

**Ein Kennzahlensystem für die
Digitalisierung von Herbarbelegen
im Botanischen Garten und
Botanischen Museum Berlin-Dahlem**

Dominik Wallenreiter

Carsten Knolle

Manfred Krause

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	III
Formelverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis.....	III
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
Kurzfassung / Abstract	V
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Ziele	2
2 Benchmarking	4
3 Kennzahlen	6
3.1 Grundlagen zu Kennzahlen.....	6
3.2 Kennzahlensystem.....	6
4 Anwendungsfall BGBM	7
4.1 BGBM	7
4.2 Prozessbereich „Herbarbeleg“	7
5 Herbar-Digital-Kennzahlensystem.....	8
5.1 Kennzahl Durchführungszeit	11
5.1.1 Zweck	11
5.1.2 Ermittlung	12
5.2 Kennzahl Personalkostensatz.....	12
5.2.1 Zweck	12
5.2.2 Ermittlung	12
5.3 Kennzahl Personalkosten	13
5.3.1 Zweck	13
5.3.2 Ermittlung	13
5.4 Kennzahl sonstige Kosten.....	13
5.4.1 Zweck	13
5.4.2 Ermittlung	14
5.4.3 Modifikation	14
5.5 Kennzahl Prozesskosten.....	15
5.5.1 Zweck	15
5.5.2 Ermittlung	15
5.6 Kennzahl Anzahl verifizierter Leistungen	16
5.6.1 Zweck	16
5.6.2 Ermittlung	17
5.6.3 Modifikation	17
5.7 Kennzahl Stückkosten verifizierter Leistungen.....	17
5.7.1 Zweck	18
5.7.2 Ermittlung	18
6 Fazit	19
7 Anhang.....	20
Quellenverzeichnis	23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorgehensweise im Benchmarking-Prozess	5
Abbildung 2: Prozessbereich "Herbarbeleg" im BGBM	8
Abbildung 3: Kennzahlen-Vorgehensmodell.....	9
Abbildung 4: Herbar-Digital-Kennzahlensystem	11
Abbildung 5: Herbar-Digital-Kennzahlensystem (frühere Version)	20

Formelverzeichnis

Formel 1: Kennzahl Personalkosten.....	13
Formel 2: Kennzahl Prozesskosten.....	15
Formel 3: Kennzahl Stückkosten verifizierter Leistungen.....	18
Formel 4: Kennzahl alle Produkte	22
Formel 5: Kennzahl Prozessauftragszeit.....	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kennzahlen der Kennzahlensystem-Versionen im Vergleich.....	21
--	----

Abkürzungsverzeichnis

ARIS	A rchitektur integrierter I nformationssysteme
BGBM	B otanischer G arten und B otanisches M useum Berlin-Dahlem
DFG	D eutsche F orschungsgemeinschaft
FHH	F achhochschule H annover
REFA	R eichsausschuß für A rbeitszeitermittlung

Kurzfassung / Abstract

Autor: Dominik Wallenreiter, Carsten Knolle und Manfred Krause

Titel: Ein Kennzahlensystem für die Digitalisierung von Herbarbelegen im Botanischen Garten und Botanischen Museum Berlin-Dahlem

Erstellungsjahr: 2010

Die vorliegende Arbeit stellt ein Kennzahlensystem für Geschäftsprozesse des Prozessbereichs „Herbarbeleg“ im Botanischen Garten und Botanischen Museum Berlin-Dahlem (BGBM) vor. Das Kennzahlensystem ist ein Controlling-Werkzeug, welches Leistungsunterschiede zwischen Ist- und Soll-Geschäftsprozessen verdeutlicht.

Das Kennzahlensystem basiert auf Erkenntnissen zu Prozessbenchmarking, Kennzahlen sowie solchen des Forschungsschwerpunkts Herbar Digital und berücksichtigt die zentralen Aspekte Zeit, Kosten und Qualität. Die Kennzahl Stückkosten verifizierter Leistungen steht an der Spitze des Kennzahlensystems und repräsentiert die Produktionskosten eines mit ausreichender Qualität digitalisierten Herbarbelegs.

This paper presents a performance measurement system (pms) for business processes of the process area "herbarium specimen" in the Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem (BGBM). The pms is a controlling tool, which clarifies performance differences between actual und setpoint business processes.

The pms bases on knowledge of process benchmarking, performance figures and such of the research project Herbar Digital; furthermore this system includes the central aspects time, quality and costs. The performance figure costs of verified services tops the pms and represents the production costs of a digitalized herbarial sheet of sufficient quality.

1 Einleitung

Die biologische Vielfalt, wozu auch die Artenvielfalt gehört, ist durch den Menschen bedroht. Dieser beschleunigt das natürliche Tempo des Pflanzen- und Tierartensterbens um mehr als das Hundertfache.¹ Somit wird sowohl der Umwelt, als auch der Menschheit geschadet, weil sie ohne Ökosystemdienstleistungen, wie sauberem Wasser,² nicht überlebensfähig ist.

Die wissenschaftliche Dokumentation der biologischen Vielfalt dient indirekt dem Naturschutz, da sie Voraussetzung dafür ist, den Entscheidungsträgern aus Politik und Industrie die dramatischen Folgen der Umweltzerstörung in Bezug auf das Artensterben zu verdeutlichen. Teil dieser Dokumentation ist die Digitalisierung von Herbarbelegen. Solche Belege werden von Herbarien unter wissenschaftlicher Aufsicht konserviert sowie für die Forschung bereitgestellt. Große Herbarien verwahren mehrere Millionen von Herbarbelegen.

1.1 Problemstellung

Ziel des interdisziplinären Forschungsschwerpunkts Herbar Digital ist die Reduzierung der Stückkosten eines digitalen Herbarbelegs von derzeit ca. 20 US\$ auf 2 US\$.³ Zur Erreichung des Forschungsziels arbeiten Forschungsgruppen aus folgenden Fakultäten der Fachhochschule Hannover zusammen: Fakultät II – Maschinenbau und Bioverfahrenstechnik (Automatisierung), Fakultät I – Elektro- und Informationstechnik (Bild- und Zeichenerkennung) sowie Fakultät IV – Wirtschaft und Informatik (Controlling und Geschäftsprozess-Modellierung).

Das BGBM (Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem) stellt Anschauungsobjekte bereit, anhand derer exemplarisch Lösungen für das Forschungsziel erarbeitet werden. Im Rahmen des Teilprojekts Geschäftsprozess-Modellierung wurden Ist- und Soll-Prozesse rund um die Generierung und Digitalisierung von Herbarbelegen im BGBM modelliert.⁴ Die Gesamtheit dieser Ist-

¹ Vgl. GreenFacts (2006), S. 3.

² Vgl. GreenFacts (2006), S. 2.

³ Vgl. Jaspersen, Krause und Steinke (2009), S. 1.

⁴ Vgl. Krause (2009a); Krause (2009b); Wallenreiter und Krause (2009).

oder Soll-Prozesse wird Prozessbereich „Herbarbeleg“ genannt. Es ist zu untersuchen, welche Auswirkungen die Optimierung dieser Geschäftsprozesse auf das Hauptziel des Forschungsschwerpunkts – die Senkung der Stückkosten digitaler Herbarbelege – hat. Für diese Geschäftsprozesse wird ein umfassendes Controlling-Instrument benötigt, welches den Fortschritt von Herbar Digital und insbesondere den der Geschäftsprozess-Optimierung verdeutlicht.

