch die Struktur, Ausrichtung und Komplexität der Performance-Measurement-Ansätze. Tabelle 4 zeigt eine Übersicht der Bewertungskriterien, deren Bedeutung und eine Gewichtungsmatrix. Die Matrix fasst die Ergebnisse einer Expertenrunde zusammen, die im Rahmen der Evaluation der Performance-Measurement-Ansätze abgehalten wurde. In der Runde wurde jedes Kriterium den anderen Kriterien gegenübergestellt und nach einer Diskussion für den jeweiligen Fall subjektiv entschieden, welches der zwei Vergleichskriterien im Kontext des Management-Cockpits die höhere Relevanz aufweist. Die Entscheidung wurde mit Hilfe drei möglicher Ausprägungen (0, 1, 2) pro Vergleichskombination festgehalten. Durch eine „0“ wird die Dominanz des senkrechten Kriteriums in der jeweiligen Spalte repräsentiert. Das heißt beispielsweise für Spalte 1 (Prozessorientierung) und Zeile 2 (zeitliche Ausrichtung), dass den Experten unter Berücksichtigung der Ziele des Management-Cockpits die Prozessorientierung eines PMS wichtiger erscheint als dessen Fähigkeit unterschiedliche Zeithorizonte zu integrieren. Die Ausprägung „1“ innerhalb der Matrix drückt die gleichwertige Relevanz zweier Vergleichskriterien aus, während die Ausprägung „2“ Dominanz des horizontalen Kriteriums der jeweiligen Zeile repräsentiert. Durch Berechnung der Zeilensumme aller Ausprägungen erhält jedes Kriterium eine Gesamtpunktzahl. Um die Relevanz der Kriterien zu gewichten, wurde das prozentuale Verhältnis der Zeilensumme und der insgesamt vergebenen Punktzahl ermittelt.

Tabelle 4: Bewertungskriterien für Performance-Measurement-Ansätze und Gewichtungsmatrix

