

## General Management MBA

WIEN Universitätsbibliothek

The approved original version of this diploma or  
master thesis is available at the main library of the  
Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>



CONTINUING  
EDUCATION  
CENTER



# Evaluation der Open Innovation Performance von Cloud Plattformen

Master Thesis zur Erlangung des akademischen Grades

**Master of Business Administration (MBA)**

an der Universität für Weiterbildung (Donau-Universität Krems)

und der Technischen Universität Wien, Continuing Education Center

eingereicht von

**Dipl.-Wing. Reiner Alfons Eberhard**

BetreuerIn

**Univ.-Prof. Mag. Dr. Schwaiger**

Wien, 21.09.2017

## Eidesstattliche Erklärung

Ich, REINER ALFONS EBERHARD  
geboren am 01.02.1973, in Neckarsulm

erkläre, hiermit

1. dass ich meine Master Thesis selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe,
2. dass ich meine Master Thesis bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
3. dass ich, falls die Arbeit mein Unternehmen betrifft, meine/n ArbeitgeberIn über Titel, Form und Inhalt der Master Thesis unterrichtet und sein Einverständnis eingeholt habe.

Wien, 21.09.2017

Ort, Datum

.....  
Unterschrift

---

## **Gender-Hinweis**

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

# Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Master's Thesis tatkräftig unterstützt haben.

Zuerst gebührt dieser Dank Herrn Univ.-Prof. Walter Schwaiger, der die Arbeit betreut und begutachtet hat. Durch seine hilfreichen Anregungen und konstruktive Kritiken hat er es verstanden, meine Gedankengänge in die richtigen Bahnen zu lenken. Als weiteres danke ich Herrn Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Aussenegg für die wichtigen Hinweise und Anmerkungen in der Konzeptionsphase der Arbeit.

Mein weiterer Dank gilt den Teilnehmern der Delphi-Studie: Herrn Martin Kasper, MSC, Herrn Dipl. Inf. (FH) Ralf Neeb, MSc, Herrn DI Thomas Vogler, Herrn Dkfm. (FH) Christian Schranz, Herrn Ing. Christian Fürnsinn und Herrn Ing. Michael Henninger. Ohne ihre Informationsbereitschaft, Beiträge und Antworten hätte diese Arbeit nicht entstehen können.

Danken möchte ich außerdem meinen Mitstudenten, die mich im Rahmen des Studiums begleitet und mir neue und interessante Sichtweisen aufgezeigt haben.

Abschließend möchte ich mich natürlich bei meiner Familie und Freunden bedanken, die mir den emotionalen Rückhalt und Unterstützung durch das gesamte Studium gegeben haben.

# Kurzfassung

In der heutigen, immer globaler und vernetzter agierenden Welt, werden die Anforderungen nach kürzeren Entwicklungszeiten, der zunehmende Mangel an Ressourcen und die damit verbundenen steigenden Entwicklungskosten der industriellen Forschung zu einem der wichtigsten Faktoren für Unternehmen und Organisationen.

Die Öffnung des Innovationsprozess mit Open Innovation und damit die Nutzung der Außenwelt scheint dazu eine geeignete Lösung. Schwierig ist es jedoch, die Vielfalt solcher Innovationen in Dienstleistungen und Informationssystemen (IS), sowie die vielfältigen Dimensionen der Performance, die sich daraus ergeben, zu erfassen. Zielführende wissenschaftliche und in der Praxis anwendbare Evaluierungsmethoden für unternehmerische Entscheidungsprozesse müssen deshalb eine ganzheitliche Untersuchung von Performance- und Innovationsaspekten unterstützen.

Dies bildet die Grundlage zur Forschungsfrage: Wie kann eine wissenschaftlich fundierte Evaluierung der Open Innovation Performance von Cloud Plattformen durchgeführt werden, die eine schnelle und praxistaugliche Unterstützung der Entscheidungsfindung in Unternehmen ermöglicht?

Dazu wurde für die Evaluation der Open Innovation Performance, ein neuer, auf einer wissenschaftlich robusten Basis beruhender kombinatorischer Ansatz aus Ranking-Type Delphi-Verfahren und einem Multi-Criteria Framework (MCF) gewählt, um einen Kriterienkatalog und ein Scoring-Modell zur einfachen Bewertung zu entwickeln.

Exemplarisch wurde die praktische Einsetzbarkeit des erarbeiteten Fragebogens und Scoring-Modells zur Performancebewertung und Unterstützung von Entscheidungsfindungen in Unternehmen und Organisationen für die SAP Cloud Plattform (SCP) geprüft und grundsätzlich bestätigt.

**Stichworte:** Open Innovation, Performance Evaluation, Rankin-Type Delphi-Verfahren, Multi-Criteria Framework (MCF), Cloud Plattformen

## Abstract

In today's increasingly global and networked world, the demands for shorter development times, the increasing lack of resources, and associated industrial research, with its rising development costs, become one of the most important factors for companies and organizations.

The opening of the innovation process with Open Innovation and thus, the use of the outside world, seems to be a suitable solution. However, it is difficult to assess the diversity of such innovations in services and information systems (IS), as well as the various dimensions of the performance that result from this. Aimed scientific and practice-based evaluation methods for entrepreneurial decision-making processes must therefore support a holistic investigation of performance and innovation aspects.

This forms the basis for the research question: How can a scientifically based evaluation of the Open Innovation Performance be implemented for cloud platforms, which enables rapid and effective support for decision-making in companies?

Therefore, for the evaluation of the Open Innovation Performance, on a scientifically robust basis, a new combinational approach from ranking-type Delphi procedures and a Multi-Criteria Framework (MCF) was chosen in order to develop a criteria catalog and scoring-model for easy evaluation.

The practical application of the questionnaire and scoring model for the performance assessment and support of decision-making processes in companies and organizations for the SAP cloud platform (SCP) was tested and confirmed in principle.

**Keywords:** Open Innovation, Performance Evaluation, Rankin-Type Delphi-Method, Multi-Criteria Framework (MCF), Cloud Platform

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
2	Theoretische Grundlagen.....	5
2.1	Open Innovation .....	5
2.1.1	Outside-In Prozess .....	8
2.1.2	Inside-Out Prozess .....	9
2.1.3	Coupled Prozess.....	10
2.2	Open Innovation Methoden bei Informationssystemen.....	10
2.3	Cloud Plattformen und Platform-as-a-Service (PaaS) .....	13
3	Stand der Wissenschaft und Lösungsansätze zur Evaluierung von Innovation Performance und zum Einsatz von Cloud Plattformen .....	17
3.1	Evaluationsstudien .....	18
3.1.1	Delphi-Verfahren.....	21
3.1.2	Kombinationen mit Delphi-Verfahren .....	26
3.2	Bisherige Studien und Literatur zum Einsatz von Cloud Plattformen.....	27
3.3	Bisherige Studien zu Open Innovation Performance .....	28
3.4	Innovation Evaluation Studie mit System Dynamic Modelling und MCF.....	28
4	Verwendete Methoden.....	30
4.1	Ranking-Type Delphi-Verfahren und Scoring-Modell .....	31
4.1.1	Datenanalyse und Scoring-Modell der Expertenbefragungen.....	32
4.1.2	Administration der Expertenbefragung und anonymes Feedback Reporting .....	34
4.2	Multi-Criteria Framework (MCF) nach Djellal/Gallouj.....	34
4.3	Die fünf Phasen des Ranking-Type Delphi-Verfahren .....	36
5	Umsetzung des Delphi-Verfahren .....	39
5.1	Delphi-Verfahren Phase 0: Auswahl der Experten .....	39
5.2	Delphi-Verfahren Phase 1: Initiale Identifikation von Performance Indikatoren und Kriterien .....	42
5.3	Delphi-Verfahren Phase 2: Indikatoren Verifikation, Auswahl und Ergänzung durch Experten .....	49

5.4	Delphi-Verfahren Phase 3: Transformation von Indikatoren und Kriterien in einen Fragekatalog.....	50
5.5	Delphi-Verfahren Phase 4: Zuordnung von Fragegewichtung bzw. Scoring-Modell.....	56
5.6	Exemplarische Anwendung des Fragebogen und Scoring-Modell für die SAP Cloud Plattform (SCP).....	62
6	Auswertungen und Resultate .....	65
6.1	Resultate zum Ranking-Type Delphi-Verfahren .....	65
6.1.1	Erarbeiteter Fragekatalog mit Scoring-Modell.....	66
6.2	Resultate in Bezug auf die Problemstellung und Zielsetzung .....	72
7	Diskussion und Ausblick .....	73
7.1	Diskussion der Ergebnisse .....	73
7.2	Einschränkungen der Ansätze und Ergebnisse .....	74
7.3	Nächste mögliche Schritte zur Weiterentwicklung.....	74
8	Zusammenfassung.....	75
9	Literaturverzeichnis .....	77
10	Anhang .....	83
10.1	Initialer Fragebogen aus Delphi-Verfahren Phase 2 .....	83
10.2	Initialer Fragebogen aus Delphi-Verfahren Phase 4 .....	92



# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Innovation and performance gap in the measurement of services .....	3
Abbildung 2-1: The Open Innovation Paradigm for Managing Industrial R&D .....	5
Abbildung 2-2: The Closed Paradigm for Managing Industrial R&D .....	6
Abbildung 2-3: De-coupling the Locus of innovation procecess .....	7
Abbildung 2-4: Three archtypes of open innovation processes .....	8
Abbildung 2-5: Magic Quadrant for Enterprise Integration Platform-as-a-Service ....	14
Abbildung 2-6: The single router abstraction .....	15
Abbildung 2-7: SAP HANA Plattform Architekturschema.....	16
Abbildung 3-1: Three types of problem-solving strategies.....	17
Abbildung 3-2: Unterscheidung von Evaluation Ansätze .....	18
Abbildung 3-3: Die vier Delphie-Studien Typen nach Kobus/Westner .....	23
Abbildung 3-4: Anwendungsfälle von Delphi Methoden in Untersuchungen von Informationssystem .....	24
Abbildung 3-5: Proposed guideline for ranking-type Delphi study based on Okoli and Pawlowski, 2004; Paré et al., 2013.....	25
Abbildung 3-6: Sources for elements of ranking-type Delphi guideline.....	25
Abbildung 4-1: Ranking-Type Delphi Phasen nach Moda/Giorgino.....	32
Abbildung 4-2: Bewertungsmethoden von Innovationsprojekten nach Gleich/Schimank.....	33
Abbildung 5-1: Die fünf Welten bzw. gesellschaftlichen Dimensionen nach Djellal/Gallouj.....	43
Abbildung 5-2: Ergebnisse aus Expertenbefragung Delphi-Verfahren Phase 4 .....	56
Abbildung 5-3:Ergebnisse der Open Innovation Performance von SAP Cloud Plattformen mit erarbeitetem Fragebogen und Scoring-Modell .....	62

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Characteristics and company examples of the outside-in process .....	9
Tabelle 2-2: Characteristics and company examples of the inside-out process .....	9
Tabelle 2-3: Characteristics and company examples of the coupled process .....	10
Tabelle 2-4: Überblick von Open Innovation Methoden im Umfeld von SAP Systemen .....	11
Tabelle 2-5: Bestandteile eines Cloud Computing Modell nach Mell und Grace (National Institute of Standard and Technology).....	13
Tabelle 2-6: Hauptverarbeitungskomponenten eines Router .....	15
Tabelle 3-1: Merkmale von Evaluierungsansätzen .....	19
Tabelle 3-2: Merkmale von Evaluierungsansätzen .....	20
Tabelle 3-3: Some statistics on 87 Delphi studies in library and information science (1971-2011) .....	21
Tabelle 3-4: Summary of Delphi-AHP studies .....	26
Tabelle 3-5: Studien zum Einsatz von Cloud Plattformen.....	27
Tabelle 3-6: Summary of researches on the open innovation performance .....	28
Tabelle 3-7: A multi-criteria framework applied for the evaluation of an environmental data platform .....	29
Tabelle 5-1: Knowledge Resource Nomination Worksheet (KRNW) für die Evaluierung der Open Innovation Performance von Cloud Plattformen .....	40
Tabelle 5-2: Übersicht der Expertengruppe für das Ranking-Type Delphi-Verfahren... ..	41
Tabelle 5-3: Wissenschaftliche Studien und Datenmaterial zu Open Innovation Performance Kriterien und Indikatoren .....	42
Tabelle 5-4: Ergebnisse aus der Expertenbefragung des Delphi-Verfahren Phase 2... ..	49
Tabelle 5-5: Ergebnisse aus der Expertenbefragung des Delphi-Verfahren Phase 4... ..	57
Tabelle 5-6: Daten aus exemplarischer Beurteilung der Open Innovation Performance von SAP Cloud Plattformen mit Scoring-Modell.....	63
Tabelle 6-1: Fragenkatalog und Scoring-Modell zur Beurteilung der Open Innovation Performance von Cloud Plattformen.....	67

---

## Abkürzungsverzeichnis

Ang.	Angabe
AHP	Analytischer Hierarchieprozess
BFL	SAP HANA Business Function Library
BWS	Best-Worse Scaling
bzw.	beziehungsweise
COIL	SAP Co-Innovation Lab
DACH	Apronym für Deutschland, Österreich und Schweiz
d.h.	das heißt
ERM	Enterprise Risk Management
F&E	Forschung und Entwicklung
IaaS	Infrastructure as a Service
iPaaS	Integration Platform as a Service
IS	Informationssystem
k. Ang.	Keine Angaben
KRNW	Knowledge Resource Nomination Worksheet
MCDM	Multi-Criteria Decision Making
MCF	Multi-criteria Framework
OCP	Oracle Cloud Platform
oO	ohne Ort
o. V.	ohne Verfasser
PaaS	Platform as a Service
PNS	Post-Normal Science
R&D	Research and Development
SaaS	Software as a Service
SCP	SAP Cloud Plattform
TOPSOS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
u.a.	und andere
vgl.	Vergleiche
zit.	Zitiert
z.B.	zum Beispiel

# 1 Einleitung

## Problemstellung

Der Begriff Innovation wurde seit den Anfängen von J. A. Schumpeter, 1961 zur Theorie der Innovationen<sup>1</sup> in unterschiedlichen Kontexten wissenschaftlich untersucht. Die Innovationsforschung als Teil der Wirtschaftswissenschaften beschäftigt sich mit der Analyse von der Entstehung und Auswirkung von Innovationen als Basis für die Ableitung von Handlungsempfehlungen für Innovationsprozessen.<sup>2</sup> Zu den bekannten Beispielen zählen P. F. Drucker, 1986 zu den sieben Quellen der Innovation<sup>3</sup>, J. L. Bower/C. M. Christensen, 1995 zu disruptiven Innovationen<sup>4</sup> oder soziale Innovation deren Ursprünge bis auf J. A. Schumpeter zurückgehen<sup>5</sup>.