Weiterhin soll untersucht werden, wie die Kennzahl Stückkosten in Verbindung mit Geschäftsprozessen berechnet werden kann. Diese Kennzahl ist hoch verdichtet, weshalb es weiterer untergeordneter Kennzahlen bedarf, aus denen die Stückkosten berechnet werden können. Erschwerend kommt hinzu, dass die Optimierungen der Soll-Prozesse bislang nicht in die Realität umgesetzt wurden. Daher sollen die Verbesserungen anhand der Geschäftsprozess-Modelle an sich messbar sein. Für die modellgestützte Beurteilung der Geschäftsprozesse des Prozessbereichs "Herbarbeleg" bietet sich eine Geschäftsprozess-Simulation an. Als Simulator wird der ARIS Business Simulator® in Erwägung gezogen, weil erwartet wird, die bestehenden Geschäftsprozess-Modelle mit diesem Simulator ohne größere Anpassungen simulieren zu können.

Zusammenfassend ergeben sich daraus für das Teilprojekt Geschäftsprozess-Modellierung drei Problemstellungen:

1. Ist die Kennzahl Stückkosten auf Geschäftsprozesse des Prozessbereichs „Herbarbeleg“ anwendbar?
2. Nach welcher Berechnungsvorschrift kann die Kennzahl Stückkosten ermittelt werden?
3. Ist der ARIS Business Simulator® für den Prozessbereich „Herbarbeleg“ einsetzbar?

1.2 Ziele

In dieser Arbeit sollen die beiden ersten Problemstellungen gelöst werden. Die maßgebliche Kennzahl Stückkosten wird in untergeordnete, für die Bewertung

von Geschäftsprozessen geeignete Kennzahlen zerlegt. Diese werden in ein Kennzahlensystem eingefügt, das die Berechnungsvorschrift für Kennzahl Stückkosten definiert.

Die dritte Problemstellung wird in einer weiteren Arbeit anhand des Kennzahlensystems bearbeitet⁵: Das Kennzahlensystem liefert Hinweise für die Beurteilung, ob der ARIS Business Simulator® für die simulationsgestützte Bewertung von Geschäftsprozessen des Prozessbereichs „Herbarbeleg“ einsetzbar ist. Es wird gezeigt, dass der ARIS Business Simulator® in der Lage ist, die Werte einzelner Kennzahlen des Kennzahlensystems zu berechnen.

⁵ Wallenreiter, Krause (2010, in Arbeit).

2 Benchmarking

Benchmarking kann als der Vergleich von Benchmarking-Objekten, wie beispielsweise Produkte, Dienstleistungen, Geschäftsprozesse oder Funktionen, mit den leistungsfähigsten ihrer Art (Best Practices) verstanden werden. Betriebliche Prozesse bestehen u. a. aus Funktionen (Aktivitäten), die innerhalb einer Organisation ausgeführt werden und in einen Kontrollfluss eingebettet sind, d. h. in ihrem Ablauf gesteuert werden. Ressourcen der Organisation führen diese Prozesse aus und bearbeiten dabei Gegenstände.⁶ Geschäftsprozesse sind solche betrieblichen Prozesse, die für die Organisation besonders wichtig, abteilungsübergreifend, strategisch ausgerichtet und kundenorientiert sind sowie Start- und Endereignisse besitzen.⁷ Prozesse können in Prozessmodellen⁸ dargestellt werden.

Ein Benchmarking wird mit Hilfe von Kennzahlen⁹ vollzogen. Es umfasst somit den klassischen Betriebsvergleich. Darüber hinaus werden Ursachen von Spitzenleistungen ermittelt, um einen Best Practice auch in anderen Organisationen einsetzen zu können.¹⁰

Benchmarking-Projekte können mit Hilfe von Benchmarking-Phasenmodellen strukturiert werden. Im Phasenmodell nach Weber (Abbildung 1) werden zwölf sequenzielle Schritte in die Gruppen Vorbereitung, Analyse und Umsetzung zusammengefasst.

Für diese Arbeit sind lediglich die ersten drei Schritte der Gruppe Vorbereitung relevant. Schritt 1, die "Festlegung des Benchmarking-Projektes", umfasst neben der Festlegung von Umfang und Zielen eines Benchmarking-Projekts¹¹ die Definitionen des zu lösenden Problems und des Benchmarking-Objekts.

⁶ Vgl. Lehmann (2008), S. 10.

⁷ Vgl. Allweyer (2005), S. 55-63; Schmelzer und Sesselmann (2006), S. 60; Seidlmeier (2006), S. 3; Rump (1999), S. 19.

⁸ Vgl. Lehmann (2008), S. 18.

⁹ Vgl. Definition von Kennzahlen in Kapitel 3.

¹⁰ Vgl. Weber (2005), S. 408; Lamla (1995), S. 15.

¹¹ Vgl. Weber (2005), S. 418.

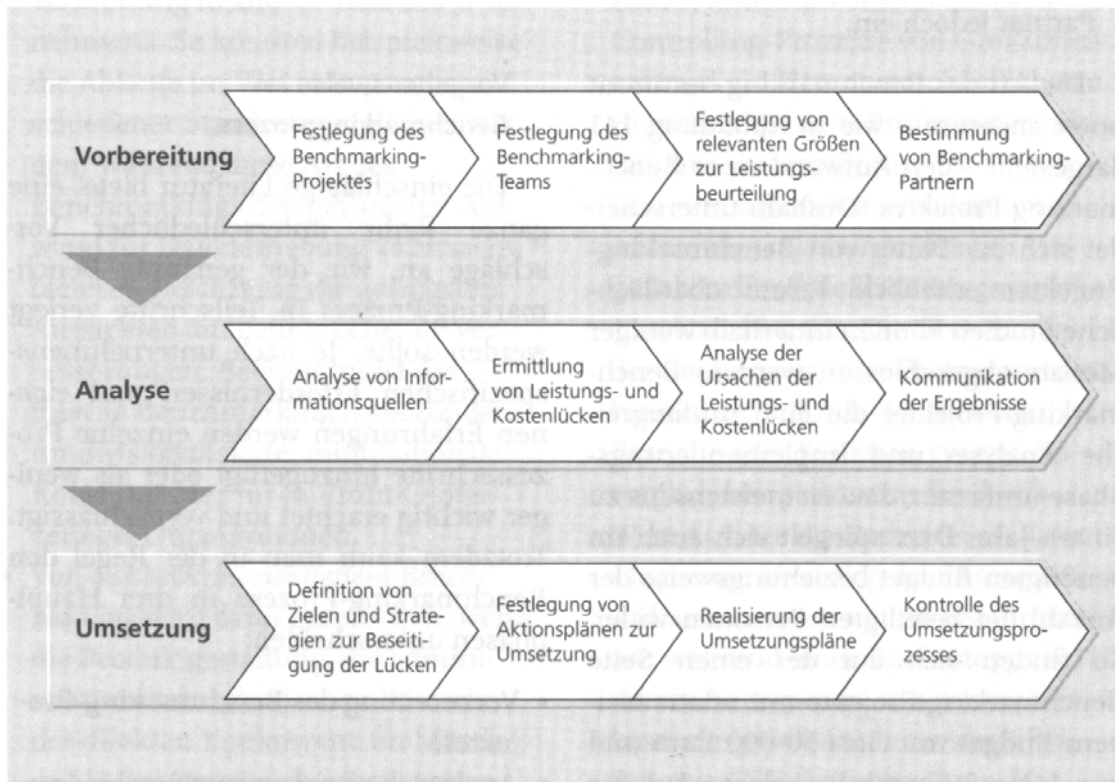


Abbildung 1: Vorgehensweise im Benchmarking-Prozess

Quelle: Weber (2005), S. 412.