1 Prozessorientierung											
Unternehmen weisen zunehmend prozessorientierte Sichtweisen auf, weshalb ein PMS hinsichtlich des Kriteriums Prozessorientierung bewertet werden muss [Ba02][PW05]. Das PMS muss die Prozessorientierung des Unternehmens unterstützen, indem es die Leistung der Prozesse des Steuerungsobjektes in geeigneter Weise messbar macht und abbildet.											
2 Zeitliche Ausrichtung											
Die zeitliche Ausrichtung beschreibt die perspektivische Orientierung eines PMS in Bezug auf vergangenheits-, gegenwarts- und zukunftsorientierte Aspekte [Er07]. Das Kriterium bewertet in welchem Ausmaß Kennzahlen, Struktur und Dimensionen des PMS unterschiedliche Zeithorizonte integrieren. Wird das Kriterium erfüllt, kann das betrachtete PMS beispielsweise Prognosen für die künftige Entwicklung des Steuerungsobjektes basierend auf vergangenheitsorientierten Kennzahlen liefern.											
3 Perspektivendiversität											
Perspektivendiversität bewertet die Fähigkeit eines PMS, mehrere differenzierte Perspektiven oder Dimensionen zu berücksichtigen. Insbesondere die Unterscheidung zwischen „harten“ monetären Faktoren und „weichen“ nicht-monetären Faktoren trägt zur Erfüllung des Kriteriums bei [HSB01].											
4 Strategieausrichtung											
Um ein PMS langfristig erfolgreich einzusetzen, sollte sich dieses an der Strategie des gesamten Unternehmens oder der organisatorischen Einheit orientieren bzw. davon abgeleitet werden. Hierdurch wird sichergestellt, dass alle Aktivitäten auf das strategische Ziel abgestimmt sind und das operative Geschäft mit der Strategie verbunden wird [Ba02]. Dieses Kriteriums bewertet inwieweit die Struktur des PMS oder Prozesse zur PMS-Entwicklung und Implementierung eine Ausrichtung an der Strategie unterstützen.											
5 Anwendungssimplizität											
Die Anwendungssimplizität bewertet Aufwand und Schwierigkeiten, mit denen Mitarbeiter konfrontiert werden, um das PMS zu entwickeln, zu implementieren und einzusetzen [Er07]. Das Kriterium bewertet auch Aspekte hinsichtlich Schwierigkeit der Datenerhebung und Einfachheit der Informationsdarstellung.											
6 Aggregationsfähigkeit											
Das Kriterium Aggregationsfähigkeit dient als Maß für die Fähigkeit eines PMS, die gesammelten Informationen in ein Führungssystem zu integrieren, um allen Ebenen des Unternehmens die benötigten Informationen zugänglich zu machen, diese logisch miteinander zu verknüpfen und zu aggregieren [Ba02]. Insbesondere die Struktur der Kennzahlen und Dimensionen sowie deren Ursache-Wirkungs-Beziehungen sollen die verschiedenen Ebenen des Unternehmens abbilden.											
7 Potentialidentifikation											
Potentialidentifikation ist ein Kriterium, welches die Eignung eines PMS bewertet Verbesserungspotentiale darzulegen. Um das Kriterium zu erfüllen, muss ein PMS die reine Messfunktion übersteigen, Hinweise auf Defizite liefern und Verbesserungspotentiale identifizieren.											
8 IKT-Ausrichtung											
IKT-Ausrichtung bewertet inwiefern ein PMS in der Lage ist die IKT als Steuerungsobjekt zu betrachten. Das Kriterium wurde vor dem Hintergrund der Konzeption eines Management-Cockpits für IT-Entscheider in die Bewertung aufgenommen um den speziellen IT-Fokus des zu evaluierenden PMS zu berücksichtigen.											
9 Informatisierung											
Um die Einsatzfähigkeit eines PMS innerhalb eines Informationssystems zu beurteilen, wird das Kriterium Informatisierung herangezogen. Sowohl die Datenerhebung und Datenverarbeitung als auch die Informationsdarstellung eines PMS müssen zur Erfüllung des Kriteriums in ein Informationssystem integrierbar sein.											
Gewichtungsmatrix											
Kriterium	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ	%
1		2	1	2	2	0	1	0	0	8	11%
2	0		0	1	0	0	0	0	0	1	1%
3	1	2		2	2	1	0	0	0	8	11%
4	0	1	0		0	0	0	0	0	1	1%
5	0	2	0	2		0	0	0	0	4	6%
6	2	2	1	2	2		1	2	2	14	19%
7	1	2	2	2	2	1		1	1	12	17%
8	2	2	2	2	2	0	1		1	12	17%
9	2	2	2	2	2	0	1	1		12	17%
										72	100%

Interpretation der Gewichtung

Die Ergebnisse der Expertenrunde zeigen, dass die Kriterien zeitliche Ausrichtung und Strategieausrichtung von den Experten als geringfügig relevant für die Konzeption des geschäftsprozessorientierten Management-Cockpits erachtet werden. Das Cockpit soll als Informationssystem (Informatisierung, 17 %) basierend auf aktuellen gegenwartsbezogenen Ressourcenverbrauchsdaten und Leistungsdaten der IKT dessen Effizienz darstellen, Verbesserungspotentiale aufdecken (Potentialidentifikation, 17%) und entscheidungsunterstützend wirken. Zukunftsorientierte Prognosen liegen nicht im Fokus des Cockpits, weshalb die zeitliche Ausrichtung (1 %) des zugrunde liegenden Performance-Measurement-Ansatzes eine weniger wichtigere Rolle spielt. Das klar definierte Ziel Prozesseffizienzverbesserung und die vorgegebene IKT-Ausrichtung (17 %) des Cockpits sind bereits richtungweisend und lassen wenig Spielraum für die Ausrichtung an der Unternehmensstrategie. Das entsprechende Kriterium Strategieausrichtung (1%) wurde daher als wenig relevant beurteilt. Das Kriterium Aggregationsfähigkeit (19 %) hat die höchste Relevanz für die Experten, da das Cockpit dem Unternehmensmanagement Informationen zur Effizienz der IKT in den Geschäftsprozessen, IT-Entscheidungsträgern Informationen zur Effizienz der IKT-Prozesse sowie auf operativer Ebene Informationen zur Effizienz der IKT-Infrastruktur liefern soll. Der als Grundlage für das Cockpit dienende Performance-Measurement-Ansatz muss also in der Lage sein operative Ziele und Kennzahlen zu managementtauglichen Informationen zu aggregieren und mit Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu verknüpfen.