Im Zusammenhang mit der ökonomischen Globalisierung und einem steigenden Zeit- und Kostendruck können traditionelle, geschlossene Innovationskonzepte, in denen die Innovation nur innerhalb einer Organisation stattfindet, immer schwieriger die Anforderungen für kürzere Forschungs- und Entwicklungs-Zyklen sowie geringere Forschungs- und Entwicklungskosten erfüllen. Um dies zu lösen haben Unternehmen begonnen, externes Wissen und Kompetenzen zu nutzen und in die Innovationsprozesse zu integrieren.<sup>6</sup> Dieses Öffnen des Innovationsprozess und die strategische Nutzung der Außenwelt einer Organisation wurde von H. W. Chesbrough, 2003, unter dem Begriff Open Innovation geprägt<sup>7</sup>.

## Ausgangssituation

Studien über Open Innovation und deren Performance basieren typischerweise auf Indikatoren, die sich hauptsächlich auf die technologischen Aspekte und die wirtschaftlichen Auswirkungen von Innovationen konzentrieren, wie dies die Untersuchung „Research on open innovation performance: a review“ von Zhao/Sun/Xu, 2015<sup>8</sup> zeigt.

Ein Schwachpunkt eingeschränkter Evaluierungsmethoden kann jedoch gemäß Djellal/Gallouj, 2013<sup>9</sup> sein, dass diese für neue prozess- und serviceorientierte Anwendungsgebiete wie beispielsweise im Cloud Computing nicht in der Lage sind, ein umfassendes Spektrum von Innovationen und deren vielfältige Performanceaspekte

---

<sup>1</sup> Schumpeter (1961, S. 94-110).

<sup>2</sup> Vgl. Gabler 2017a, Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/82263/innovationsforschung-v6.html>. [Abgerufen: 22.5.2017].

<sup>3</sup> Vgl. Drucker (2002, S. 5-10).

<sup>4</sup> Vgl. Bower/Cristensen, 1995, S. 43-53.

<sup>5</sup> Vgl. Schumpeter (1961, S. 93-94).

<sup>6</sup> Vgl. Gassmann/Enkel (2004, S. 1).

<sup>7</sup> Vgl. Chesbrough (2003, S. xxiv).

<sup>8</sup> Vgl. Zhao u.a. (2015, S. 279-287).

<sup>9</sup> Vgl. Djellal/Gallouj (2013, S. 282-299).

ganzheitlich zu erfassen. Dabei werden häufig wichtige, nicht sichtbare Performance-erfolge vernachlässigt, die z.B. soziale Aspekte, ökologische Nachhaltigkeit und Wohlbefinden betreffen.

Wie eine Literaturrecherche in wissenschaftlichen Katalogen zum Thema Evaluierung zeigt, existieren Definitionen aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Bereichen. Eine im weiteren Verlauf geltende Definition für Evaluierung liefert beispielsweise Balzer, 2005:<sup>10</sup>

*„**Evaluation** ist ein Prozess, in dem nach zuvor festgelegten Zielen und explizit auf den Sachverhalt bezogenen und begründeten Kriterien ein Evaluationsgegenstand bewertet wird. Dies geschieht unter Zuhilfenahme sozialwissenschaftlicher Methoden durch Personen, die für diese Tätigkeit besonders qualifiziert sind. Das Produkt eines Evaluationsprozesses besteht in der Rückmeldung verwertbarer Ergebnisse in Form von Beschreibungen, begründeten Interpretationen und Empfehlungen an möglichst viele Beteiligte und Betroffene, um den Evaluationsgegenstand zu optimieren und zukünftiges Handeln zu unterstützen.“*

### Forschungsziel und Forschungsfrage

Für Unternehmen soll durch die Evaluierung von Open Innovation Performance zum einen eine rückblickende Kontrolle der Wirksamkeit von Einflussfaktoren von Cloud Plattformen ermöglicht werden und zum anderen eine vorrauschauende Anpassung oder Änderung von Prozessen und Methoden ermöglicht werden.

Dies bildet die Grundlage zur Forschungsfrage:

*Wie kann eine wissenschaftlich fundierte Evaluierung der Open Innovation Performance von Cloud Plattformen durchgeführt werden, die eine schnelle und praxistaugliche Unterstützung der Entscheidungsfindung in Unternehmen ermöglicht?*

### Methodik

Dazu wird in Anlehnung an die Studie „An ERM maturity model“ von Monda/Giorgino, 2013<sup>11</sup> ein **Ranking-Type Delphi-Verfahren** angewendet, dessen Ergebnis ein Fragenkatalog und Nutzwerte-Modell (Scoring-Modell) ist, mit dem die Open Innovation Performance von Cloud Plattformen bewertet werden kann.

Für die initiale Identifikation von Indikatoren und Kriterien soll abweichend, in Anlehnung an die Studie „A system dynamic and multi-criteria evaluation of innovations in environmental services“ von Hyytinen u.a., 2015<sup>12</sup>, ein Modell von Djellal/Gallouj,

---

<sup>10</sup> Balzer (2005, S. 16).

<sup>11</sup> Vgl. Monda/Giorgino (2013, S. 1-24).

<sup>12</sup> Vgl. Hyytinen u.a.(2015, S. 29-52).

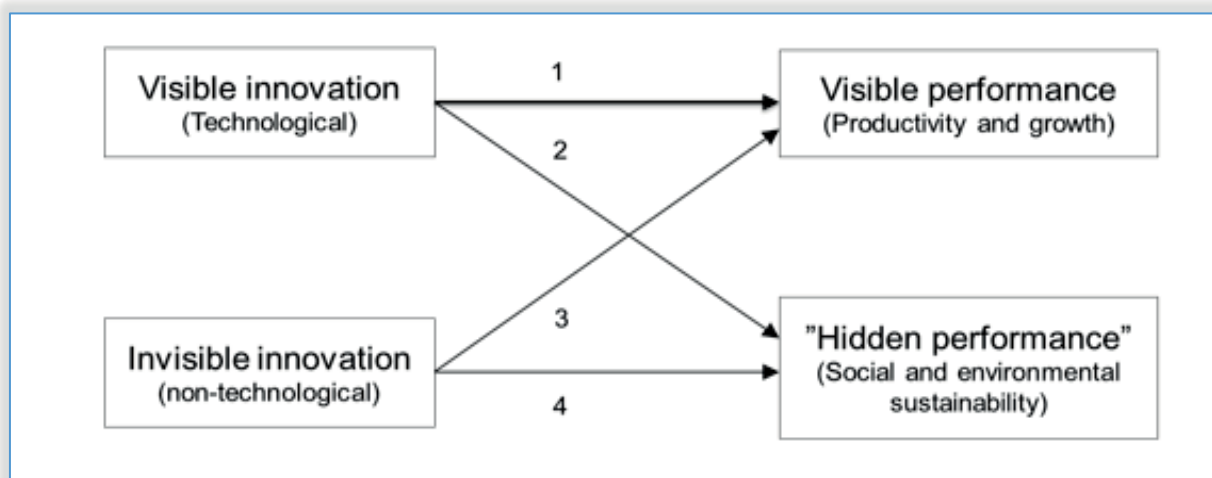
2010<sup>13</sup> und ein **Multi-Criteria Framework (MCF)**<sup>14</sup> zur ganzheitlichen Performance-Evaluierung verwendet werden.

Dieses Modell (siehe Abbildung 1-1) beschreibt die Interaktion von Innovation und Performance durch die vier Beziehungen von sichtbaren und unsichtbaren Dimensionen.

Erläuterungen zu den Beziehungen von Innovationen und Performance (1-4) in Abbildung 1-1:

1: Evaluierung von Input-Output Beziehungen von Beziehungen auf Produktivität und Wachstum.

2-4: „Double Gap“ (unsichtbare Innovations-Lücke und versteckte Performance-Lücke) bei Evaluierung ohne geeignete Methoden.



**Abbildung 1-1: Innovation and performance gap in the measurement of services (Djellal/Gallouj, 2010, S. 668)**

Die Verwendung des erarbeiteten Fragenkatalogs und Scoring-Modells soll exemplarisch anhand der Plattform-as-a-Service (PaaS) Lösung SAP Cloud Plattform (SCP) überprüft werden.

In der Arbeit werden, in Anlehnung an Hyytinen u.a., 2015, folgende Definitionen von Innovation, Output, Outcome und Performance zugrunde gelegt:<sup>15</sup>

*An **innovation** is a beneficial and replicable change in a good, service, process, organizational arrangement or a system. It can be an improvement, addition, subtraction, recombination or formalization in the elements of the former entity, or it can be a totally new entity (Gallouj and Weinstein, 1997<sup>16</sup>, Toivonen and Tuominen, 2009<sup>17</sup>).*

<sup>13</sup> Vgl. Djellal/Gallouj (2010, S. 664).

<sup>14</sup> Vgl. Djellal/Gallouj (2010, S. 668).

<sup>15</sup> Hyytinen u.a. (2015, S. 31).

<sup>16</sup> Vgl. Gallouj/Weinstein (1997, S. 537-556).

<sup>17</sup> Vgl. Toivonen/Tuominen (2009, S. 887-902).

**Output** is a direct, immediately visible result of an innovation process.

**Outcome** is an indirect result that becomes visible in the longer term. Gadrey (1996)<sup>18</sup> uses this distinction to define the “product” of services, but this can be easily generalized to innovation.

**Performance** is generally defined as the quantitative and qualitative evolution of the output and outcome. It reflects the improvement in the ‘positions’ or ‘operating efficiency’ relative to the various outputs and outcomes. In order to grasp the systemic view of innovation, we include the contextual change following from the outputs and outcomes: difference between the initial situation and final situation (e.g. Rossi and al. 1999<sup>19</sup>).

### Aufbau der Arbeit

Nach dem Einleitungsteil teilt sich der Hauptteil der Arbeit wie folgt auf:

In Kapitel 2 werden die Grundlagen zu Open Innovation und die drei Kernprozesse Outside-In, Inside-Out und Coupled Prozess im Detail beschrieben, sowie Open Innovation Methoden bei Informationssystemen und ein Abstraktionsmodell von Cloud Plattformen.

Das darauf folgende Kapitel 3 geht auf den Stand der Wissenschaft, existierende Lösungsansätze sowie weitere relevante Arbeiten zur Evaluierung von Innovation Performance und dem Einsatz von Cloud Plattformen ein.

In Kapitel 4 wird das für die Studie angepasste und verwendete Ranking-Type Delphi-Verfahren und das MCF nach Djellal/Gallouj beschrieben und im anschließenden Kapitel 5 werden die Umsetzung des vorher beschriebenen Delphi-Verfahrens, sowie die Ergebnisse aus den einzelnen Phasen gezeigt. Den Abschluss des Kapitels bildet die exemplarische Anwendung des entwickelten Fragenkatalogs anhand der SAP Cloud Plattform (SCP).

Kapitel 6 zeigt die Resultate und Auswertungen, die die Durchführung der Delphi-Studie lieferte, in Bezug auf die angewendeten Methoden und Problemstellungen sowie den zur Zielsetzung festgelegten Fragenkatalog mit Scoring-Modell.

Diese Ergebnisse werden in Kapitel 7 diskutiert und weitere anschließende oder vertiefende Aspekte kurz beleuchtet.

Kapitel 8 gibt eine Zusammenfassung der Arbeit.

---

<sup>18</sup> Vgl. Gadrey (1996), zit. nach Hyytinen u.a.(2015, S. 31).

<sup>19</sup> Vgl. Rossi u.a. (1999), zit. nach Hyytinen u.a.(2015, S. 31).



## 2 Theoretische Grundlagen

Das folgende Kapitel beschreibt die für die Arbeit notwendigen Grundlagen der Begriffe Open Innovation und Cloud Plattformen. Des Weiteren wird auf die notwendigen Aspekte von kommerziellen Implementierungen von Platform-as-a-Service (PaaS) des Cloud Computing und ein Abstraktionsmodell eingegangen.