Im Rahmen des zweiten Schritts wird das Benchmarking-Team besetzt;¹² Projektmitglieder sollten aus verschiedenen Organisationsbereichen stammen und in ihrer Gesamtheit alle für das Projekt benötigten Qualifikationen besitzen. Das Team sollte in seiner Zusammensetzung so klein und so konstant wie möglich sein, um den Kommunikations- und Einarbeitungsaufwand möglichst gering zu halten.

Schritt 3: Ein wichtiger Erfolgsfaktor für Benchmarking-Projekte sind präzise definierte und aussagekräftige Kennzahlen.¹³ Jede Kennzahl wird auf einem standardisierten Datenblatt textuell beschrieben und mathematisch definiert.

¹² Vgl. Weber (2005), S. 419 bis 420.

¹³ Vgl. Weber (2005), S. 422 bis 424.

3 Kennzahlen

3.1 Grundlagen zu Kennzahlen

Kennzahlen sind Größen, die messbare Sachverhalte in aussagekräftiger und kompakter Form wiedergeben.¹⁴ Weiterführend sind Kennzahlen "hochverdichtete Messgrößen, die [...] über Entwicklungen einer Unternehmung informieren"¹⁵. Kennzahlen werden u. a. zur Überprüfung der Zielerreichung genutzt, woraus sich ein Informationsbedarf über die quantitative und die qualitative Erfüllung von Zielen ableitet.¹⁶

Kennzahlen im wissenschaftlichen Bereich sind auf drei Arten ermittelbar:¹⁷

- Analyse bereits verwendeter Kennzahlen
- Ermittlung generierter und generierbarer Eigenschaften des Objekts, wie beispielsweise eines Benchmarking-Objekts
- Analyse wissenschaftlicher Literatur

3.2 Kennzahlensystem

Ein Kennzahlensystem besteht aus einer Menge von sachlogisch verknüpften Kennzahlen. Der Erkenntniswert eines Kennzahlensystems ist höher als der einer einzelnen Kennzahl.¹⁸ Es existieren verschiedene Arten von Kennzahlensystemen:

- Rechnungssysteme bezeichnen Kennzahlen, welche mathematisch in einen sachlogischen Zusammenhang gebracht werden und in eine „Spitzen-Kennzahl“ zusammengeführt werden. Diese oberste Kennzahl fasst untergeordnete Kennzahlen zusammen und informiert über den kompletten Betrachtungsgegenstand.
- Ein Ordnungskennzahlensystem ist die sachlogische Verbindung von Kennzahlen ohne mathematische Verknüpfung.¹⁹ Mehrere Kennzahlen können zu Gruppen zusammengefasst werden und ergeben gemeinsam eine Aussage.

¹⁴ Vgl. Wöhe und Döring (2002), S. 214.

¹⁵ Preißler (2008), S. 11.

¹⁶ Vgl. Meyer (2008), S. 41.

¹⁷ Vgl. Sharaf (2007), S. 70.

¹⁸ Vgl. Preißler (2008), S. 17.

- Mischformen bestehen zu Teilen aus Ordnungskennzahlen und Rechnungskennzahlensystemen.

4 Anwendungsfall BGBM

Im Folgenden wird der Kontext des Prozessbereichs "Herbarbeleg" im BGBM beschrieben, für welchen im Kapitel 5 ein Kennzahlensystem entwickelt wird. Zunächst wird die für Herbar Digital vordringlich relevante Leistung²⁰ beschrieben, der digitale Herbarbeleg. Ein Herbarbeleg ist eine zur Lagerung präparierte sowie auf Karton montierte Pflanze. Auf dem Karton befinden sich außerdem Etiketten, welche wichtige Daten der Pflanze und des Belegs selbst enthalten. Ein digitaler Herbarbeleg besteht aus dem digitalen Abbild eines Herbarbelegs und dessen digitalisierten Daten.

4.1 BGBM

Ein Herbarium dient der Sammlung, Lagerung und Bereitstellung von Herbarbelegen. Das BGBM ist ein Herbarium mit rund 3,8 Mio. Herbarbelegen, die seit einigen Jahren in speziellen Projekten oder neben dem „bisher normalen“ Umgang digitalisiert werden. Jährlich kommen circa 30.000 neu zu erfassende Pflanzen hinzu.

Im Rahmen des Forschungsschwerpunkts Herbar Digital wird die Digitalisierung von Herbarbelegen verbessert. In diesem Kontext werden auch die Geschäftsprozesse des BGBM betrachtet, welche in Kapitel 4.2 beschrieben sind.

4.2 Prozessbereich „Herbarbeleg“

In Herbar Digital werden Digitalisierungsprozesse im Zusammenhang mit umgebenden Prozessen betrachtet. Somit sind alle Geschäftsprozesse rund um die Generierung, Digitalisierung und Handhabung von Herbarbelegen des BGBM im Prozessbereich „Herbarbeleg“ enthalten (Abbildung 2). Er besteht aus folgenden Hauptprozessen:

- Wissenschaftliches Arbeiten an Herbarbelegen

¹⁹ Vgl. Preißler (2008), S. 17.

²⁰ Der Begriff Leistung ist im Kapitel 5 definiert.

- Ausleihe bearbeiten
- Eingang bearbeiten und digitalisieren (inkl. Dublettenbehandlung)
- Herbarbelege digitalisieren (Projekt)

Der Prozessbereich „Herbarbeleg“ und seine Hauptprozesse sind ausführlich in der Diplomarbeit "Entwicklung und Einsatz eines ARIS-Prozessmusters für die Produktion von digitalen Herbarbelegen im Botanischen Garten/Botanischen Museum Berlin-Dahlem"²¹ beschrieben.

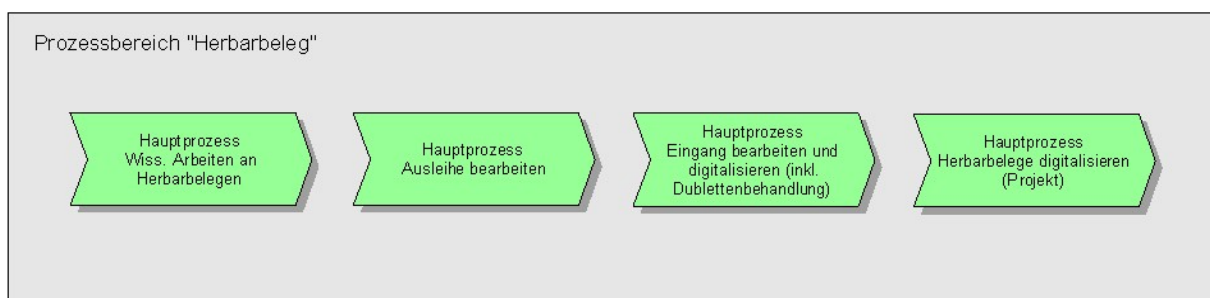


Abbildung 2: Prozessbereich "Herbarbeleg" im BGBM

Quelle: Wallenreiter und Krause (2009), S. 8.