Vorgehensweise und Ergebnisse der Bewertung

Die beschriebenen Performance-Measurement-Ansätze wurden hinsichtlich der vorgestellten Kriterien und unter Beachtung der Ziele des Management-Cockpits von drei Experten unabhängig bewertet. Die Bewertung erfolgte subjektiv. Der Erfüllungsgrad eines Bewertungskriteriums wurde mit 0 bis 4 Punkten bewertet, wodurch sich fünf mögliche Ausprägungen ergeben. Die von den Experten vergebenen absoluten (a.) Punkte wurden für jedes Kriterium und jedes PMS gemittelt, mit der prozentualen Gewichtung multipliziert und abschließend zu einer gewichteten (g.) Gesamtpunktzahl addiert. Die Ergebnisse der Bewertung durch die Experten sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Ergebnisse der Bewertung von Performance-Measurement-Ansätzen

Kriterium	Performance-Measurement-Ansätze																										
	Gew.	Du-Pont		ZVEI		PP		R&DM		BSC		CPMP		CPMS		IPMS		DPMS		CBS		IT-BSC		Kütz			
		a.	g.	a.	g.	a.	g.	a.	g.	a.	g.	a.	g.	a.	g.	a.	g.	a.	g.	a.	g.	a.	g.	a.	g.		
1	11%	1	0,11	1	0,11	1	0,11	1	0,11	4	0,44	2	0,22	2	0,22	4	0,44	4	0,44	4	0,44	4	0,44	4	0,44	4	0,44
2	1%	1	0,01	1	0,01	2	0,03	2	0,03	4	0,06	2	0,03	2	0,03	3	0,04	4	0,06	4	0,06	4	0,06	4	0,06	3	0,04
3	11%	0	0,00	1	0,11	2	0,22	3	0,33	4	0,44	3	0,33	3	0,33	4	0,44	4	0,44	4	0,44	4	0,44	4	0,44	3	0,33
4	1%	1	0,01	2	0,03	4	0,06	3	0,04	4	0,06	4	0,06	4	0,06	4	0,06	4	0,06	4	0,06	4	0,06	4	0,06	3	0,04
5	6%	4	0,22	3	0,17	1	0,06	3	0,17	2	0,11	0	0,00	0	0,00	1	0,06	0	0,00	1	0,06	2	0,11	2	0,11	2	0,11
6	19%	2	0,39	2	0,39	3	0,58	3	0,58	4	0,78	2	0,39	3	0,58	4	0,78	4	0,78	4	0,78	4	0,78	4	0,78	3	0,58
7	17%	2	0,33	3	0,50	3	0,50	3	0,50	4	0,67	2	0,33	3	0,50	3	0,50	3	0,50	4	0,67	4	0,67	4	0,67	3	0,50
8	17%	1	0,17	1	0,17	2	0,33	1	0,17	2	0,33	2	0,33	2	0,33	2	0,33	3	0,50	2	0,33	4	0,67	4	0,67	4	0,67
9	17%	3	0,50	3	0,50	2	0,33	2	0,33	3	0,50	2	0,33	2	0,33	2	0,33	4	0,67	2	0,33	3	0,50	3	0,50	3	0,50
Σ		15	1,75	17	1,99	20	2,22	21	2,26	31	3,39	19	2,03	21	2,39	27	2,99	30	3,44	29	3,17	33	3,72	28	3,22		