### 2.1 Open Innovation

Der Begriff **Open Innovation** bzw. **offene Innovation** bezeichnet nach Henry W. Chesbrough, 2003, die Öffnung des Innovationsprozesses von Organisationen und damit die aktive strategische Nutzung der Außenwelt zur Vergrößerung des Innovationspotenzials. Dieses Paradigma geht davon aus, dass Unternehmen zum einen externe als auch interne Ideen und zum anderen interne und externe Vermarktungswege nutzen können, um ihr technologisches Potential zu erhöhen.<sup>20</sup>

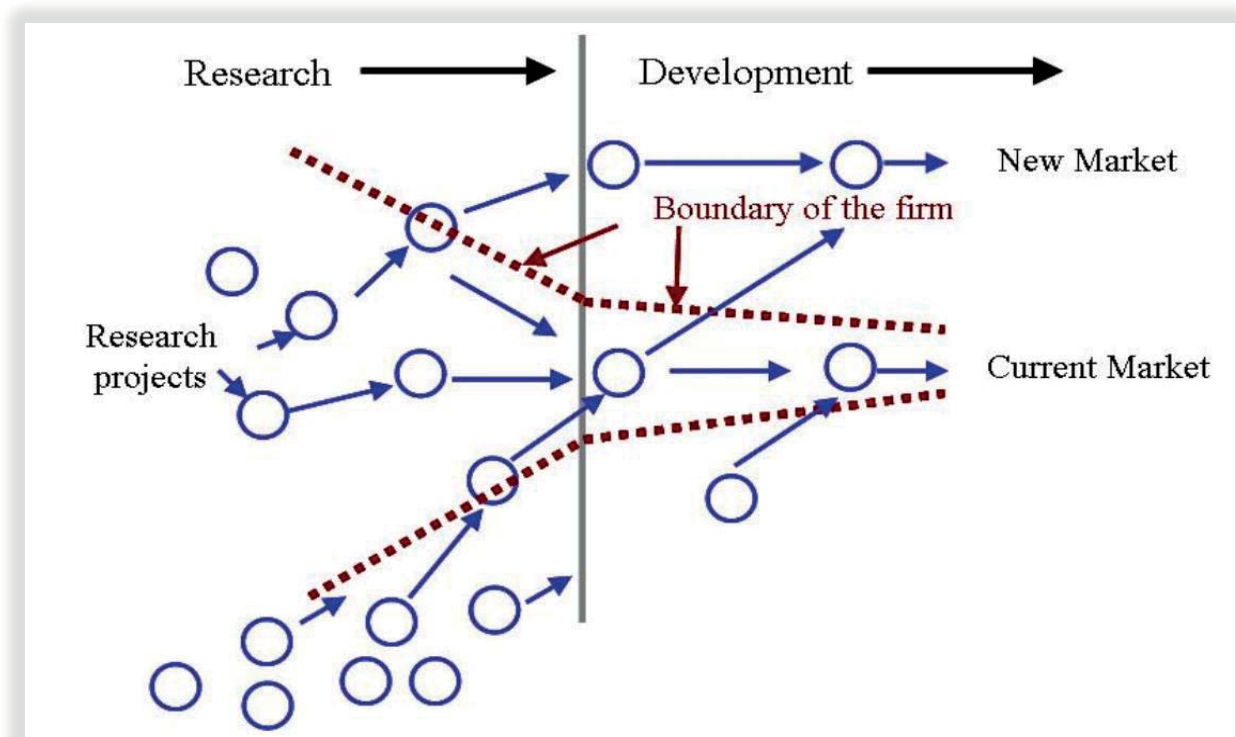


Abbildung 2-1: The Open Innovation Paradigm for Managing Industrial R&D (modifiziert übernommen aus Chesbrough, 2003, S. xxv)

<sup>20</sup> Vgl. Chesbrough (2003, S. xxiv).



Dem steht die, aus der Produktentwicklung bei Unternehmen bekannte, **Closed Innovation** oder **geschlossene Innovation** gegenüber, bei dem sich gemäß Chesbrough, 2003, der Innovationsprozess nur innerhalb der Unternehmensgrenzen bewegt.<sup>21</sup>

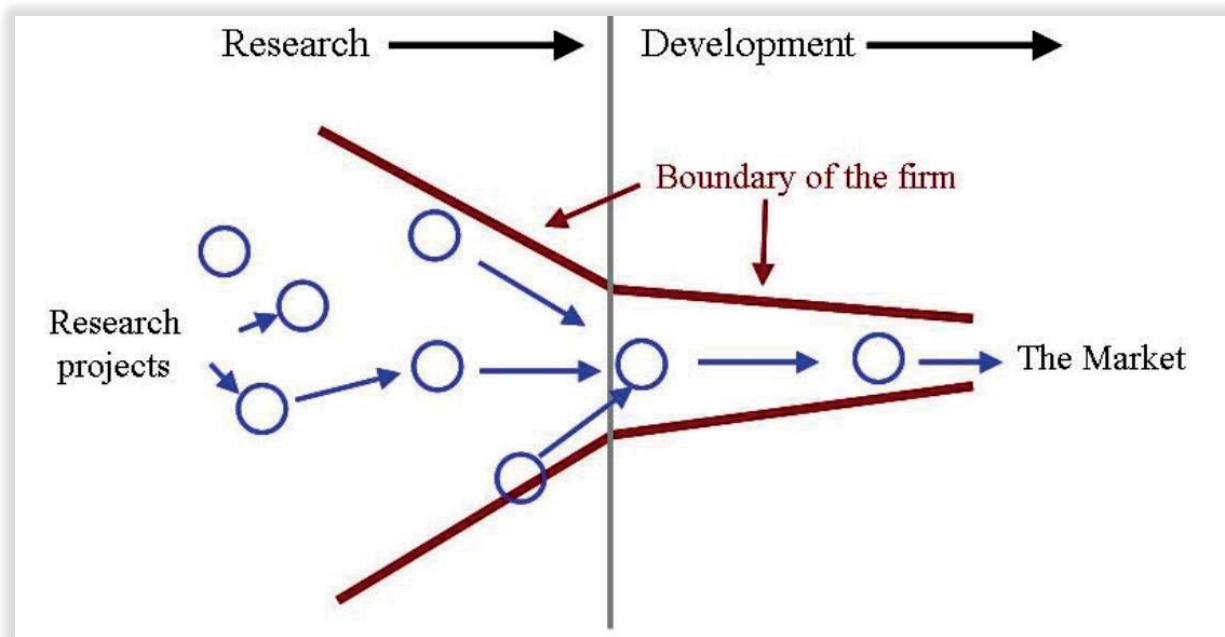


Abbildung 2-2: The Closed Paradigm for Managing Industrial R&D (modifiziert übernommen aus Chesbrough, 2003, S. xxii)

Gemäß der Studie „Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes“ von Gassman/Enkel, 2004<sup>22</sup>, kann man das Open Innovation Paradigma in drei Kernprozesse zerlegen:

- 1. **Outside-In Prozess**
  - 2. **Inside-Out Prozess**
  - 3. **Coupled Prozess**
- } Open Innovation Kernprozesse

Dieses Modell gewährleistet eine ganzheitliche Erfassung aller Faktoren für die Nutzung externer Wissensquellen im Innovationsprozess von Organisationen.

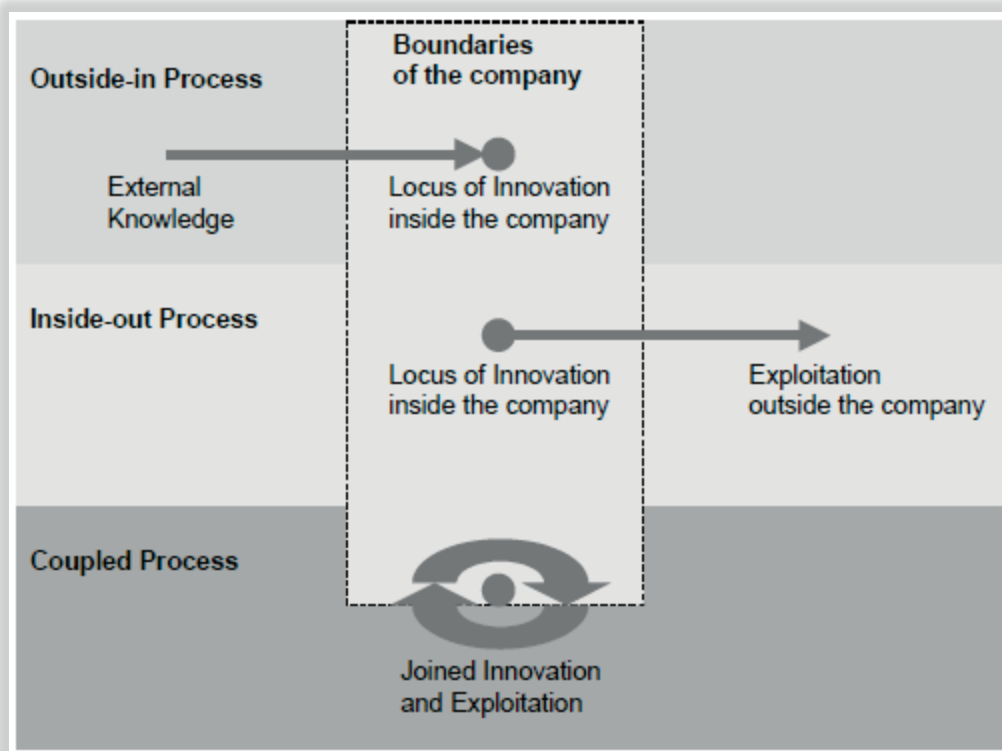
<sup>21</sup> Vgl. Chesbrough (2003, S. xx).

<sup>22</sup> Vgl. Gassmann/Enkel (2004, S. 5-13).

Die Studie stützt sich auf eine ursprüngliche Datenerhebung von 124 Unternehmen im Auftrag von IBM zur Analyse der Innovationstätigkeit in den vier Bereichen:

- Management von geistigem Eigentum (Intellectual property management)
- Externe Wissensgewinnung (External knowledge sourcing)
- Dezentrale Forschung und Entwicklung (Decentralised R&D)
- Weiterführende Untersuchungen zum Thema Outside-In & Customer-driven Innovations.<sup>23</sup>

Ein weiteres Ergebnis der Studie war, dass bei den untersuchten Unternehmen eine Trennung im Innovationsprozess zwischen dem Ort der Innovation (Idee), dem Ort der Wissensentwicklung (Erfindung) und dem Ort der Vermarktung (Produktentwicklung)<sup>24</sup> festgestellt werden konnte.



**Abbildung 2-3: De-coupling the Locus of innovation process** (Gassmann/Enkel, 2004, S. 6)

Die Abbildung 2-3 zeigt, wo und wie diese drei Kernprozesse gemäß Gassmann/Enkel, 2004, im gesamten Innovationsprozess eines Unternehmens zusammenspielen können. Diese drei Kernprozesse werden im Folgenden näher beschreiben.

<sup>23</sup> Vgl. Gassmann/Enkel (2004, S. 2-3).

<sup>24</sup> Vgl. Gassmann/Enkel (2004, S. 6).

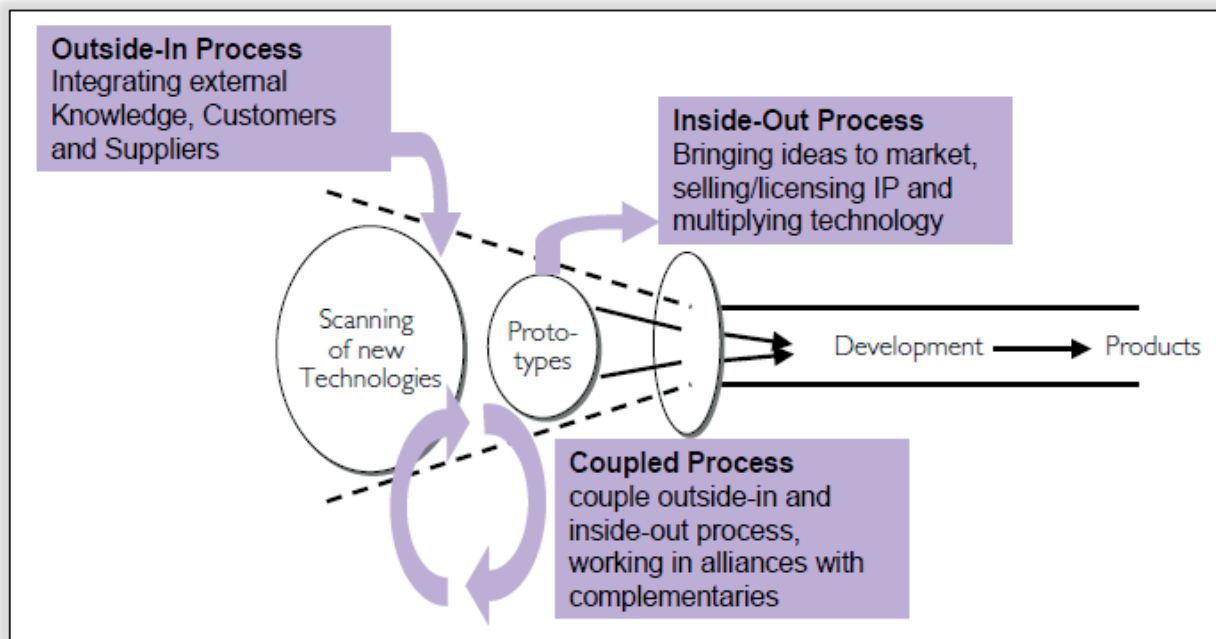


Abbildung 2-4: Three archetypes of open innovation processes (Gassmann/Enkel, 2004, S.7)

### 2.1.1 Outside-In Prozess

Unter dem **Outside-In Prozess** wird gemäß Gassmann/Enkel, 2004<sup>25</sup>, die Kooperation und Integration externen Wissens von Kunden, Partnern und Zulieferern in den Innovationsprozess eines Unternehmens verstanden. Darin spiegelt sich wieder, dass der Ort, an dem die Innovation entsteht nicht mit dem Ort übereinstimmen muss, an dem das neue Wissen geschaffen wird. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass Kunden und Zulieferer integriert werden, durch Schaffung und Teilnahme an Innovationsclustern, Anwendung von Innovationen aus anderen Branchen, Kauf geistigen Eigentums oder Investition in den Aufbau von globalem Wissen.

Hauptziel ist es, durch das externe Know-how die Geschwindigkeit und Qualität des Innovationsprozess im Unternehmen zu erhöhen und Risiken zu senken.

Die Kennzeichen und Beispiele des Outside-In Prozess in Unternehmen fasst die folgende Tabelle 2-1 zusammen:

<sup>25</sup> Vgl. Gassmann/Enkel (2004, S. 7-10).