An der Durchführung eines Geschäftsprozesses können Personen unterschiedlichen Typs beteiligt sein, wobei die Typisierung anhand des Berufsbilds der Personen erfolgt. Die Ist-Analyse²² hat folgende Personentypen²³ hervorgebracht: Kurator, Verwaltungs-, Montage-, angelernter und ehrenamtlicher Mitarbeiter sowie Fachlagerist. Weil die Bearbeitungszeit eines Personentyps nicht uneingeschränkt substituierbar ist, werden Durchführungszeiten für jeden Personentyp gesondert erfasst.

5 Herbar-Digital-Kennzahlensystem

Wie jedes wirtschaftliche Handeln unterliegt auch das Handeln von Herbarien dem Rationalprinzip, nach dem ein gesetztes Ziel mit dem Einsatz möglichst geringer Mittel erreicht werden soll.²⁴ Das Rationalprinzip ist auch bei der Herstellung von digita-

²¹ Vgl. Wallenreiter (2009).

²² Vgl. Krause (2009b), S. 1ff.

²³ Ein Synonym für den Begriff Personentyp ist die Kennzahl Qualifizierungsgruppe.

²⁴ Vgl. Wöhe und Döring (2002), S. 1.

len Herbarbelegen anzuwenden, sodass Herbarien dafür bei gleichbleibender Qualität möglichst geringe Herstellungskosten anstreben sollten. Alle Geschäftsprozesse des Prozessbereichs „Herbarbeleg“ werden daher mit der Kennzahl Stückkosten verifizierter Leistungen bewertet, deren Berechnung auf Seite 10 beschrieben wird.

Da Webers Benchmarking-Definition das Benchmarking von Geschäftsprozessen einschließt und die ersten drei Schritte seines Benchmarking-Vorgehensmodells die Entwicklung von Kennzahlen vorsehen,²⁵ können die ersten drei Schritte des Benchmarking-Vorgehensmodells als Vorgehensmodell für die Ermittlung von Prozesskennzahlen (kurz: Kennzahlen-Vorgehensmodell) herangezogen werden (vgl. Abbildung 3). Weil sich das Kennzahlen-Vorgehensmodell nicht speziell auf das Benchmarking bezieht, sondern allgemein gehalten ist, werden die Benennungen der Schritte entsprechend angepasst. Der umständliche Name von Schritt 3, "Festlegung von relevanten Größen zur Leistungsbeurteilung", wird zu "Festlegung von Kennzahlen" geändert. Weiterhin wird der Inhalt dieses Schritts dahingehend ergänzt, dass Kennzahlen durch die Analyse bereits verwendeter Kennzahlen und wissenschaftlicher Literatur zu ermitteln sind;²⁶ außerdem sind Kennzahlen in ein Kennzahlensystem zu integrieren.

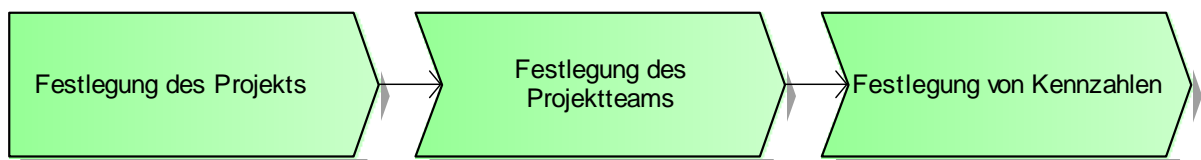


Abbildung 3: Kennzahlen-Vorgehensmodell

Quelle: In Anlehnung an Weber (2005), S. 412.

Im Folgenden wird der einmalige Durchlauf des Kennzahlen-Vorgehensmodells beschrieben. Schritt „Projektfestlegung“: Bei dem Projekt im Sinne des Kennzahlen-Vorgehensmodells handelt es sich um die Entwicklung eines Kennzahlensystems im Rahmen der Geschäftsprozess-Modellierung²⁷ von Herbar Digital. Ziel dieses Pro-

²⁵ Vgl. Kapitel 2 .

²⁶ Vgl. Kapitel 3.1 .

²⁷ Vgl. Kapitel 1 .

jekts ist die Entwicklung eines Kennzahlensystems für Geschäftsprozesse des Prozessbereichs "Herbarbeleg" im BGBM.²⁸

Schritt "Festlegung des Projektteams": Das Team des Projekts zur Entwicklung des Kennzahlensystems wurde ausschließlich mit Personen besetzt, die bereits an den Soll-Prozessen des BGBM gearbeitet haben und somit die Geschäftsprozesse des BGBM kennen.

Schritt „Festlegung von Kennzahlen“: Das Ergebnis dieses Schritts ist das Herbar-Digital-Kennzahlensystem, welches aus Kennzahlen besteht, die mit mathematischen Beziehungen verknüpft sind.

Nachfolgend wird das Herbar-Digital-Kennzahlensystem in seiner Gesamtheit beschrieben. Hierbei spielt der Begriff Leistung eine wichtige Rolle: Bei Leistungen handelt es sich um In- und Outputs von Prozessdurchläufen.²⁹ Leistungen können materieller, immaterieller oder monetärer Art sein³⁰ und sich aus Teilleistungen aggregieren oder komponieren. Für die weiteren Ausführungen wird festgelegt, dass die Durchführung eines Geschäftsprozesses eine Leistung generiert.³¹ Dies bedeutet beispielsweise, dass eine Durchführung des Geschäftsprozesses "Herbarbelege digitalisieren (Projekt)" einen digitalen Herbarbeleg hervorbringt.

Das Herbar-Digital-Kennzahlensystem (Abbildung 4) enthält Kennzahlen, welche sich auf den Zeitraum eines Jahres beziehen. An der Spitze dieses Kennzahlensystems befindet sich die Kennzahl Stückkosten verifizierter Leistungen; sie ist maßgeblich für die Bewertung von Geschäftsprozessen des Prozessbereichs "Herbarbeleg". Diese Kennzahl ist der Quotient aus Prozesskosten und der Anzahl verifizierter Leistungen und gibt somit auch die Herstellungskosten eines digitalen Herbarbeleges in ausreichender Qualität wieder. Prozesskosten sind die Summe aus Personal- und sonstigen Kosten; sonstige Kosten werden mit Kostenanalysen ermittelt. Die Personalkosten ergeben sich aus der Summe aller Produkte aus den jeweiligen Durchführungszeiten der Personentypen und ihrer Personalkostensätze. Alle Personalkostensätze gelten pro Stunde und werden organisationsweit festgelegt.

²⁸ Vgl. Kapitel 1 .

²⁹ Vgl. Lehmann (2008), S. 48.

³⁰ Vgl. Scheer (1998).

³¹ Vgl. Lehmann (2008), S. 77 und 123 ff sowie IDS Scheer AG (2007), S. 95; Horváth (1998), S. 14 bis 16.