Interpretation der Bewertung

Die IT-Balanced Scorecard erzielte unter Verwendung der beschriebenen Vorgehensweise die höchste gewichtete Gesamtpunktzahl, da die Experten die IT-BSC in der Lage sehen die insbesondere für das Management-Cockpit besonders relevanten Kriterien Aggregationsfähigkeit, Potentialidentifikation, IT-Ausrichtung und Informatisierung zu erfüllen. Die hohe Anwendungskomplexität der IT-Balanced Scorecard durch den Aufwand zur Entwicklung, Implementierung und Umsetzung wird als Nachteil empfunden. Die Bewertung identifiziert die IT-BSC als grundlegenden Performance-Measurement-Ansatz für die Konzeption des geschäftsprozessorientierten Management-Cockpits.

4 Anpassungen für das Management-Cockpit

Im Folgenden werden die für die Konzeption des geschäftsprozessorientierten Management-Cockpits erforderlichen Anpassungen und Erweiterungen der IT-BSC beschrieben. Die Ergebnisse wurden konzeptionell-deduktiv basierend auf der Literaturanalyse abgeleitet. Im Fokus stehen Festlegung spezifischer Performance-Dimensionen, Erschließung zugehöriger Kennzahlen und Identifizierung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen.

Performance-Dimensionen und Kennzahlen

Performance-Dimensionen ermöglichen die multidimensionale Leistungsmessung eines Steuerungsobjektes. Durch Definition geeigneter Dimensionen werden Kennzahlen, Ziele und Maßnahmen kategorisiert, Ursache-Wirkungs-Beziehungen ersichtlich und der Fokus des Performance Measurement Systems festgelegt. Im Hinblick auf die Ziele des Management-Cockpits wurden vier relevante Dimensionen identifiziert. Abbildung 2 zeigt die gewählten Dimensionen, zugehörige Kennzahlen und Ursache-Wirkungs-Beziehungen. Die *Umweltdimension* bildet den Ressourcenverbrauch der IKT-Infrastruktur ab, wodurch dem entwickelten Performance-Measurement-Ansatz der Charakter einer Green-IT-BSC verliehen wird. Aus Energieverbrauchswerten werden IKT-bedingte indirekte CO₂-Emissionen errechnet. Um erhobene Ressourcenverbräuche sinnvoll auf einzelne Elemente der IKT-Infrastruktur zu allokatieren, sind Bestandskennwerte zu den IKT-Komponenten (z.B. Anzahl der Server, Clients etc.) erforderlich. Die *Leistungsdimension* ermöglicht die Beurteilung der Leistung der IKT-Infrastruktur z.B. durch Erfassung von Kapazitäten und Echtzeitwerten zu deren Auslastung. Es werden outputorientierte Kennwerte, wie z.B. Anzahl und Häufigkeit produzierter IT-Services erhoben, um die IT-Prozessleistung zu bewerten. In Verbindung mit Ressourcenverbrauchskennwerten der Umweltdimension wird eine Bewertung der IKT-Ressourceneffizienz, insbesondere der Energieeffizienz abgebildet. Um dem Anspruch eines geschäftsprozessorientierten Managementcockpits gerecht zu werden, enthält die *Geschäftsprozessdimension* spezifische Prozesskennwerte wie z.B. die Anzahl und Häufigkeit von Geschäftsprozessoutputs. Die Verbindung mit Kennwerten der Umwelt- und Leistungsdimension erlaubt die Bewertung des IKT-bedingten Ressourcenverbrauchs für Geschäftsprozesse durch die Bildung von Prozesseffizienz Kennwerten, z.B. IKT-Energieverbrauch pro Geschäftsprozessoutput. In der *Finanzdimension* werden monetäre Auswirkungen von Veränderungen in anderen Dimensionen abgebildet. Hier werden z.B. Kosten für IKT-Ressourcenverbräuche und Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen kombiniert, um Wirtschaftlichkeitsrechnungen für Green-IT-Projekte zu ermöglichen.