Tabelle 2-1: Characteristics and company examples of the outside-in process (Gassmann/Enkel, 2004, S. 10)

Characteristics:	Outside-in process:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- low tech industry for similar technology acquisition</li> <li>- act as knowledge brokers and/or knowledge creators</li> <li>- highly modular products</li> <li>- high knowledge intensity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Earlier supplier integration</li> <li>- Customer co-development</li> <li>- External knowledge sourcing and integration</li> <li>- In-licensing and buying patents</li> </ul>

### 2.1.2 Inside-Out Prozess

Der **Inside-Out Prozess** ist laut Gassmann/Enkel, 2004<sup>26</sup>, die Externalisierung von internem Wissen. Dazu zählen die Offenlegung von internem Wissen wie Software als Open Source oder die Bereitstellung von Patenten und Lizenzen für Zusatzprodukte in anderem Einsatzgebieten. Ein Unternehmen erhofft sich dadurch kurzfristige und/oder langfristige Vorteile zu generieren.

Neben einer Steigerung des Unternehmensimage und dem Schaffen von zukünftigen Standards betrifft dies vor allem wirtschaftliche Vorteile, zum Beispiel durch Lizenzgebühren von Innovationen oder durch die Veräußerung von nicht genutzten Patenten.

Die Kennzeichen und Beispiele des Inside-Out Prozess in Unternehmen fasst die folgende Tabelle 2-2 zusammen:

Tabelle 2-2: Characteristics and company examples of the inside-out process (Gassmann/Enkel, 2004, S. 12)

Characteristics:	Inside-out process:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (basic) research-driven company</li> <li>- Objectives like decreasing the fixed costs of R&amp;D, branding, setting standards via spillovers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bringing ideas to market</li> <li>- Out-licensing and/or selling IP</li> <li>- Multiplying technology through different applications</li> </ul>

<sup>26</sup> Vgl. Gassmann/Enkel (2004, S. 10-12).

### 2.1.3 Coupled Prozess

Der **Coupled Prozess** wird gemäß Gassmann/Enkel, 2004<sup>27</sup>, als eine Mischform aus dem Outside-In- und dem Inside-Out-Prozess definiert.

Für die Erreichung der Ziele wie der Etablierung von Standards steht beim Coupled-Prozess der Aufbau von strategischen, komplementären Allianzen im Vordergrund. Darüber hinaus kann sich für die Unternehmen durch einen Coupled Prozess die Möglichkeit bieten, ein Vielfaches der kommerziellen Verwertungsmöglichkeit zu generieren. Ein Beispiel dafür sind vernetzte Smart Home Geräte wie Fernseher und Unterhaltungsgeräte (Receiver, Blu-ray Player usw.) und dazu passende Angebote von Video- und Audio Inhalten.

Die Kennzeichen und Beispiele des Coupled Prozess in Unternehmen fasst die folgende Tabelle 2-3 zusammen:

**Tabelle 2-3: Characteristics and company examples of the coupled process (Gassmann/Enkel, 2004, S. 13)**

<b>Characteristics:</b>	<b>Coupled process:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- standard setting (pre dominant design)</li> <li>- increasing returns (mobile industry through multiplying technology)</li> <li>- alliance with complementary partners</li> <li>- complementary products with critical interfaces</li> <li>- relational view of the firm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- combining outside-in and inside-out processes</li> <li>- integrating external knowledge and competencies and externalising own knowledge and competencies</li> </ul>

## 2.2 Open Innovation Methoden bei Informationssystemen

Nach den Erläuterungen zu den drei Kernprozessen von Open Innovation nach Gassmann/Enkel, 2004, soll die selbst erstellte Tabelle 2-4 einen kurzen Überblick geben, welche Open Innovation Methoden sich dazu bei Informationssystemen bis heute entwickelt haben.

In der Tabelle werden zur jeweiligen Open Innovation Methode eine kurze Beschreibung aus wissenschaftlichen oder praxisbezogenen Quellen gegeben, sowie konkrete Beispiele wie diese in SAP Lösungen oder im Umfeld von SAP Systemen bisher eingesetzt werden.

---

<sup>27</sup> Vgl. Gassmann/Enkel (2004, S. 12-14).

Tabelle 2-4: Überblick von Open Innovation Methoden im Umfeld von SAP Systemen

Methode	Beschreibung bzw. Bedeutung	Beispiele im Umfeld von SAP Systemen
Crowdsourcing	Einzelne Aufgaben, die bisher intern bearbeitet wurden, werden an eine Vielzahl von Nutzern oder Interessenten ausgelagert und häufig in Form eines Wettbewerbes ausgeführt. Die Aufgabe kann sich dabei sowohl auf eine Innovation beziehen oder aber auf bereits bestehende operative Aktivitäten oder Produkte. <sup>28</sup>	SAP Idea Incubator <sup>29</sup>
Broadcast Search	Ein Ansatz für eine technische Problemlösung, die sich auf die Übertragung von Problemen an diverse und periphere Problemlöser konzentriert. <sup>30</sup>	SAP Community <sup>31</sup>
Lead User Methode	Lead User antizipieren innovative Leistungseigenschaften früher als andere Kundensegmente. Die Lead User-Methode nutzt diese frühen externen Bedürfnisinformationen oder Lösungsinformationen bewusst im Innovationsprozess. <sup>32</sup>	SAP Blogs <sup>33</sup>
Analogous Market Effect	Die Einbeziehung von ähnlichen (analogen) Märkten, die mit der jeweiligen Problemstellung häufig in einer noch extremeren Form konfrontiert sind.	SAP HANA Business Function Library (BFL) <sup>34</sup>

<sup>28</sup> Gabler 2017b, Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/crowdsourcing.html>, [Abgerufen: 26.8.2017].

<sup>29</sup> Vgl. SAP, URL: <https://ideas.sap.com/SAPIdealIncubator>, [Abgerufen: 26.8.2017].

<sup>30</sup> Vgl. Lakhani u.a. (2006, S. 131-150).

<sup>31</sup> Vgl. SAP, URL: <https://www.sap.com/austria/community.html>, [Abgerufen: 26.8.2017].]

<sup>32</sup> Vgl. Schreiber, URL: <http://wikis.fu-berlin.de/display/sesosezwoelf/Lead-User-Ansatz>, [Abgerufen: 26.8.2017].

<sup>33</sup> Vgl. SAP, URL: <https://blogs.sap.com/>, [Abgerufen: 26.8.2017].

<sup>34</sup> Vgl. SAP, URL: <https://help.sap.com/viewer/aa94b47610d545f28dd90711580350d6/2.0.02/en-US>, [Abgerufen: 26.8.2017].

Methode	Beschreibung bzw. Bedeutung	Beispiele im Umfeld von SAP Systemen
Netnographie	Forschungsmethoden, die zur Erforschung des menschlichen Sozialverhaltens im Internet dient. <sup>35</sup>	SAP Partnerschaft mit NetBase <sup>36</sup>
Technological Competence Leveraging	Die systematische Identifikation und Evaluierung neuer Märkte und Geschäftsfelder für ein bestehendes Produkt bzw. eine etablierte Technologie. <sup>37</sup>	SAP Ideascale <sup>38</sup>
Open Innovation Netzwerke	Open Innovation Netzwerke zielen in ihren verschiedenen Ausprägungen auf die Generierung von Bedürfnis- und Lösungsinformation in virtuellen Gemeinschaften hin. <sup>39</sup>	SAP Asset Intelligence Network <sup>40</sup>
Co-Creative Labs	Gemeinsame Innovationsplattform mit Diensten für die Entwicklung von Innovationsprojekten mit externen Partnerunternehmen und Organisationen. <sup>41</sup>	SAP Co-Innovation Lab (COIL) <sup>42</sup>
Open Science	Open Science hat das Ziel, die wissenschaftlichen Erkenntnisse aller Art so früh wie möglich im Entdeckungsprozess einer Vielzahl von Menschen zugänglich zu machen. <sup>43</sup>	Citizen Science-Projekt: International Barcode of Life (iBOL) <sup>44</sup>

<sup>35</sup> Vgl. Kozinets (2002, S. 61-72).

<sup>36</sup> Vgl. Computerwoche (2011), URL: <https://www.computerwoche.de/a/sap-forciert-social-analytics,2501522>, [Abgerufen 26.8.2017].

<sup>37</sup> Vgl. Danneels (2020, S. 1-31).

<sup>38</sup> Vgl. SAP, URL: <https://blogs.sap.com/2014/03/28/ideascale-helps-sap-cloud-for-customer-engage-customers-and-innovate-better/>, [Abgerufen: 26.8.2017].

<sup>39</sup> Vgl. Hu/Sorensen (2012, S. 7-24).

<sup>40</sup> Vgl. SAP, URL: <https://www.sap.com/products/asset-intelligence-network.html>, [Abgerufen: 26.8.2017].

<sup>41</sup> Vgl. Echelpoel (2016, S. 6-7).

<sup>42</sup> Vgl. SAP, URL: <https://www.sap.com/corporate/en/company/innovation/sap-coil.html>, [Abgerufen: 26.8.2017].

<sup>43</sup> Vgl. openscienceASAP, URL <http://openscienceasap.org/open-science/>, [Abgerufen: 26.8.2017].

<sup>44</sup> Vgl. SAP, URL <https://www.sap.com/austria/documents/2015/04/8ae32e13-247c-0010-82c7-eda71af511fa.html>, [Abgerufen: 26.8.2017].



## 2.3 Cloud Plattformen und Platform-as-a-Service (PaaS)

Eine umfassende Definition von **Cloud Computing** liefert Mell und Grace, 2011<sup>45</sup>, vom National Institute of Standard and Technology (NIST). Dabei bezeichnet Cloud Computing ein Service-Modell mit ubiquitärem Netzwerkzugriff auf einen Pool von konfigurierbaren Rechenressourcen, die rasch bereitgestellt und mit minimalen Managementaufwand oder Dienstanbieter-Interaktion freigegeben werden können. Des Weiteren wird definiert, dass ein Cloud Modell aus fünf wesentlichen Merkmalen, drei Service-Modellen und vier Einsatz-Modellen besteht (vgl. Tabelle 2-5).

**Tabelle 2-5: Bestandteile eines Cloud Computing Modell nach Mell und Grace (National Institute of Standard and Technology)**

Merkmale	Service-Modelle	Einsatz-Modelle
<ul style="list-style-type: none"> <li>• On-demand self-service</li> <li>• Broad network access</li> <li>• Resource pooling</li> <li>• Rapid elasticity</li> <li>• Measured service</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software-as-a-Service (SaaS)</li> <li>• Platform-as-a-Service (PaaS)</li> <li>• Infrastructure-as-a-Service (IaaS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Private Cloud</li> <li>• Community Cloud</li> <li>• Public Cloud</li> <li>• Hybrid Cloud</li> </ul>

Die folgende Abbildung 2-5 aus einer Studie der Gartner Inc., 2017<sup>46</sup> zeigt einen Überblick über die derzeit existierenden kommerziellen Cloud Plattformen für Unternehmen (**Enterprise Integration Platform-as-a-Service**) und einer Bewertung hinsichtlich der Fähigkeit der Plattformen zur Umsetzung der erwarteten Funktionen (Ability to execute) und der Fähigkeit, neue Anforderungen zu erfüllen (Completeness of vision).

Zu den derzeit davon bekanntesten Enterprise Integration Platform-as-a-Service (i-PaaS) gehören Microsoft Azure, IBM Bluemix und SAP Cloud Platform (SCP) und Oracle Cloud Platform (OCP).

<sup>45</sup> Vgl. Mell/Grance (2011, S. 1-3).

<sup>46</sup> Vgl. Guttridge u.a.,

URL: [https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3WT96RK&ct=170331&st=sb&mkt\\_tok=eyJpIjoiWIRSBpEQTRNamN5TW1abClInQi-OiJ3RUxvV0tTbWF2Y1NTczBjaGFsQ0NiSHVXblEwRXZ4MkhLTIQ1dmZHRVZa-WEhmNVZQOWRyMklzY3ZXckxPNmJcL0U0QW9nWHZjTUhxd2hqbIBzbXJsQjVSM1U2U1Y0bE43MW1HWE8yVFpnelRSNzBDZFhdj2N1MmR1NUFXSkhnVGUifQ%3D%3D](https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3WT96RK&ct=170331&st=sb&mkt_tok=eyJpIjoiWIRSBpEQTRNamN5TW1abClInQi-OiJ3RUxvV0tTbWF2Y1NTczBjaGFsQ0NiSHVXblEwRXZ4MkhLTIQ1dmZHRVZa-WEhmNVZQOWRyMklzY3ZXckxPNmJcL0U0QW9nWHZjTUhxd2hqbIBzbXJsQjVSM1U2U1Y0bE43MW1HWE8yVFpnelRSNzBDZFhdj2N1MmR1NUFXSkhnVGUifQ%3D%3D), [Abgerufen: 15.6.2017].





Abbildung 2-5: Magic Quadrant for Enterprise Integration Platform-as-a-Service (Guttridge u.a., [15.6.2017])<sup>47</sup>

Die **SAP Cloud Plattform (SCP)** erfüllt gemäß ihrer Produktbeschreibung als kommerzielle und private PaaS Technologieplattform für die Nutzung und Erweiterung von Cloud und On-Premise Diensten und Anwendungen von Kunden alle zuvor genannten Cloud Computing Kriterien.<sup>48</sup>

Für die vorliegende Arbeit kann auf die Beschreibung einer tiefgreifenden Topology (d.h. Netzstruktur des Rechnernetzes) verzichtet werden und nach Keller/Rexford, 2010, eine vereinfachte „Single Router“ Abstraktion (Abbildung 2-6) zugrunde gelegt werden.<sup>49</sup>

<sup>47</sup> Guttridge u.a., URL: [https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3WT96RK&ct=170331&st=sb&mkt\\_tok=eyJpIjoiWIRSBpEQTRNamN5TW1abCIsInQi-Oij3RUxvV0tTbWF2Y1NTczBjaGFSSQ0NiSHVXblEwRXZ4MkhLTIQ1dmZHRVZa-WEhmNVZQOWRyMklzY3ZXckxPNmJcL0U0QW9nWHZjTUhxd2hqblBzbXJsQjVSM1U2U1Y0bE43MW1HWE8yVFpnelRzNzBDZFhjd2N1MmR1NUFXSkhnVGUifQ%3D%3D](https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3WT96RK&ct=170331&st=sb&mkt_tok=eyJpIjoiWIRSBpEQTRNamN5TW1abCIsInQi-Oij3RUxvV0tTbWF2Y1NTczBjaGFSSQ0NiSHVXblEwRXZ4MkhLTIQ1dmZHRVZa-WEhmNVZQOWRyMklzY3ZXckxPNmJcL0U0QW9nWHZjTUhxd2hqblBzbXJsQjVSM1U2U1Y0bE43MW1HWE8yVFpnelRzNzBDZFhjd2N1MmR1NUFXSkhnVGUifQ%3D%3D), [Abgerufen: 15.6.2017].