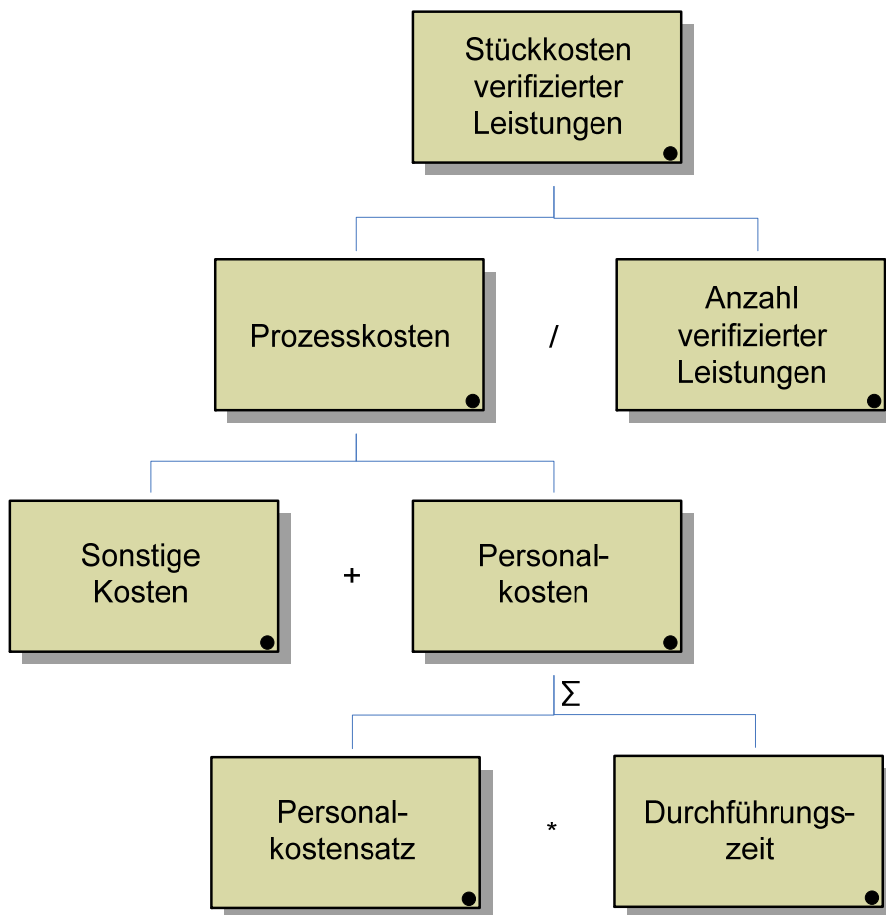


Abbildung 4: Herbar-Digital-Kennzahlensystem

Quelle: eigene Darstellung

In den folgenden Unterkapiteln werden Zwecke, Ermittlungen und ggf. Modifikation aller Kennzahlen beschrieben. Für Kennzahlen, die sich aus anderen errechnen, werden ebenfalls Formeln dargestellt.

5.1 Kennzahl Durchführungszeit

5.1.1 Zweck

Die Kennzahl Durchführungszeit gibt die Zeit an, die Personen eines Personentyps jährlich bei Durchführungen eines Geschäftsprozesses aufwenden.

Die Durchführungszeit einer Funktion³² beginnt am Anfang der Funktionsdurchführung und endet am Schluss der Funktionsdurchführung. Die Durchführungszeiten

³² Vgl. Kapitel 2 .

von Funktionen eines Geschäftsprozesses werden entweder im Produktivbetrieb oder in Experimenten ermittelt. Wie von REFA empfohlen, berücksichtigen Durchführungszeiten Rüst-, Verteil- und Erholungszeiten.³³ Weil die Bearbeitungszeit eines Personentyps nicht uneingeschränkt substituierbar ist, werden Durchführungszeiten für jeden Personentyp gesondert erfasst.

5.1.2 Ermittlung

Für Herbar Digital ist vorgesehen, die Durchführungszeiten von Geschäftsprozessen durch Simulationen zu ermitteln. Dazu ist es notwendig, die Durchführungszeiten jedes Personentyps für jeden Durchlauf eines Geschäftsprozesses berechnen zu können, um sie dann anschließend auf das Jahr bezogen zu summieren. Diese Berechnungen sind nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Die Durchführungszeiten eines Geschäftsprozesses werden in ganzen Stunden gemessen. Diese Genauigkeit ist für Jahreswerte ausreichend.³⁴

5.2 Kennzahl Personalkostensatz

5.2.1 Zweck

Die Durchführungszeiten von Personaltypen sollen monetär bewertet werden; wozu für jeden Personentyp ein organisationsweit gültiger Personalkostensatz pro Stunde festgelegt wird. Definitionsgemäß sind Personalkostensätze auf eine Zeiteinheit, in der Regel pro Stunde, bezogene Personalkosten.³⁵

5.2.2 Ermittlung

Die Personalkostensätze des BGBM sind in einer Analyse zu ermitteln. Sie nehmen nicht negative ganze Zahlen als Werte an und sind auf eine Stunde bezogen. Personalkostensätze werden entweder in US-Dollar (\$) oder Euro (€) gemessen. Die Währung aller kostenorientierten Kennzahlen hat identisch zu sein.

³³ Vgl. Wiendahl (2008), S. 213ff.

³⁴ Vgl. Horváth & Partner GmbH (1998), S. 14 bis 15.

³⁵ Vgl. Allweyer (2005), S. 223.

5.3 Kennzahl Personalkosten

5.3.1 Zweck

Bei der Durchführung des Geschäftsprozesses "Herbarbelege digitalisieren (Projekt)" und vermutlich auch bei der Durchführung aller Geschäftsprozesse des Prozessbereichs "Herbarbeleg" sind Personalkosten die dominierende Kostenart;³⁶ daher werden sie im Herbar-Digital-Kennzahlensystem gesondert aufgeführt.

5.3.2 Ermittlung

$$\text{Personalkosten} = \sum_{i=1}^n \text{Personalkostensatz}_i * \text{Durchführungszeit}_i$$

Formel 1: Kennzahl Personalkosten

Quelle: eigene Darstellung

Die Formel der Kennzahl Personalkosten berechnet zunächst für $n > 0$ Personentypen die Kosten, welche in den Durchführungen eines Geschäftsprozesses entstehen, und summiert diese auf. Diese Kennzahl nimmt nicht negative ganze Zahlen als Werte an. Personalkosten werden entweder in US-Dollar (\$) oder Euro (€) gemessen. Die Währung aller kostenorientierten Kennzahlen hat identisch zu sein.

Für die Beschreibung der Kennzahl „Personalkostensatz“ vergleiche Abschnitt 5.2; die Kennzahl „Durchführungszeit“ ist in Kapitel 5.1 dargelegt.

5.4 Kennzahl sonstige Kosten

5.4.1 Zweck

Die Kennzahl sonstige Kosten bezieht alle Kosten ein, die nicht der Kostenart Personal zuzuordnen sind. Der Anteil der Kosten, die bei der Durchführung eines Geschäftsprozesses entstehen und der nicht zu den Personalkosten zählt, beträgt nur 20 %³⁷ bis 19 %³⁸ aller Kosten; daher werden sie im Herbar-Digital-

³⁶ Vgl. Kapitel 5.4; Täschner, Wendehorst und Jaspersen (in Arbeit).