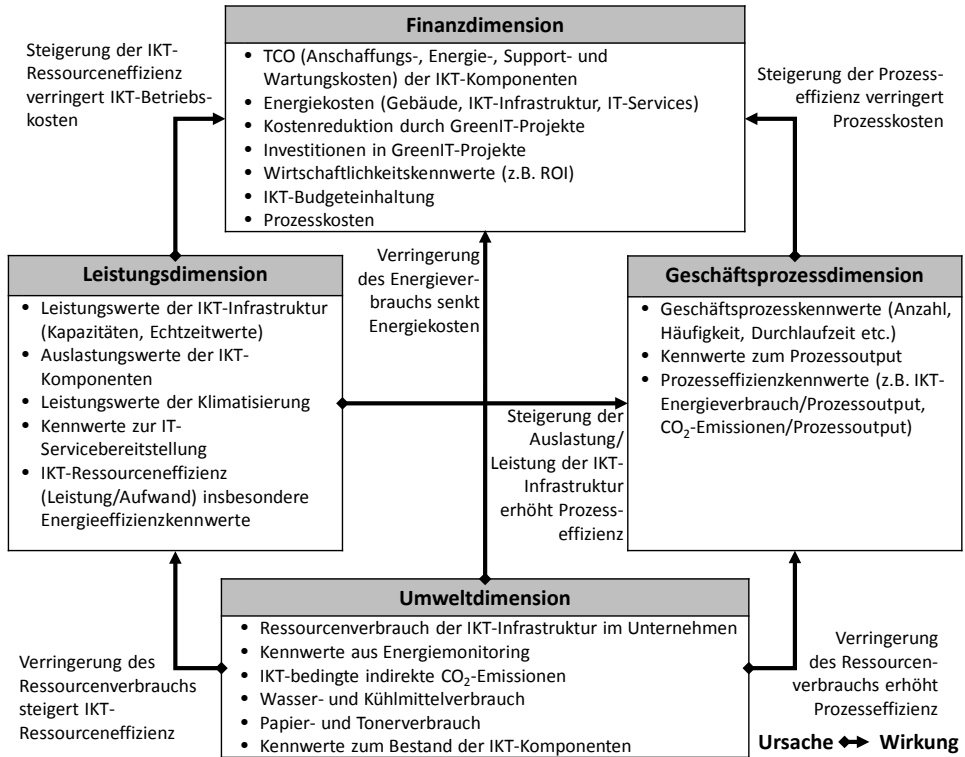


Abbildung 2: Performance-Messungsdimensionen und Ursache-Wirkungs-Beziehungen

Ursache-Wirkungs-Beziehungen

Die in Abbildung 2 dargestellten Ursache-Wirkungs-Beziehungen beschreiben die wesentlichen Interdependenzen zwischen den entwickelten Performance-Dimensionen. Die Umweltdimension stellt dabei im Wesentlichen die primäre Ursache-Dimension dar. Das heißt Veränderungen der Kennzahlen in der Umweltdimension haben Auswirkungen auf Kennzahlen der weiteren Dimensionen. Wird beispielsweise durch erfolgreich umgesetzte Green-IT-Maßnahmen der Energieverbrauch der IKT (Ursache: Umweltdimension) verringert, wird bei gleichbleibenden Leistungswerten die IKT-Ressourceneffizienz (Wirkung: Leistungsdimension) gesteigert. Zusätzlich führt die ursächliche Energieverbrauchsminderung zu einer Verbesserung der Prozesseffizienz (Wirkung: Geschäftsprozessdimension) und verringerten Energiekosten für den Betrieb der IKT-Infrastruktur (Wirkung: Finanzdimension). Die Finanzdimension gilt als primäre Wirkungsdimension. Veränderungen der Kennzahlen in anderen Dimensionen haben finanzielle Auswirkungen, welche durch die Kennzahlen der Finanzdimension abgebildet werden. Wird beispielsweise die IKT-Energieeffizienz (Ursache: Leistungsdimension) durch entsprechende Maßnahmen gesteigert, können die Kosten für den Betrieb der IKT-Infrastruktur (Wirkung: Finanzdimension) gesenkt werden. Ähnlich verhält es sich bei der Steigerung der Prozesseffizienz (Ursache: Geschäftsprozessdimension), wodurch die Prozesskosten (Wirkung: Finanzdimension) verringert werden können.