<sup>48</sup> Vgl. SAP 2017a, URL: <https://cloudplatform.sap.com/index.html>, [Abgerufen: 18.5.2017].

<sup>49</sup> Vgl. Keller/Rexford (2010, S. 3).

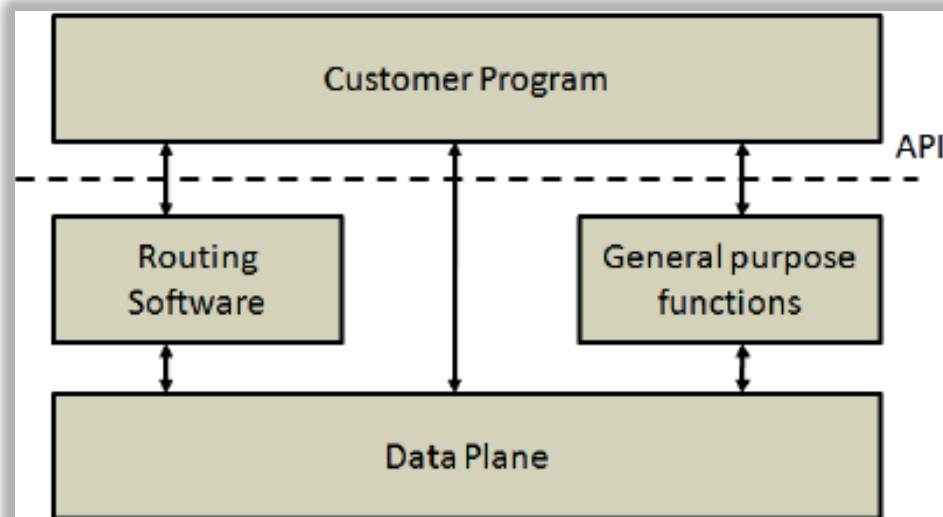


Abbildung 2-6: The single router abstraction (Keller/Rexford, 2010, S. 3)

In dieser **Single Router Abstraktion** ergeben sich für Kunden die vier Hauptverarbeitungskomponenten eines Routers (siehe Tabelle 2-6):

Tabelle 2-6: Hauptverarbeitungskomponenten eines Router (nach Kettler/Rexford, 2010 S. 3-4)

Hauptverarbeitungskomponente	Beschreibung
Interactive Programm	Kundenprogramm, das über ausführbaren Code über Application Programming Interfaces (APIs) der Laufzeitumgebung mit den anderen Komponenten interagiert.
Routing	Die Routing Komponente erlaubt die Zuordnung von Kundenpfaden auf Daten und den Zugriff auf andere Router.
Data Plane	Die Data Plane Komponente regelt Zugriffe und Sichten auf Daten und kann Benachrichtigungen bei Ereignissen auf den Daten verarbeiten.
General purpose Processing	Über die General purposing Processing Komponente können vom Kunden spezielle Konfigurationen und Parameter (z.B. Performance oder Security) eingestellt werden.

Die folgende Abbildung 2-7 zeigt ein Architekturschema für eine aktuelle Cloud Plattform von SAP nach der Single Router Abstraction:

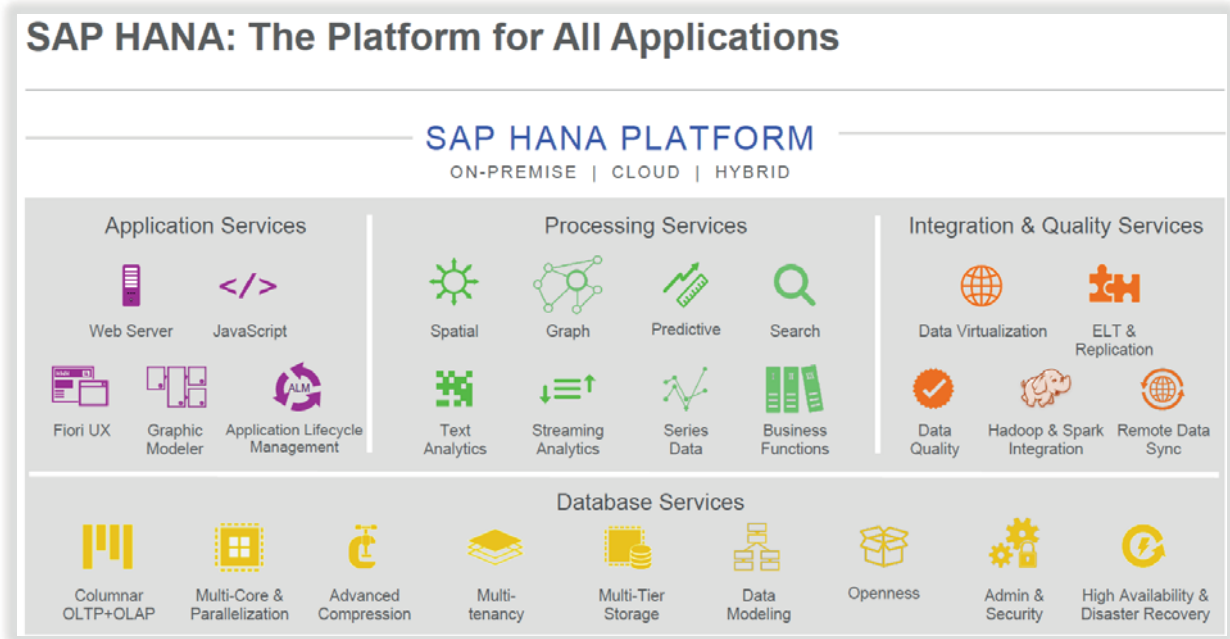


Abbildung 2-7: SAP HANA Plattform Architekturschema (SAP 2017b, [15.6.2017])<sup>50</sup>

<sup>50</sup> SAP 2017b, URL <https://www.slideshare.net/SAPTechnology/sap-hana-platform-49606296>, [Abgerufen: 15.6.2017].

### 3 Stand der Wissenschaft und Lösungsansätze zur Evaluierung von Innovation Performance und zum Einsatz von Cloud Plattformen

Die heutige Welt wird immer mehr von komplexen sozioökonomischen Systemen und Fragestellungen geprägt. Um dazu fundierte Lösungen zu finden, müssen Wirtschaftswissenschaften und Entscheidungswissenschaften ihre empirischen Positionen erweitern, indem sie in ihren Modellen immer realistischere und komplexere Annahmen einführen. In diesem Zusammenhang entwickelten Silvio Funtowicz und Jerome R. Ravetz, 1991, ein neues erkenntnistheoretisches Konzept **Post-Normal Science (PNS)** für das Management von Lösungen dieser komplexen wissenschaftlichen Fragen. PNS konzentriert sich dazu auf Aspekte zur wissenschaftlichen Lösung von Unsicherheiten, Wertkonflikten und eine Vielzahl von begründeten Perspektiven, wie sie auch bei der Evaluierung von Innovation Performance auftreten.<sup>51</sup>

Mit Hilfe des zweiachsigen Diagramm von Funtowicz/Ravetz, 1991 (Abbildung 3-1), kann die Zuordnung von Problemlösungsstrategien im Zusammenhang mit angewandter Wissenschaft, professioneller Beratung und PNS anhand der Kriterien Systemunsicherheit (System Uncertainties) und Entscheidungsbeteiligung (Decision Stakes) durchgeführt werden.

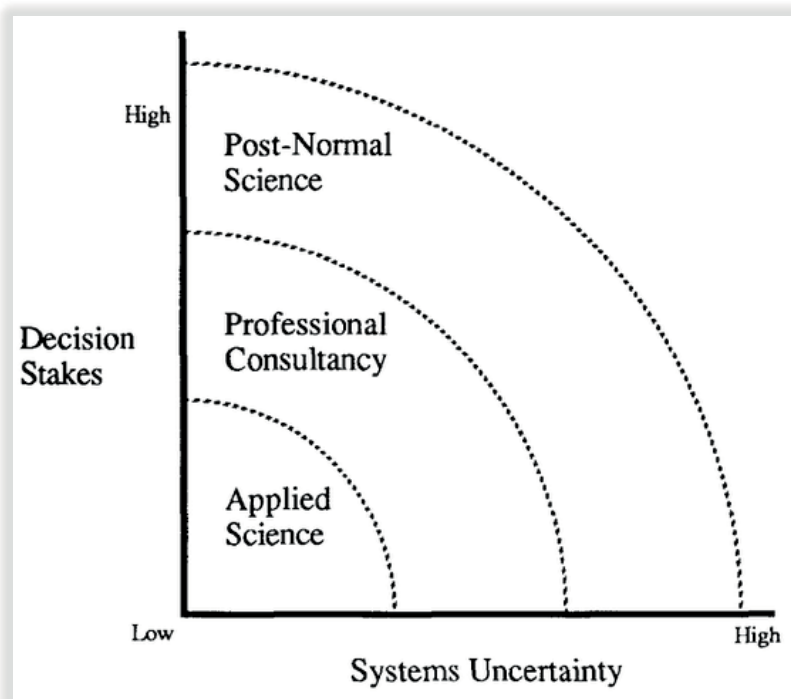


Abbildung 3-1: Three types of problem-solving strategies (Funtowicz/Ravetz, 1991, S. 145)

<sup>51</sup> Vgl. Funtowicz/Ravetz (1991, S. 137-152).

Eine weitere darauf aufbauende Studie von Munda, 2003<sup>52</sup> zeigt, dass für die Untersuchung von technischer und sozialer Inkommensurabilität (nicht zusammen messbar), eine **Multi-Kriterien Evaluation** ein geeignetes Framework ist, um entsprechende sozioökonomische Zusammenhänge in Unternehmen zu untersuchen und zu bewerten.

### 3.1 Evaluationsstudien

Bei einer Evaluation im wissenschaftlichen Sinne geht es nach Stockmann, 2007, um die analytische Bewertung von Fakten, die mit Hilfe von sozialwissenschaftlicher Forschungsmethoden möglichst objektiv erhoben werden.<sup>53</sup>

Als Güterkriterien einer sozialwissenschaftlichen Evaluation formulierte Gruschka 1976<sup>54</sup>, nicht mehr primär Validität (Gültigkeit des Messkonzepts), Reabilität (Zuverlässigkeit wissenschaftlicher Messungen) und Objektivität (Unabhängigkeit von Rahmenbedingungen), sondern Kommunikation, Intervention, Transparenz und Relevanz. Diese Kriterien werden seitdem auch in einer Vielzahl wissenschaftlicher Handbücher gefunden.

Ein Modell zur Kategorisierung von Verfahren und Methoden nach fünf Evaluierungsansätzen (Abbildung 3-2) anhand der Zielorientierung liefert beispielsweise Fitzpatrick/Sanders/Worthen, 2004<sup>55</sup>.

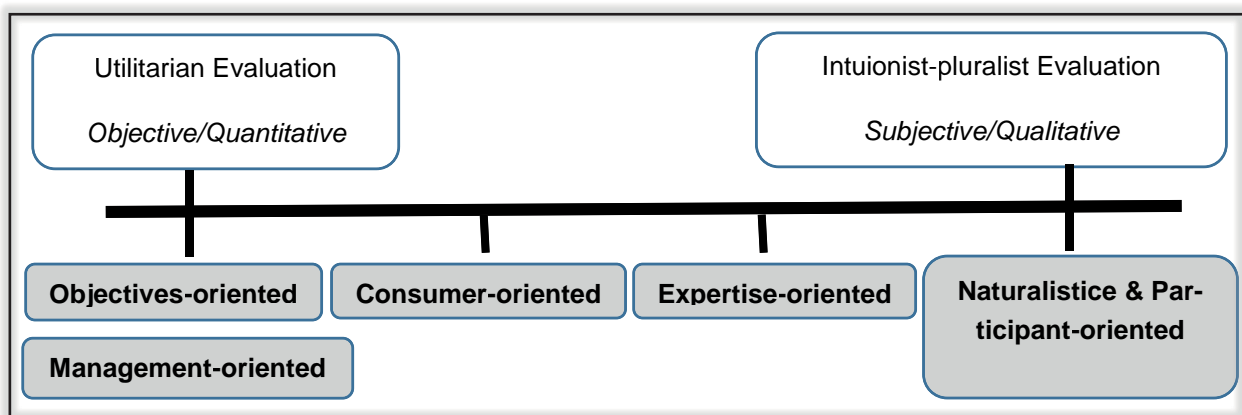


Abbildung 3-2: Unterscheidung von Evaluation Ansätze (in Anlehnung an Fitzpatrick u.a., 2004, S. 57-167)

Eine Übersicht der Merkmale Zielsetzung, Hauptvertreter, Stärken und Schwächen dieser fünf Evaluationsansätze findet sich bei Stockmann, 2007 (siehe Tabelle 3-1 und Tabelle 3-2).<sup>56</sup>

<sup>52</sup> Vgl. Munda (2003, S. 664-665).

<sup>53</sup> Vgl. Stockmann (2007, S. 11).

<sup>54</sup> Vgl. Gruschka (1976, S. 142-151).