³⁷ Vgl. Jaspersen (2009), S. 11.

Kennzahlensystem von der Kennzahl sonstige Kosten zusammengefasst aufgeführt. Diese Kennzahl berücksichtigt fünf Kostenarten:³⁹

- Material
- Räume
- Investitionen
- Externe Dienstleistungen
- Umlagen

5.4.2 Ermittlung

Die Bestimmung sonstiger Kosten erfolgt im Rahmen einer Kostenanalyse, wie sie beispielsweise von Jaspersen durchgeführt wurde.⁴⁰

Diese Kennzahl nimmt nicht negative ganze Zahlen als Werte an. Personalkosten werden entweder in US-Dollar (\$) oder Euro (€) gemessen. Die Währung aller kostenorientierten Kennzahlen hat identisch zu sein.

5.4.3 Modifikation

Zukünftig sollen Geschäftsprozesse des Prozessbereichs „Herbarbeleg“ mit Hilfe einer Prozesssimulation vorläufig und pragmatisch bewertet werden. Da Personalkosten bei der Digitalisierung von Herbarbelegen die dominierende Kostenart sind, wird für den Prozessbereich "Herbarbeleg" im Bereich der Personalkosten das größte Verbesserungspotential vermutet. Somit sollten sich vorläufige Geschäftsprozess-Bewertungen auf die Personalkosten konzentrieren und die Höhe der sonstigen Kosten auf 0 € gesetzt werden.

³⁸ Vgl. Jaspersen (2009), S. 14.

³⁹ Vgl. Jaspersen (2009), S. 7.

⁴⁰ Vgl. Jaspersen (2009).

5.5 Kennzahl Prozesskosten

5.5.1 Zweck

Die Kennzahl Prozesskosten stellt die Summe aller Kosten dar, die bei Durchführungen eines Geschäftsprozesses innerhalb eines Jahres entstehen. Es werden folgende Kostenarten berücksichtigt:⁴¹

- Personalkosten
- Materialkosten
- Raumkosten
- Investitionskosten
- Kosten externer Dienstleistungen
- Umlagekosten

5.5.2 Ermittlung

Prozesskosten = sonstige Kosten + Personalkosten

Formel 2: Kennzahl Prozesskosten

Quelle: eigene Darstellung

Diese Kennzahl nimmt nicht negative ganze Zahlen als Werte an. Prozesskosten werden entweder in US-Dollar (\$) oder Euro (€) gemessen. Die Währung aller kostenorientierten Kennzahlen hat identisch zu sein.

Für die Beschreibung der Kennzahl sonstige Kosten vergleiche Kapitel 5.4; die Kennzahl „Personalkosten“ ist in Kapitel 5.3 dargelegt.

Die Kennzahl "Prozesskosten" entspricht der Kennzahl "jährliche Prozesskosten" aus Lamla⁴² sowie der Kennzahl "Prozesskosten" aus Brokemper und Gleich⁴³ und Horváth⁴⁴.

⁴¹ Vgl. Jaspersen (2009), S. 7.

⁴² Vgl. Lamla (1995), S. 109f.

⁴³ Vgl. Brokemper und Gleich (1996), S. 51.

⁴⁴ Vgl. Horváth & Partner GmbH (1998), S. 15.

5.6 Kennzahl Anzahl verifizierter Leistungen

5.6.1 Zweck

Gemäß der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) erzeugt die Durchführung eines Geschäftsprozesses der Digitalisierung aus physischen Objekten, die in Bibliotheken und Archiven gelagert werden, Digitalisate, welche aus elektronischen Kopien der Originale und deren elektronischen Struktur- und Metadaten bestehen.⁴⁵ „Ziel der Digitalisierung ist die möglichst originalgetreue Wiedergabe des Druckes oder der Handschrift nach Maßgabe der dafür geltenden wissenschaftlichen Erfordernisse.“⁴⁶ Anhand dieser wissenschaftlichen Erfordernisse sind Forderungen an die Beschaffenheit⁴⁷ von Outputs von Durchführungen der Digitalisierungsprozesse zu formulieren. Forderungen an die Beschaffenheit von Leistungen umfassen die Definition von Merkmalen und deren Werten.

Digitalisierungsprozesse des Prozessbereichs "Herbarbeleg" entsprechen grundsätzlich dem Digitalisierungsprozess der DFG. Es ist daher sinnvoll, den Empfehlungen der DFG insoweit zu folgen, dass anhand wissenschaftlicher Kriterien Anforderungen an die Beschaffenheit von Outputs, wie z. B. Digitalisaten, von Geschäftsprozessen formuliert werden. Das Prüfen der Beschaffenheitsanforderungen von Leistungen wird in dieser Arbeit als eine nachgelagerte Tätigkeit betrachtet, sodass zwischen verifizierten, also solchen Leistungen, die nachweislich die Beschaffenheitsanforderungen erfüllen,⁴⁸ und nicht verifizierten Leistungen unterschieden werden kann.

Die Kennzahl Anzahl verifizierter Leistungen eines Geschäftsprozesses bezeichnet die Anzahl der Leistungen, die im Laufe eines Jahres bei Durchführungen des Geschäftsprozesses erstellt werden und die Beschaffenheitsanforderungen nachweislich erfüllen.

⁴⁵ Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft (2006), S. 4 und S. 6.

⁴⁶ Deutsche Forschungsgemeinschaft (2006), S. 8.

⁴⁷ Vgl. Geiger und Kotte (2008) S. 95.

⁴⁸ Vgl. Geiger und Kotte (2008) S. 96.

5.6.2 Ermittlung

Die Anzahl verifizierter Leistungen wird in einem dem Geschäftsprozess nachgelagerten Arbeitsschritt ermittelt. Diese Kennzahl nimmt nicht negative ganze Zahlen als Werte an.

5.6.3 Modifikation

Zukünftig sollen Geschäftsprozesse des Prozessbereichs „Herbarbeleg“ mit Hilfe von Prozesssimulationen vorläufig und pragmatisch bewertet werden. Da bei einer Simulation keine Prüfung der Beschaffenheit der Leistungen erfolgen kann, ist der Wert der Kennzahl Anzahl verifizierter Leistungen bei vorläufigen Bewertungen zu schätzen. Eine andere Möglichkeit ist, diese Kennzahl zur Kennzahl Anzahl Leistungen zu modifizieren.

Eine Schätzung der Anzahl verifizierter Leistungen kann beispielsweise durch Befragung der an den Geschäftsprozessen beteiligten Personen im BGBM unterstützt werden. Alternativ könnte ein Geschäftsprozess unter experimentellen Bedingungen durchgeführt und die dabei generierten Leistungen stichprobenartig auf ihre Beschaffenheit geprüft werden. Aus dem Ergebnis der Befragung oder des Experiments kann der prozentuale Anteil verifizierter Leistungen errechnet werden, mit Hilfe dessen die geschätzte Anzahl verifizierter Leistungen eines Jahres ermittelt werden kann.