5 Diskussion und Schlussfolgerungen

Die vorgestellten Performance-Measurement-Ansätze und deren Charakteristika zeigen den State-of-the-Art des Performance Measurements. Die Unterscheidung in traditionelle und moderne Ansätze verdeutlicht einen Paradigmenwechsel im Performance Measurement, der das Forschungsgebiet von der rein finanziellen Leistungsmessung des Unternehmens zu multidimensionalen Planungs- und Steuerungsansätzen führt. Die spezifischen Ansätze mit IKT-Fokus wurden vor dem Hintergrund der Konzeption eines führungsunterstützenden Informationssystems, welches die IKT als Steuerungsobjekt betrachtet, in die State-of-the-Art-Betrachtung aufgenommen. Auf die Vorstellung zusätzlicher Performance-Measurement-Ansätze, die Aspekte wie z.B. unternehmerische Nachhaltigkeit in ihr Konzept integrieren, wurde bei der Darstellung des State-of-the-Art in diesem Beitrag verzichtet und muss auch als kritisch bewertet werden. Die Prinzipien dieser Ansätze sind bei der konzeptionell-deduktiven Ableitung eigener Performancedimensionen, Kennzahlen und Ursache-Wirkungs-Beziehungen berücksichtigt worden.

Das subjektive Vorgehen sowohl zur Gewichtung der Kriterien als auch zur Bewertung der Performance Measurement-Ansätze gibt die persönlichen Attitüden der Bewertenden wider und ist daher nicht frei von Kritik. Es zeigte sich jedoch, dass die unabhängigen Bewertungen der drei Experten eine hohe Konsistenz aufweisen und keine großen Abweichungen bei den Punktbewertungen der Performance-Measurement-Ansätze auftraten. Die Ergebnisse der Bewertung lassen den Schluss zu, dass die IT-BSC als Grundlage für das Management Cockpit verwendet werden kann, da dieser Ansatz relevante Kriterien in geeigneter Weise erfüllt.

Es wurden Anpassungen der Performance-Dimensionen, Kennzahlen und spezifische Ursache-Wirkungs-Beziehungen auf Basis der Literaturrecherche und unter Berücksichtigung der Ziele des Cockpits konzeptionell-deduktiv abgeleitet. Das Management-Cockpit soll als Informationssystem managementunterstützende Informationen über die Ressourceneffizienz der IKT in den Geschäftsprozessen von Unternehmen bereitstellen. Der in diesem Beitrag entwickelte Performance-Measurement-Ansatz besitzt als Grundlage des Cockpits somit eine hohe Praxisrelevanz. Die Literaturanalyse zeigte, dass bisher wenig Performance-Measurement-Ansätze existieren, die sowohl die IKT als Steuerungsobjekt als auch dessen Ressourceneffizienz betrachten. Die Verknüpfung von IKT-Leistung und IKT-Ressourcenverbrauch sowie die Darstellung monetärer und nicht-monetärer Auswirkungen, insbesondere in den Geschäftsprozessen der Organisation, repräsentieren einen innovativen Ansatz im Performance Measurement.

Die weitere Forschungsarbeit richtet sich insbesondere auf die Evaluierung der bisherigen Ergebnisse durch weitere Expertengespräche mit Vertretern aus der Praxis. Dabei wird auch das Potential untersucht, den entwickelten Performance-Measurement-Ansatz in bestehende PMS im Unternehmen zu integrieren. Es werden weitere spezifische Kennzahlen für die Performance Dimensionen festgelegt, welche in Verbindung mit den Geschäftsprozesskennwerten zu einem Key-Performance-Indicator-Framework verdichtet werden. Die in diesem Framework enthaltenen Indikatoren stellen im Wesentlichen die Informationen dar, die durch das Management-Cockpit abgebildet werden.