<sup>55</sup> Vgl. Fitzpatrick u.a. (2004, S. 57-167).

<sup>56</sup> Vgl. Stockmann (2007, S. 48-49).

Tabelle 3-1: Merkmale von Evaluierungsansätzen (In Anlehnung an Fitzpatrick/Sanders/Worthen, 2004, S.160-162 (zit. nach Stockmann, 2007, S. 48))

	Zielorientiert	Managementorientiert	Verbraucherorientiert	Expertenorientiert	Partizipativ
Zielsetzung des Ansatzes	Beantwortung der Frage nach der Zielerreichung von Programmen und Maßnahmen. Ergebnisse können dazu genutzt werden, Programmabläufe zu justieren (um die Zielerreichung zu verbessern) oder um die Ziele zu modifizieren.	Entscheidungsträger sollen mit Informationen über den Programmablauf sowie über Inputs, Outputs, Outcomes und deren Verhältnis zueinander informiert werden.	Potenzielle Konsumenten oder Kunden sollen über verschiedene Qualitätsaspekte von Produkten informiert werden. Hierzu werden i.d.R. Evaluationschecklisten verwendet.	Im Unterschied zu allen vorangegangenen Ansätzen wird hier explizit auf eine Methode (Expertenbeurteilungen) Bezug genommen. Ziel ist, dass Institutionen, Programme, Produkte etc. auf der Basis professioneller Expertise beurteilt werden.	Der Fokus liegt auf der Beschreibung der Bedürfnisse, Werte und Perspektiven der Programmteiligen (Stakeholder, die in die Planung und Durchführung der Evaluation einbezogen werden.
Hauptvertreter	R. W. Tyler	D. Stufflebeam, M. Alkin, M. Patton	M. Scriven	E.W. Eisner	R. Stake, E. Guba, Y. Lincoln, M. Patton, D. Fetterman, D. Mertens
Stärken	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Einfach und leistungsfähig.</li> <li>✓ Leicht legitimierbar.</li> <li>✓ Bringt Programmverantwortliche dazu, Programmziele zu spezifizieren und zu reflektieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Klare Fokussierung auf Informationsbedürfnisse von Entscheidungsträgern.</li> <li>✓ Starker Nützlichkeitsaspekt.</li> <li>✓ Betonung von Fragen der Programmentwicklung.</li> <li>✓ Evaluation aller Programmkomponenten zu verschiedenen Entwicklungsphasen (zeitgerechte Bereitstellung von Informationen).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Produktinformationen/-vergleiche werden zugänglich gemacht.</li> <li>✓ Wissen von Verbrauchern bzgl. Bewertungskriterien erweitert.</li> <li>✓ Qualitätsbewusstsein von Verbrauchern gefördert.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Schnell, einfach, kostengünstig.</li> <li>✓ Externe Betrachtungsweise.</li> <li>✓ Löst als Nebeneffekt organisatorische Selbstreflexion aus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Klare Fokussierung auf die Bedürfnisse derjenigen, die von der Evaluation profitieren sollen.</li> <li>✓ Vielfalt der verschiedenen Interessen und Perspektiven werden bewusst erfasst.</li> <li>✓ Kontext des zu evaluierenden Gegenstands steht im Mittelpunkt der Betrachtungen, was die Identifizierung nicht-intendierter Wirkungen erleichtert.</li> <li>✓ Kapazitätsbildung bei Programmteilnehmern (bis hin zu Empowerment).</li> </ul>



Tabelle 3-2: Merkmale von Evaluierungsansätzen (In Anlehnung an Fitzpatrick/Sanders/Worthen, 2004, S.160-162 (zit. nach Stockmann, 2007, S. 49))

Schwächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Programmziele oft verschwommen.</li> <li>✓ Kluft zwischen offiziell und tatsächlich verfolgten Zielen.</li> <li>✓ Zielveränderungen.</li> <li>✓ Unterschiedliche Akteure mit unterschiedlichen Zielen.</li> <li>✓ Gefahr, nicht-intendierte Wirkungen nicht zu erfassen (Tunnelblick).</li> <li>✓ Eine fehlende, wirklich bewertende Komponente.</li> <li>✓ Fehlende Standards zu Beurteilung der Relevanz von beobachteten Diskrepanzen zwischen Soll und Ist.</li> <li>✓ Vernachlässigung des jeweiligen Evaluationskontextes.</li> <li>✓ Auslassen von Informationen über den Wert eines Programms, die nicht in dessen Zielsetzungen wiedergegeben werden.</li> <li>✓ Potentielle Alternativkonzepte werden systematisch vernachlässigt.</li> <li>✓ Linearer, unflexibler Ansatz der Evaluation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluationsfragestellung wird durch Interessen der Entscheidungsträger dominiert.</li> <li>✓ Gefahr der Vereinnahmung des Evaluators durch den Auftraggeber.</li> <li>✓ Ansatz geht implizit davon aus, dass Programmentscheidungen jeweils im Voraus eindeutig definiert und damit klare Entscheidungsalternativen spezifiziert werden können.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Produkttests führen zu steigenden Produktkosten.</li> <li>✓ Strenge Standards können limitierend auf Produktinnovationen wirken.</li> <li>✓ Große Unternehmen verdrängen kleine, die übergeordneten Produktstandards nicht entsprechen können.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Stark an quantitativen Indikatoren orientiert, weil leicht messbar, Vernachlässigung qualitativer Indikatoren.</li> <li>✓ Bewertungsurteile unterliegen trotz evtl. vorgegebener Standards persönlichen Präferenzen, können Urteile verzerren (Konkurrenzsituation möglich).</li> <li>✓ Implizite Annahme, Experten würden über die für eine Beurteilung erforderlichen fachlichen und sonstigen Kompetenzen verfügen, anhand objektiver Maßstäbe nur schwer überprüfbar.</li> <li>✓ Fixierung auf Ziele, Gefahr nicht-intendierte Effekte zu vernachlässigen.</li> <li>✓ Managementbias bei der Zusammensetzung der Review Teams.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Von seinem theoretischen Grundverständnis her komplex, in der Praxis nur schwierig umzusetzen; Gefahr einer vereinfachten unreflektierten Anwendung.</li> <li>✓ Starke politische Komponente, Kritik bzgl. der Objektivität des Evaluators und der Evaluationsergebnisse.</li> <li>✓ Übertragung der Bewertungskomponente vom Evaluator auf die Programmteiligen bedeutet Abkehr vom eigentlichen Konzept der Evaluation.</li> <li>✓ Sehr zeit- und kostenintensiv.</li> <li>✓ Die Verallgemeinerbarkeit von Befunden wegen Einzelfallorientierung sehr stark eingeschränkt.</li> </ul>
-----------	--	---	--	--	--

### 3.1.1 Delphi-Verfahren

Das **Delphi-Verfahren** oder auch **Delphi-Methode** genannt, fällt nach Fitzpatrick/Sanders/Worthen (vgl. Abbildung 3-2) unter die Experten orientierten Evaluierungsverfahren. Es stammt aus Arbeiten die die RAND Corporation 1962, aufbauend auf Studien aus den 1950er Jahren, durchgeführt hat<sup>57</sup>.

Ursprünglich wurde das Delphi-Verfahren für Vorhersagen und Prognosen in unterschiedlichen Bereichen wie Programmplanung, Bedarfsermittlung, Richtlinienermittlung und Ressourcenauslastung benutzt. Der Einsatz wurde im weiteren Verlauf in einer Vielzahl von Studien in zusätzliche Richtungen weiterentwickelt. Tabelle 3-3 von Ju/Jin, 2013, zeigt beispielsweise eine Untersuchung von Delphi Studien im Zeitraum 1971-2011.

**Tabelle 3-3: Some statistics on 87 Delphi studies in library and information science (1971-2011) (Ju/Jin, 2013, S. 2)**

Publication date			Main subjects involved		Main purposes of the studies			
Date	Freq.	%	Subject term	Freq.	%	Purpose	Freq.	%
1970s	1	1.15%	Libraries and/or librarianship	43	49.43%	Identification	32	36.78%
1980s	3	3.45%	Management information systems	15	17.24%	Prediction	17	19.54%
1990s	8	9.20%	Medical informatics	9	10.34%	Evaluation	16	18.39%
2000s	57	65.52%	Information science	6	6.90%	Plan or policy development and refinement	13	14.94%
2010s	18	20.69%	Information policy	4	4.60%	System conceptualization, development, and implementation	11	12.64%
			Library education and professionalism	4	4.60%			
			Knowledge management	2	2.30%			
			Others	4	4.60%			

Das Ziel einer Delphi-Methode ist es, den zuverlässigsten Konsens in einer Experten-Gruppe zu erreichen. Dies geschieht durch die Befragung einzelner Experten während mehrerer Runden bzw. Panel.

Dabei wird unter **Panel** eine wiederholte Datenerhebung derselben Personen mit einem Fragenkatalog verstanden. Zwischen diesen Runden wird ein kontrolliertes Feedback über die bisherigen Meinungen der anderen Expertenmeinungen gegeben. Dabei wird in der Regel eine direkte Konfrontation der Experten vermieden, das heißt die Informationen werden anonym weitergegeben.

Ein Vergleich (siehe Tabelle 3-4) mit Vor- und Nachteilen von traditionellen Umfragen und Befragungen mit Delphi Methoden enthält Okoli/Pawlowski, 2004<sup>58</sup>.

<sup>57</sup> Vgl. Dalkey/Helmer (1992, S. 1- 27).

<sup>58</sup> Vgl. Okoli/Palowski (2004, S. 19).



Tabelle 3-4: Comparison of traditional survey with Delphi method (Okoli/Pawlowski, 2004, S. 19)

Evaluation criteria	Traditional survey	Delphi study
<b>Summary of procedure</b>	The researchers design a questionnaire with questions relevant to the issue of study. There are numerous issues concerning validity of the questions they must consider to develop a good survey. The questionnaire can include questions that solicit quantitative or qualitative data, or both. The researchers decide on the population that the hypotheses apply to, and selects a random sample of this population on whom to administer the survey. The respondents (who are a fraction of the selected random sample due to non-response by some) fill out the survey and return it. The researchers then analyze the usable responses to investigate the research questions.	All the questionnaire design issues of a survey also apply to a Delphi study. After the researchers design the questionnaire, they select an appropriate group of experts who are qualified to answer the questions. The researchers then administer the survey and analyze the responses. Next, they design another survey based on the responses to the first one and readministers it, asking respondents to revise their original responses and/or answer other questions based on group feedback from the first survey. The researchers reiterate this process until the respondents reach a satisfactory degree of consensus. The respondents are kept anonymous to each other (though not the researcher) throughout the process.
<b>Representativeness of sample</b>	Using statistical sampling techniques, the researchers randomly select a sample that is representative of the population of interest.	The questions that a Delphi study investigates are those of high uncertainty and speculation. Thus a general population, or even a narrow subset of a general population, might not be sufficiently knowledgeable to answer the questions accurately. A Delphi study is a virtual panel of experts gathered to arrive at an answer to a difficult question. Thus, a Delphi study could be considered a type of virtual meeting or as a group decision technique, though it appears to be a complicated survey.
<b>Sample size for statistical power and significant findings</b>	Because the goal is to generalize results to a larger population, the researchers need to select a sample size that is large enough to detect statistically significant effects in the population. Power analysis is required to determine an appropriate sample size.	The Delphi group size does not depend on statistical power, but rather on group dynamics for arriving at consensus among experts. Thus, the literature recommends 10 to 18 experts on a Delphi panel.
<b>Individual vs. group response</b>	The researchers average out individuals' responses to determine the average response for the sample, which they generalize to the relevant population.	Studies have consistently shown that for questions requiring expert judgment, the average of individual responses is inferior to the averages produced by group decision processes; research has explicitly shown that the Delphi method bears this out.
<b>Reliability and response revision</b>	An important criterion for evaluating surveys is the reliability of the measures. Researchers typically assure this by pretesting and by retesting to assure test-retest reliability.	Pretesting is also an important reliability assurance for the Delphi method. However, test-retest reliability is not relevant, since researchers <i>expect</i> respondents to revise their responses.
<b>Construct validity</b>	Construct validity is assured by careful survey design and by pretesting.	In addition to what is required of a survey, the Delphi method can employ further construct validation by asking experts to validate the researcher's interpretation and categorization of the variables. The fact that Delphi is not anonymous (to the researcher) permits this validation step, unlike many surveys.
<b>Anonymity</b>	Respondents are almost always anonymous to each other, and often anonymous to the researcher.	Respondents are always anonymous to each other, but never anonymous to the researcher. This gives the researchers more opportunity to follow up for clarifications and further qualitative data.
<b>Non-response issues</b>	Researchers need to investigate the possibility of non-response bias to ensure that the sample remains representative of the population.	Non-response is typically very low in Delphi surveys, since most researchers have personally obtained assurances of participation.
<b>Attrition effects</b>	For single surveys, attrition (participant drop-out) is a non-issue. For multi-step repeated survey studies, researchers should investigate attrition to assure that it is random and non-systematic.	Similar to non-response, attrition tends to be low in Delphi studies, and the researchers usually can easily ascertain the cause by talking with the dropouts.
<b>Richness of data</b>	The richness of data depends on the form and depth of the questions, and on the possibility of follow-up, such as interviews. Follow-up is often limited when the researchers are unable to track respondents.	In addition to the richness issues of traditional surveys, Delphi studies inherently provide richer data because of their multiple iterations and their response revision due to feedback. Moreover, Delphi participants tend to be open to follow-up interviews.