Wird ein Geschäftsprozess im Laufe seiner weiteren Entwicklung kleineren Änderungen unterzogen, kann die Kennzahl Anzahl verifizierter Leistungen zur Kennzahl Anzahl Leistungen modifiziert werden. Dadurch wird eine zwar nur vorläufige, jedoch sehr effiziente Bewertung von Geschäftsprozessen ermöglicht, bei der alle, d. h. auch die nicht verifizierten Leistungen einbezogen werden. Da die Kennzahl Anzahl Leistungen gleich der Anzahl der Geschäftsprozessdurchläufe eines Jahres ist und die Anzahl der Geschäftsprozessdurchläufe bereits vor einer Simulation feststeht, bedeutet die Ermittlung der Kennzahl Anzahl Leistungen keinen zusätzlichen Aufwand für eine Prozesssimulation.

5.7 Kennzahl Stückkosten verifizierter Leistungen

5.7.1 Zweck

In Jaspersen⁴⁹ sind die Stückkosten die maßgebliche Größe für die Bewertung der Herstellung von digitalen Herbarbelegen. Dabei handelt es sich um die auf ein Jahr bezogenen durchschnittlichen Kosten für die Erstellung einer Leistung (z. B. digitaler Herbarbeleg). Da nicht verifizierte Leistungen keinen Wert für ihre Nutzer entfalten, sollen sie nicht in die Berechnung einbezogen werden. Daraus ergibt sich die Kennzahl Stückkosten verifizierter Leistungen. Sie bemisst die auf ein Jahr bezogenen durchschnittlichen Kosten für die Erstellung einer verifizierten Leistung.

5.7.2 Ermittlung

Stückkosten verifizierter Leistungen = Prozesskosten / Anzahl verifizierter Leistungen

Formel 3: Kennzahl Stückkosten verifizierter Leistungen

Quelle: eigene Darstellung

Diese Kennzahl nimmt nicht negative ganze Zahlen als Werte an. Stückkosten werden entweder in US-Dollar (\$) oder Euro (€) gemessen. Die Währung aller kostenorientierten Kennzahlen hat identisch zu sein.

Für die Beschreibung der Kennzahlen „Prozesskosten“ und „Anzahl verifizierter Leistungen“ vergleiche Kapitel 5.5 und Kapitel 5.6.

⁴⁹ Vgl. Jaspersen (2009).

6 Fazit

In der vorliegenden Arbeit wird das Herbar-Digital-Kennzahlensystem für Geschäftsprozesse des Prozessbereichs "Herbarbeleg" im BGBM vorgestellt. Die Kennzahlen dieses Systems sind untereinander mit mathematischen Beziehungen verbunden.

Das Herbar-Digital-Kennzahlensystem berechnet die Kennzahl Stückkosten verifizierter Leistungen aus einer Reihe weiterer Kennzahlen, die auf Basis von Geschäftsprozess-Durchführungen ermittelt werden. Darüber hinaus wird mit Modifikationen der Kennzahlen Anzahl verifizierter Leistungen und sonstige Kosten eine pragmatische und vorläufige Bewertung von Geschäftsprozessen z. B. mittels Simulationen ermöglicht.

In einer weiteren Arbeit wird untersucht, ob der ARIS Business Simulator® in der Lage ist, Kennzahlenwerte für das Herbar-Digital-Kennzahlensystem zu ermitteln.⁵⁰

⁵⁰ Wallenreiter, Krause (2010, in Arbeit).

7 Anhang

Der Anhang enthält Abbildungen, die zu einer früheren Version des Herbar-Digital-Kennzahlensystems gehören und in der Masterarbeit "Eine Methode zur Simulation von Geschäftsprozessen der Digitalisierung von Herbarbelegen"⁵¹ zitiert werden. Diese Abbildungen werden aufgeführt, um die Konsistenz zwischen der Masterarbeit und dieser Arbeit herzustellen.

Abbildung 5 zeigt eine frühere Version des in Abbildung 4 beschriebenen Herbar-Digital-Kennzahlensystems.

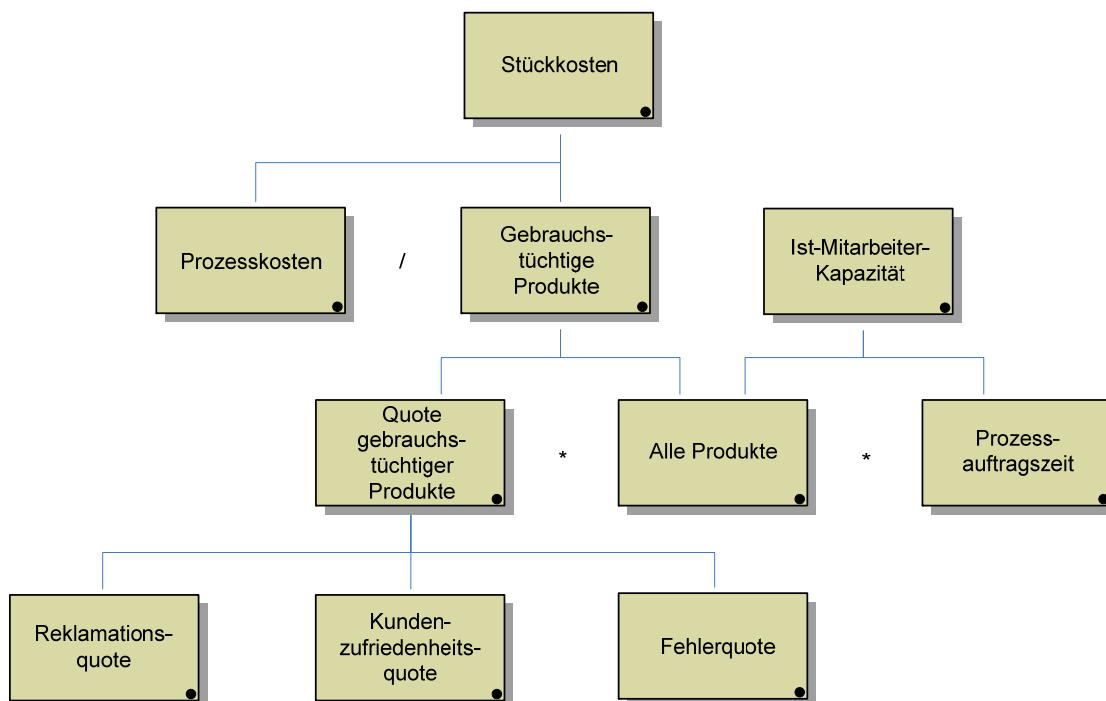


Abbildung 5: Herbar-Digital-Kennzahlensystem (frühere Version)

Quelle: eigene Darstellung

Im Gegensatz zu seiner früheren Version ist das Herbar-Digital-Kennzahlensystem nun nicht nur auf den Geschäftsprozess "Herbarbelege digitalisieren (Projekt)", sondern auf alle Geschäftsprozesse des Prozessbereichs "Herbarbeleg" anwendbar.

⁵¹ Vgl. Wallenreiter (2010).

Tabelle 1 ordnet die Kennzahlen der früheren Kennzahlensystem-Version gleichen oder ähnlichen Kennzahlen der finalen, d. h. der in dieser Arbeit vorgestellten Version zu.