Literaturverzeichnis

- [Ba02] Baumgartner, C.: Umsetzung und Realisierung von Performance Measurement Kriterien für die Bewertung und Gestaltung. In: *HDM - Praxis der Wirtschaftsinformatik* 39 (227), 2002; S. 17–25.
- [BCM97] Bititci, U.; Carrie, A.; McDevitt, L.: Integrated performance measurement systems: a development guide. In: *International Journal of Operations & Production Management* 17 (5), 1997; S. 522–534.
- [BSM11] Braz, R.; Scavarda, L.; Martins, R.: Reviewing and improving performance measurement systems. An action research. In: *International journal of production economics* 133 (2), 2011; S. 751–760.
- [BTB00] Bititci, U.; Turner, U.; Begemann, C.: Dynamics of performance measurement systems. In: *International Journal of Operations & Production Management* 20 (6), 2000; S. 692–704.
- [CL88] Cross, K.; Lynch, R.: The “SMART” way to define and sustain success. In: *Natl. Prod. Rev.* 8 (1), 1988; S. 23–33.
- [EKR08] Eul, M.; Klaubert, C.; Röder, H.: Green IT: CO2-Reduktion innerhalb und außerhalb des Rechenzentrums. Umweltsünder oder doch Klimaretter? In: *manageIT* 3 (4), 2008; S. 48–53.
- [Er07] Erdmann, M.-K.: Supply chain performance measurement unter besonderer Berücksichtigung des Balanced Scorecard Ansatzes. In: *Supply chain performance measurement. Operative und strategische Management- und Controllingansätze*. 2.Auflage Lohmar, 2007.
- [Er09] Erek, K. et al: Sustainability in Information Systems: Assortment of Current Practices in IS Organizations. In: *AMCIS 2009 Proceedings*. Paper 123; Americas Conference on Information Systems, 2009.
- [FB05] Folan, P.; Browne, J.: A review of performance measurement: Towards performance management. In: *Computers in Industry* 56 (7), 2005; S. 663–680.
- [FFS96] Flapper, S.; Fortuin, L.; Stoop, P.: Towards consistent performance management systems. In: *International Journal of Operations & Production Management* 16 (7), 1996; S. 27–37.
- [FFS11] Feiler, K-U.; Fuest, K.; Steiner, M.: What customers really want. A customer-centric strategy for telecom operators. Roland Berger Strategy Consultants (Hrsg.), 2011.
- [Fi91] Fitzgerald, L.: Performance measurement in service businesses. Chartered Institute of Management Accountants, London, 1991.
- [Fr09] Fraunhofer Institut: Abschätzung des Energiebedarfs der weiteren Entwicklung der Informationsgesellschaft. Fraunhofer Institut (Hrsg.), 2009.
- [Gl11] Gladen, W.: Performance Measurement. Controlling mit Kennzahlen. 5. überarbeitete Auflage, Gabler Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, 2011.
- [Gr02] Grüning, M.: Performance-Measurement-Systeme. Messung und Steuerung von Unternehmensleistung. 1. Auflage, Dt. Univ.-Verlag, Wiesbaden, 2002.
- [HSB01] Hudson, M.; Smart, A.; Bourne, M.: Theory and practice in SME performance measurement systems. In: *International Journal of Operations & Production Management* 21 (8), 2001; S. 1096–1115.
- [Hu08] Hubig, L.: Die Universität. Leistungsmessung und -bewertung in einer komplexen Organisation. 1. Auflage Eul (Reihe, 11), Lohmar, Kaiserslautern, 2008.
- [Ka98] Kanji, G.: Measurement of business excellence. In: *Total Quality Management* 9 (7), 1998; S. 633–643.
- [KB11] Kütz, M.; Berend, M.: Kennzahlen in der IT. Werkzeuge für Controlling und Management. 4. Auflage, dpunkt Verlag, Heidelberg, 2011.
- [KN92] Kaplan, R.; Norton, D.: The Balanced Scorecard - Measures That Drive Performance. In: *Harvard Business Review* 70 (1), 1992; S. 71–79.