Im Verlauf der vielen Jahre seit den Anfängen von 1953 hat sich u.a. bei Gupta/Clarke, 1996<sup>59</sup>, und Linstone/Turoff, 2002<sup>60</sup>, gezeigt, dass sich Delphi-Verfahren in Situationen als besonders geeignet erwiesen haben, in denen

- ein Problem nicht die Anwendung von präzisen analytischen Techniken erlaubt, sondern von subjektiven Urteilen kollektiv profitieren kann.
- die relevanten Experten verschiedenen Bereichen und Berufen angehören und nicht in direkter Kommunikation stehen.
- die Anzahl der Spezialisten zu groß ist, um effektiv in einem Face-to-Face-Austausch zu interagieren und zu wenig Zeit und / oder Mittel zur Verfügung zu stellen, um Gruppentreffen zu organisieren.
- die Heterogenität der Teilnehmer bewahrt werden muss, um die Validität der Ergebnisse zu gewährleisten, d. h. Vermeidung von Beeinflussung durch Quantität oder Persönlichkeitsstärke.
- ethische oder soziale Schwierigkeiten die wirtschaftlichen oder technischen dominieren.

Gemäß Kobus/Westner, 2016<sup>61</sup>, kann man heutzutage die in Abbildung 3-3 aufgeführten vier Typen von Delphi-Studien unterscheiden:

<b>Classical Delphi</b>	<b>Decision Delphi</b>	<b>Policy Delphi</b>	<b>Ranking-Type Delphi</b>
Konzentration auf Tatsachen, um einen Konsens zu schaffen.	Fokussierung auf Vorbereitung und Entscheidung für zukünftige Richtungen.	Konzentration auf Ideen, um Ansichten zu definieren und zu differenzieren.	Konzentration auf Identifikation und Einstufung von Schlüsselfaktoren, Sachverhalten oder anderen Arten von Problemen.

**Abbildung 3-3: Die vier Delphi-Studien Typen nach Kobus/Westner, 2016**

Dabei haben sich Delphi-Methoden als rigorose wissenschaftliche Untersuchungsmethoden bei Informationssystemen (IS) erwiesen. Beispiele hierfür sind Nambisan/Agarwal/ Tanniru, 1999<sup>62</sup>, und Schmidt u.a., 2001<sup>63</sup>.

---

<sup>59</sup> Vgl. Gupta/Clarke (1996, S. 185-211).

<sup>60</sup> Vgl. Linstone/Turoff (2002, S. 4).

<sup>61</sup> Vgl. Kobus/Westner (2016, S. 28-38).

<sup>62</sup> Vgl. Nambisan u.a (1999, S. 365-395).

<sup>63</sup> Vgl. Schmidt u.a. (2001, S. 5-36).

Um wissenschaftliche Schwächen von vergangenen Delphi Studien zu vermeiden zeigt Schmidt, 1997<sup>64</sup>, eine Delphi-Methode, die auf nichtparametrischen statistischen Techniken basiert, sogenannte Ranking-Type Umfragen durchführt, diese analysiert und die Ergebnisse präsentiert.

Darauf aufbauend zeigt Okoli/Pawlowski, 2004 in der Studie „*The Delphi Method as a Research Tool: An Example, Design Considerations and Applications*“ für wissenschaftlichen Untersuchungen mit Delphi-Verfahren bei Informationssystemen zum einen, welche Richtlinien für den Prozess der Auswahl geeigneter Experten gelten und zum anderen, welche detaillierten Grundsätze für die Designauswahl angewendet werden können.

Okoli/Pawlowski, 2004, unterscheidet dabei die in Abbildung 3-4 ersichtlichen zwei Anwendungsfälle von Delphi-Methoden:<sup>65</sup>

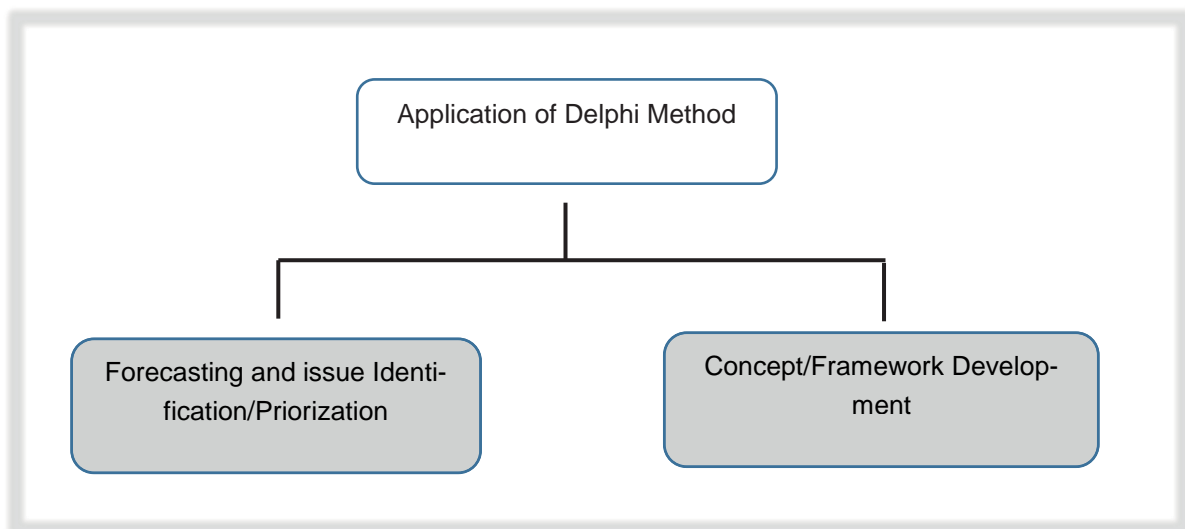


Abbildung 3-4: Anwendungsfälle von Delphi Methoden in Untersuchungen von Informationssystem (in Anlehnung an Okoli/Pawlowski, 2003, S. 3)

Kobus/Westner, 2016<sup>66</sup>, beschreiben in ihrer Arbeit einen Leitfaden mit vier Phasen (siehe Abbildung 3-5 und Abbildung 3-6) zur Durchführung einer rigorosen Ranking-Type Delphi Studie bei Informationssystem (IS), der auf Okoli/Pawlowski, 2004<sup>67</sup>, Paré u.a., 2013<sup>68</sup>, und Schmidt, 1997<sup>69</sup>, basiert und einer analytischen Erweiterung der Verwendung von Best/Worst Scaling zur Bestimmung einer Rangfolge (Ranking).

**Best-Worst Scaling (BWS)** ist ein 1987 begründetes Verfahren von Jordan Louviere<sup>70</sup>, das sich auf Arbeiten von R. D. Luce, 1959<sup>71</sup> und A. J. Marley, 1968<sup>72</sup> zur mathematischen Psychologie und Psychophysik der Nutzttheorie stützt. Dabei geht es im BWS um die Messung der Wichtigkeit von Attributen aus einer Auswahlliste, die

<sup>64</sup> Vgl. Schmidt (1997, S. 763-774).

<sup>65</sup> Vgl. Okoli/Palowski (2004, S.17).

<sup>66</sup> Vgl. Kobus/Westner (2016, S. 28-38).

<sup>67</sup> Vgl. Okoli/Pawlowski (2004, S. 15-29).

<sup>68</sup> Vgl. Paré u.a. (2013, S. 207-217).

<sup>69</sup> Vgl. Schmidt (1997, S. 763-774).

<sup>70</sup> Vgl. Louviere (2015, S. 3-8).

<sup>71</sup> Vgl. Luce (1959, S. 1-159).

<sup>72</sup> Vgl. Marley (1968, S. 333-355).

ursprünglich aus dem Marketing und der Forschung zum Verbraucherverhalten stammt.

Einem Befragten wird eine Reihe von Auswahl- oder Antwortmöglichkeiten präsentiert, aus denen er ein bestes Element und ein schlechtestes Element auswählen soll. BWS bietet nach Cohen/Orme, 2004<sup>73</sup>, gegenüber paarweisen Vergleichen Vorteile um bekannte Mängel von anderen Ratingansätzen zu vermeiden (z.B. Verbindungen zwischen den Einträgen, Vorurteile aus dem Antwortstil, Standardisierungsschwierigkeiten) und eine höhere Effizienz.

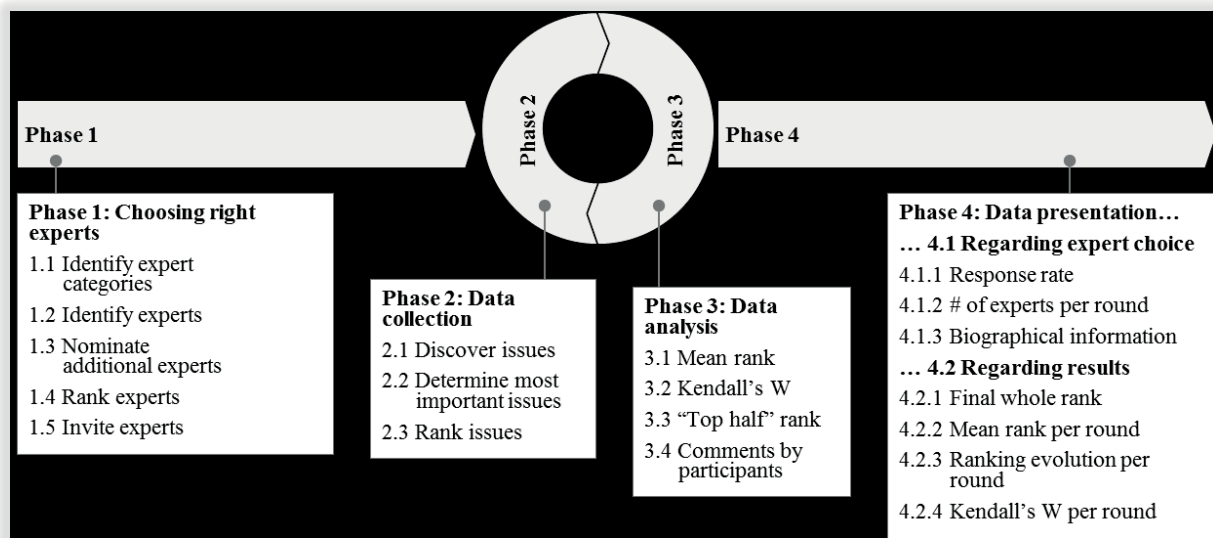


Abbildung 3-5: Proposed guideline for ranking-type Delphi study based on Okoli and Pawlowski, 2004; Paré et al., 2013; Schmidt, 1997 (zit. nach Kobus/Westner, 2016, S. 30)

	<b>(1) Choosing right experts</b>					<b>(2) Data collection</b>			<b>(3) Data analysis</b>				<b>(4) Data presentation</b>						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	<b>(a) Expert choice</b>			<b>(b) Results</b>			
													4.1.1	4.1.2	4.1.3	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4
Paré et al. 2013	✓	✓	(✓)	(✓)	(✓)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Okoli and Pawlowski 2004	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
Schmidt 1997						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ Mentioned in guideline    (✓) Referenced in discussion

1.1 Identify expert categories; 1.2 Identify experts; 1.3 Nominate additional experts; 1.4 Rank experts; 1.5 Invite experts.  
 2.1 Discover issues; 2.2 Determine most important issues; 2.3 Rank issues.  
 3.1 Mean rank; 3.2 Kendall's W; 3.3 "Top half" rank; 3.4 Comments by participants  
 4.1.1 Response rate; 4.1.2 # of experts per round; 4.1.3 Biographical information  
 4.2.1 Final whole rank; 4.2.2 Mean rank per round; 4.2.3 Ranking evolution per round; 4.2.4 Kendall's W per round

Abbildung 3-6: Sources for elements of ranking-type Delphi guideline (Kobus/Wester, 2016, S. 31)

<sup>73</sup> Vgl. Cohen/Orme (2004, S.32-34).

### 3.1.2 Kombinationen mit Delphi-Verfahren

Neben reinen Delphi-Studien gibt es auch Untersuchungen in denen Delphi-Verfahren mit anderen Methoden kombiniert werden. Ein Beispiel aus dem Bereich Multi-Criteria Decision Making (MCDM) das hier genannt werden kann ist Pangsri, 2015<sup>74</sup>, der die drei Methoden Delphi-Methode, Analytischer Hierarchieprozess (AHP) und Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) kombiniert, um Entscheidungsmethoden für Projektmanager in Baufirmen zu liefern. Weitere Beispiele (vgl. Tabelle 3-4) für eine Kombination aus Delphi-Methode und AHP aus dem Bereich Seefahrt finden sich bei Arof, 2015<sup>75</sup>.

**Tabelle 3-4: Summary of Delphi-AHP studies (Arof, 2015, S.78)**

No.	Author	Research Area	No. of Delphi Experts	No. of AHP Experts	Similarity between Delphi & AHP respondents	Selection of alternatives	Definition of Experts (Minimum)
1.	Lim et al. (2004)	Seaport	10	30	Not identified	18 AHP respondents	Suitable respondents from shipping, ports & academia
2.	Da Cruz et al. (2013)	Seaport	22	54	Not identified	24 AHP respondents	5 years of experience in maritime transport industry & 10 publications for academics
3.	Lee et al. (2014)	Shipping	7	36	Not identified	36 AHP respondents	5 years of experience from industry, government & academia
4.	Moradi et al. (2014)	Shipping	20	20	Not identified	-	20 years of experience
5.	Sayareh & Alizmini (2014)	Seaport	25	Not stipulated	Not identified	-	Middle level managers & academics
6.	Gagatsi et al. (2013)	Shipping	8	78	Different respondents	-	Academicians & Researchers for Delphi. Representatives from companies and organisations for AHP
7.	Chung & Her (2013)	Shipping	Not stipulated	Not stipulated	Not identified	-	Experience shipping professionals
8.	Jeong (2014)	Shipping	Not stipulated	130	Different respondents	-	Maritime experts for Delphi & female maritime cadets for AHP

<sup>74</sup> Vgl. Pangsri (2015, S 15-20).

<sup>75</sup> Vgl. Arof (2015, S. 73-82)

## 3.2 Bisherige Studien und Literatur zum Einsatz von Cloud Plattformen

Wie die Ergebnisse von Recherchen in wissenschaftlichen Katalogen nach „Cloud Plattformen“ bzw. „cloud platform“ in Tabelle 3-5 ergab, gibt es zwar einige Studien und Literatur zum Einsatz von Cloud Plattformen bei Unternehmen bzw. Organisationen, diese gehen jedoch, wenn überhaupt, nur am Rande auf den Einsatz mit Open Innovation und Performance ein.