Frühere Version des Herbar-Digital-Kennzahlensystems	Finale Version des Herbar-Digital-Kennzahlensystems
Stückkosten	Stückkosten verifizierter Leistungen
Prozesskosten	Prozesskosten
Gebrauchstüchtige Produkte	Anzahl verifizierter Leistungen
Quote gebrauchstüchtiger Produkte	-
Alle Produkte	Anzahl Leistungen (Modifikation der Kennzahl Anzahl verifizierte Leistungen)
Ist-Mitarbeiter-Kapazität (Durchführungszeiten eines Jahres aller Personentypen zusammengefasst)	Durchführungszeit (Durchführungszeiten eines Jahres pro Personentyp)
Prozessauftragszeit (Durchführungszeiten aller Personentypen zusammengefasst pro Produkt)	-
Reklamationsquote	-
Kundenzufriedenheitsquote	-
Fehlerquote	-
-	Personalkosten
-	Sonstige Kosten

Tabelle 1: Kennzahlen der Kennzahlensystem-Versionen im Vergleich

Quelle: eigene Darstellung

Die Berechnung der Kennzahl alle Produkte ist in Formel 4 dargestellt; die der Kennzahl Prozessauftragszeit in Formel 5.

$$\text{Alle Produkte} = \sum_{i=1}^n \text{Erzeugte Produkte}_i$$

Formel 4: Kennzahl alle Produkte

Quelle: eigene Darstellung

$$\text{Prozessauftragszeit} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\sum_{j=1}^n \text{Arbeitsstunden der Qualifikationsgruppenmitglieder}_j}{\text{Produkte}} \right)_i$$

Formel 5: Kennzahl Prozessauftragszeit

Quelle: eigene Darstellung

Quellenverzeichnis

Allweyer, Thomas.: Geschäftsprozessmanagement. Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling, 1., korr. Nachdr., Herdecke: W3L-Verl., 2005.

Brokemper, Andreas; Gleich, Ronald: Gemeinkostenanalyse. Prozesskostenrechnung und Prozess-Benchmarking - Abschlussbericht. Forschungsvorhaben Nr. 258/I, in: Forschungsheft Forschungsvereinigung Antriebstechnik E. V., Frankfurt am Main, Forschungsvereinigung Antriebstechnik E. V., 1996.

Deutsche Forschungsgemeinschaft: Praxisregeln im Förderprogramm „Kulturelle Überlieferung“, http://www.dfg.de/forschungsfoerderung/formulare/download/12_151.pdf (Zugriff: 20.09.09).

Geiger, Walter; Kotte, Willi: Handbuch Qualität. 5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Vieweg & Sohn Verlag, 2008.

GreenFacts (in Zusammenarbeit mit IUCN, UNEP und WCMC): Wissenschaftliche Fakten zur Biodiversität und menschliches Wohlbefinden. Zusammenfassung und Details: GreenFacts (2006), Brüssel: GreenFacts ASBL/VZW, 2006.

Horváth & Partner GmbH, Prozesskostenmanagement. München: Vahlen, 1998.

IDS Scheer AG: Management von ARIS-Projekten mit ARIS Business Architect, Schulungsunterlage ABA2, Saarbrücken 2007.

Jaspersen, Thomas; Krause, Manfred; Steinke, Karl-Heinz: Rationalisierung der Virtualisierung von botanischem Belegmaterial und deren Verwendung durch Prozessoptimierung und -automatisierung (Herbar Digital). Zwischenbericht: Forschungsjahr 07/2007 - 06/2008, Hannover, 2009.

Jaspersen, Thomas: Kostenanalyse zur Digitalisierung von Herbarbelegen im Botanischen Garten / Botanischem Museum in Berlin-Dahlem, Hannover, 2009.

Krause, Manfred: Entwurf eines SOLL-Prozessmodells für die Verwaltung von Herbarbelegen im Botanischen Garten / Botanisches Museum in Berlin-Dahlem, Hannover, 2009a.

Krause, Manfred: Modellierung der Geschäftsprozesse rund um die Digitalisierung von Herbarbelegen im Botanischen Garten / Botanisches Museum in Berlin-Dahlem, Hannover, 2009b.

Lamla, Joachim: Prozeßbenchmarking. Dargestellt an Unternehmen der Antriebstechnik, München: Vahlen, 1995.

Lehmann, Frank (Hrsg.): Integrierte Prozessmodellierung mit ARIS, 1. Aufl., Heidelberg: dpunkt Verl. 2008.

Meyer, Claus: Betriebswirtschaftliche Kennzahlen und Kennzahlen-Systeme, 5. Aufl, Sternenfels: Verlag Wissenschaft und Praxis, 2008.

Preißler, Peter: Betriebswirtschaftliche Kennzahlen, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2008.

Rump, Frank: Geschäftsprozeßmanagement auf der Basis ereignisgesteuerter Prozeßketten, Formalisierung, Analyse und Ausführung von EPKs, Stuttgart: Teubner, 1999.

Scheer, August-Wilhelm ARIS - Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen, 4. Aufl., Berlin: Springer, 1998.

Sharaf, Karim: Modell einer durchgängigen, kennzahlenbasierenden Zielentfaltung in einem Produktionsbereich als Basis für Business-Excellence, Aachen: Shaker Verlag, 2007.

Schmelzer, Hermann; Sesselmann, Wolfgang: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. Kunden zufrieden stellen, Produktivität steigern, Wert erhöhen, 5., vollst. überarb. Aufl., München: Hanser, 2006.

Seidlmeier, Heinrich (Hrsg.): Prozessmodellierung mit ARIS®. Eine beispielorientierte Einführung für Studium und Praxis, 2., aktualisierte Auflage, Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn Verlag/GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden 2006.

Täschner, Marc; Wendehorst, Stefan; Jaspersen, Thomas: Die Sammlung, Archivierung und Digitalisierung von Botanischen Belegen als Wertschöpfungskette – eine explorative Studie (in Arbeit).

Wallenreiter, Dominik: Entwicklung und Einsatz eines ARIS-Prozessmusters für die Produktion von digitalen Herbarbelegen im Botanischen Garten/Botanischen Museum Berlin-Dahlem, Hannover, 2009.

Wallenreiter, Dominik: Eine Methode zur Simulation von Geschäftsprozessen der Digitalisierung von Herbarbelegen, Hannover, 2010.

Wallenreiter, Dominik; Krause, Manfred: Ein Prozessmodell für die Generierung und Digitalisierung von Herbarbelegen mit integrierter Fertigungssteuerung, in: GI-Edition. Lecture Notes in Informatics, Fischer, S. Maehle E. Reischuk R. (Hrsg.), Bonn, Köllen Druck+Verlag GmbH, 2009.

Wallenreiter, Dominik; Krause, Manfred: Simulation erweiterter ereignisgesteuerter Prozessketten mit dem ARIS Business Simulator® (in Arbeit), Hannover, 2010.

Weber, Jürgen (Hrsg.): Das Advanced-Controlling-Handbuch. Alle entscheidenden Konzepte, Steuerungssysteme und Instrumente, 1. Aufl., Weinheim: Wiley-VCH-Verl., 2005.

Wiendahl, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure. Mit 2 Tabellen, 6., aktualisierte Aufl., München: Hanser, 2008.

Wöhe, Günter; Döring, Ulrich: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 21. Aufl., München: Vahlen Verlag, 2002.