- [KN96] Kaplan, R.; Norton, D.: Using the balanced scorecard as a strategic management system. In: *Harvard Business Review* 74 (1), 1996; S. 75–85.
- [KN04] Kennerly, M.; Neely, A.: Performance measurement frameworks: A review. In: *Business Performance Measurement – Theory and Practice*, Cambridge University Press, 2004.
- [KS02] Kanji, G.; Sá, P.: Kanji's Business Scorecard. In: *Total Quality Management* 13 (1), 2002; S. 13–27.
- [Kü06] Kütz, M.: IT-Steuerung mit Kennzahlensystemen. 1. Auflage, dpunkt Verlag, Heidelberg, 2006.
- [LC91] Lynch, R.; Cross, K.: Measure up! The essential guide to measuring business performance. Mandarin, London, 1991.
- [LC95] Lynch, R.; Cross, K.: Measure Up! Yardsticks for Continuous Improvement, 2. Auflage, Cambridge, 1995.
- [Le11] Lee, S-G. et al. (2011): A model for analyzing churn effect in saturated markets. In: *Industrial Management & Data Systems* 111 (7), 2011; S. 1024–1038.
- [LY99] Li, M.; Ye, L. R.: Information technology and Firm performance: Linking with environmental, strategic and managerial contexts. In: *Information & Management* 35 (1), 1999, S. 43–51.
- [MDT99] Martinsons, M.; Davison, R.; Tse, D.: The balanced scorecard: a foundation for the strategic management of information systems. In: *Decision Support Systems* 25 (1), 1999; S. 71–88.
- [Min08] Mines, C.: The Dawn Of Green IT Services. A Market Overview Of Sustainability Consulting For IT Organizations. Forrester Research Report. Cambridge, 2008.
- [Ne96] Neely, A. et al.: Performance measurement system design: Should process based approaches be adopted? In: *International journal of production economics* 46–47 (0), 1996; S. 423–431.
- [NGP05] Neely, A.; Gregory, M.; Platts, K.: Performance measurement system design: A literature review and research agenda. In: *International Journal of Operations & Production Management* 25 (12), 2005; S. 1228–1263.
- [Nu11] Nudurupati, S. et al.: State of the art literature review on performance measurement. In: *Computers & Industrial Engineering* 60 (2), 2011; S. 279–290.
- [PW05] Pun, K.; White, A.: A performance measurement paradigm for integrating strategy formulation: A review of systems and frameworks. In: *Int J Management Reviews* 7 (1), 2005; S. 49–71.
- [Sc05] Schmid-Kleemann, M.: Balanced Scorecard im IT-Controlling - Ein Konzept zur Operationalisierung der IT-Strategie bei Banken, In: *Der Schweizer Treuhänder*, (1-2), 2005, S. 51-56.
- [Sc07] Schreyer, M.: Entwicklung und Implementierung von Performance-Measurement-Systemen. 1. Auflage, Dt. Univ.-Verlag, Wiesbaden 2007.
- [TB08] Taticchi, P.; Balachandran, K.: Forward performance measurement and management integrated frameworks. In: *International Journal of Accounting and Information Management* 16 (2), 2008; S. 140–154.
- [vGr04] Van Grembergen, W.: Linking the IT Balanced Scorecard to the Business Objectives at a Major Canadian Financial Group. In: W. van Grembergen (Hrsg.): *Strategies for information technology governance*. Idea Group Publishing, Hershey, 2004, S. 129–151.
- [VV97] Van Grembergen, W.; Van Bruggen, R.: Measuring and improving corporate information technology through the balanced scorecard technique. In: *Proceedings of the Fourth European Conference on the Evaluation of Information technology*. Delft 1997, S. 163–171.
- [WBC10] Watson, R.; Boudreau, M-C.; Chen, A.: Information Systems and the Environmentally Sustainable Development: Energy Informatics and new Directions for the IS Community. In: *MIS Quarterly* 34 (1), 2010; S. 23–38.