**Tabelle 3-5: Studien zum Einsatz von Cloud Plattformen**

Studie bzw. Literatur zu Cloud Plattformen	Verfasser und Publikation
Private Cloud-Infrastrukturen und Cloud-Plattformen.	Baun C./Kunze M./Kurze T./Mauch V., Informatik Spektrum Vol. 34 S. 242-254, 2011.
An Evaluation method of outsourcing services for developing elastic cloud platform.	Dou W./Qi L./Zhang X./Chen J., Journal of Supercomputing Vol. 63 S 1-23, 2013.
Integrationsszenarios und –plattformen für die Migration von Anwendungssystemen in die Cloud.	Weisbecker A./Falkner J./Höb O., HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik Vol. 51 S. 119-130, 2014.
Event-cloud platform to support decision-making in emergency management.	Lauras M./Benaben F./Truptil S./Charles A., Information Systems Frontiers Vol 17 S. 857-869, 2015.
Implementation of Online Veterinary Hospital on Cloud Platform.	Chen T.S./Chen T.-L./Chung Y.F./ Huang Y.M./ Chen T.C./Wang H./Wie W., Journal of Medical Systems Vol. 40 S. 1-7, 2016.
Cloud-basierte Plattformen zur Anwendungsintegration – Angebote und Praxisbeispiel.	Ebert N./Weber K., HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik Vol. 52 S. 931-944, 2016.
Digitale Cloud-Plattformen als Enabler zur analytischen Nutzung von operativen Produktdaten im Maschinen- und Anlagenbau.	Dremel C. /Heterich M., HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik Vol. 53 S. 646-661, 2016.
A Cloud Platform to support Collaboration in Supply Networks.	Andrea B./Sanchis R./Poler R., International Journal of Production Management and Engineering Vol. 4 S. 5-13, 2016.
Digitalisierung der IT-Industrie mit Cloud Plattformen – Implikationen für Entwickler und Anwender.	Hahn C., HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik Vol. 53 S. 594-606, 2016.
SAP Cloud: Szenarien, Lösungen und Technologie.	Hufgard A./Rauff S./Zinow R., Rheinwerk Publ., 2015.



### 3.3 Bisherige Studien zu Open Innovation Performance

Aus einer Untersuchung (siehe Tabelle 3-6) von Zhao/Sun/Xu, 2015<sup>76</sup> von Studien zu Open Innovation Performance geht hervor, dass diese sich hauptsächlich auf die technologischen Aspekte und die wirtschaftlichen Auswirkungen beschränken. Damit werden jedoch häufig wichtige nicht sichtbare Performance Erfolge von Innovationen vernachlässigt (vgl. Kapitel 1).

Tabelle 3-6: Summary of researches on the open innovation performance (Zhao u.a., 2015, S. 281)

Researchers(year)	Open strategies			Relation with performance	Key factors
	Modes	Degrees	Objects		
Powell et al. [45]	▲			+	
Katila and Ahuja [29]		▲		Inverted U-shape	Technological ability
Cooke [17]	▲			+	Relational ability
Laursen and Salter [32]		▲		Inverted U-shape	Technological ability
Henkel [26]	▲			+	Technological ability
Chen and Chen [7]		▲		+/Inverted U-shape	Technological ability
Chen and Chen [8]	▲		▲	+	Absorptive ability
Adner and Kapoor [1]				±	Ecosystem
Lee et al. [33]	▲			+	
Spaeth et al. [50]	▲			+	Knowledge transfer
Peng et al. [44]	▲			+	Knowledge transfer
Parida et al. [43]	▲			+	Technological ability
Dai et al. [19]		▲		+	Technological ability
Chaston and Scott [4]	▲			+	Corporate culture
Cai and Yan [3]				+	Corporate culture External environment
Chen and Ye [9]	▲		▲		Technological ability Absorptive ability
He and Zeng [25]		▲		+	Technological ability
Dabrowska et al. [20]		▲			Technological ability

“▲” refers to what kind of open strategies the paper relates to, “+” refers to positive correlation, “-” refers to negative correlation

### 3.4 Innovation Evaluation Studie mit System Dynamic Modelling und MCF

Eines der wenigen Beispiele für eine wissenschaftliche Untersuchung mit einem bewusst ganzheitlich gewählten Ansatz der Evaluation von Open Innovation Performance findet sich der Studie „A system dynamic and multi-criteria evaluation of innovations in environmental services“ von Hyytinen/Sampsa/Nieminen/ Gallouj/Toivonen, 2015<sup>77</sup>, zur Evaluierung von systemischen Innovationen im Service Umfeld. Diese stützt sich auf ein **Multi-Criteria Framework (MCF)** nach Djellal/Gallouj, 2010<sup>78</sup>, das für die Evaluation einer Service Plattform für Umweltdaten angepasst wurde (siehe Tabelle 3-7).

<sup>76</sup> Vgl. Zhao u.a. (2015, S. 279-287).

<sup>77</sup> Vgl. Hyytinen u.a.(2015, S.29-52).

<sup>78</sup> Vgl. Djellal/Gallouj (2010, S. 668).

Tabelle 3-7: A multi-criteria framework applied for the evaluation of an environmental data platform (Hyytinen u.a., 2015, S. 42)

	Industrial and technological world	Market and financial world	Relational world	Responsibility world	Reputational world
<b>Output (direct, short term)</b>	<p>A technological solution for gathering data from various sources and sharing it</p> <p>Processing mechanisms for the continuous upkeep of data</p> <p>Tools to visualize data</p> <p>Volume and variety of data</p>	<p>Free access to data</p> <p>Economic efficiency in the provision and sharing of environmental data</p> <p>New cost-effective environmental services in public and private sectors</p>	<p>New connection to data for professionals and partially to general public</p> <p>New networks between public and private data providers</p> <p>Increased connectivity between various data sources</p>	<p>Awareness about the condition of environment and the consequences of pollution based on easily understandable and accessible data</p> <p>Open and equal access to public data</p>	<p>The developer gains reputation as a pioneer in the enhancement of sustainable development</p>
<i>Performance related to output</i>	<p>Integration of dispersed environmental data</p> <p>Efficient processing of data for various purposes</p> <p>Increase of the volume and variety of data</p>	<p>Increased understanding of the business potential of environmental data</p> <p>Emergence of new market openings based on environmental monitoring</p>	<p>Improved understanding of needs for environmental data</p> <p>Increased knowledge and competence sharing in environmental issues</p> <p>Increased trust in the reliability of data</p>	<p>Increasing activity in environmental issues among citizens and policy makers</p> <p>Increasing transparency and usability of public data</p>	<p>Increased attractiveness of platform and it's developers</p>
<b>Outcome (indirect, long term)</b>	<p>An advanced architecture based on the big data management open data policies</p> <p>End-user applications</p> <p>Quality control of the data</p>	<p>Centralized market place for environmental monitoring, analyzing and reporting – additional monetary gains</p>	<p>Free access to general public</p> <p>End-users and commercial users as a data providers</p> <p>Personalized environmental data</p>	<p>Environmental data applied in educational services</p> <p>Environmental data for entertainment - integrated into games, for instance</p>	<p>Public bodies and private companies gain visibility for their sustainability efforts by participating in the application and further development of the platform</p>
<i>Performance related to outcome</i>	<p>Versatile environmental information, resulting in improved warnings, for instance</p> <p>Increased reliability of environmental data</p> <p>Improved usability of data</p>	<p>Opportunity for the development of a new competitive cluster: start-ups, value networks, new jobs etc.</p> <p>New export possibilities with the related income flows</p>	<p>Deepening collaboration and trust in actor networks fosters the opening of data reserves</p> <p>The emergence of 'expert amateurs' (user communities) supports the acquisition of real time environmental data</p>	<p>Better database for responsibility strategies in established and critical business sectors (e.g. energy companies)</p>	<p>Environmental sustainability as primary societal value becomes more concrete</p>



## 4 Verwendete Methoden

Im folgenden Kapitel sollen die im weiteren Verlauf einer Evaluierung der Open Innovation Performance im Kontext Cloud Plattformen genutzten und kombinierten Methoden und Modelle im Detail erläutert werden.

In Bezug auf das Delphi-Verfahren finden sich in der Literatur eine Reihe von Vorteilen und Nachteilen die es im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie zu beachten gilt.

Als wesentliche Vorteile von Delphi-Methoden werden genannt:

- Die Möglichkeit der Reflexion und Änderung von Antworten durch das Feedback der Antworten der anderen Experten bzw. Teilnehmern.<sup>79</sup>
- Die Vermeidung der gegenseitigen Beeinflussung bei anonymen Durchführungen im Vergleich zu Face-to-Face Methoden.<sup>80</sup>
- Die besondere Eignung bei multi-dimensionalen Fragestellungen<sup>81</sup> oder bei geografisch verstreuten Expertengruppen<sup>82</sup>.
- Die wissenschaftliche Akzeptanz der Untersuchungsergebnisse.<sup>83</sup>

Als wesentliche Nachteile von Delphi-Methoden werden genannt:

- Ergebnisse basieren auf der Meinung einer ausgewählten Gruppe, die möglicherweise nicht signifikant ist.<sup>84</sup>
- Die Abhängigkeit des Konzepts von der richtigen Expertenauswahl und deren Fachwissen.<sup>85</sup>
- Der hohe Zeit- und Arbeitsaufwand der Teilnehmer durch Feedbackrunden.<sup>86</sup>
- Der Mangel an statistischen Standardtest-Methoden.<sup>87</sup>

---

<sup>79</sup> Vgl. Hanafin (2004, S. 8).

<sup>80</sup> Vgl. Gupta/Clarke (1996, S. 186).

<sup>81</sup> Vgl. Gupta/Clarke (1996, S. 186).

<sup>82</sup> Vgl. Rogers/Lopez (2002, 115-141).

<sup>83</sup> Vgl. Linstone/Turoff (2002, S. 17-34).

<sup>84</sup> Vgl. Powell (2003, S. 378)

<sup>85</sup> Vgl. Goodman (1987, S. 731)

<sup>86</sup> Vgl. Linstone/Turoff (2002, S. 6).

<sup>87</sup> Vgl. Fischer (1978, S. 67-70).

## 4.1 Ranking-Type Delphi-Verfahren und Scoring-Modell

Wie Untersuchungen von Hsu/Sandford, 2007 zeigen, haben sich Delphi Methoden in den folgenden Fällen als besonders geeignet erwiesen:<sup>88</sup>

- Um Informationen zu einem Konsens seitens einer Expertengruppe zu finden.
- Um eine Reihe von möglichen Programmalternativen zu ermitteln oder zu entwickeln.
- Um zugrunde liegende Annahmen oder Informationen aufzudecken oder zu ermitteln, die zu unterschiedlichen Bewertungen führen.
- Um zusammenhängende Bewertungen zu einem Thema herzustellen, das einen weiten Bereich von Disziplinen umfasst.
- Um die Gruppe von befragten Experten in Bezug auf die vielfältigen und zusammenhängenden Aspekte eines Themas zu formieren.

Neben den in Kapitel 3.1.1 beschriebenen Untersuchungen und Informationen über die wissenschaftlichen Zusammenhänge von Delphi-Verfahren gibt es eine weitere Beispielstudie von Monda/Giorgino, 2013<sup>89</sup>, bei dem das Ranking-Type Delphi-Verfahren für die Entwicklung eines rigorosen Enterprise Risk Management (ERM) Reifemodell angewendet wird. Das Ergebnis der Anwendung der Ranking-Type Delphi-Methode ist ein Fragebogen und Scoring-Modell mit dem die Reife eines Enterprise Risk Management (ERM) Programms bei Unternehmen auf einfache und schnelle Art bewertet werden kann.

An die Studie von Monda/Giorgino angelehnt, soll in der vorliegenden Studie das Ranking-Type Delphi-Verfahren in Kombination mit einem Multi-Criteria Framework (MCF) eingesetzt werden, um einen Fragebogen und Scoring-Modell zu entwickeln, der es in der Praxis ermöglicht, auf schnelle und einfache Art eine Evaluierung der Open Innovation von Cloud Plattformen in Unternehmen durchzuführen und auf einem strengen wissenschaftlichen Vorgehen basiert.

Der Ablauf der Ranking-Type Delphi Studie von Monda/Giorgino, 2013, wird, nach der Auswahl von Experten, in vier Phasen (0-4) durchgeführt. Dabei kann eine Phase mehrere Runden bzw. Panel (wiederholte Datenerhebung derselben Personen mit einem Fragenkatalog) umfassen (Abbildung 4-1).<sup>90</sup>

---

<sup>88</sup> Vgl. Hsu/Sandford (2007, S. 1).

<sup>89</sup> Vgl. Monda/Giorgino (2013, S.1-24).

<sup>90</sup> Vgl. Monda/Giorgino (2013, S.12).

Phase 0	Best practice preliminary identification
Phase 1 + Rounds bzw. Panel	Parameters selection by the experts
Phase 2	Transformation of parameters into questions
Phase 3 + Rounds bzw. Panel	Assignments of question weights and answers scores

Abbildung 4-1: Ranking-Type Delphi Phasen nach Moda/Giorgino, 2013

### 4.1.1 Datenanalyse und Scoring-Modell der Expertenbefragungen

Innerhalb von Delphi-Phasen können die befragten Experten ihre Einordnungen bzw. Rankings durch ein kontrolliertes Feedback wiederholt überarbeiten.

Eine Leitlinie für eine quantitative Bestimmung der Einordnungen der Antworten findet sich bei Schmidt, 1997<sup>91</sup>. Diese soll auch als Grundlage für das Abbruchkriterium der Runden von Befragungsphasen verwendet werden. Es gibt dazu eine Reihe von verschiedenen Metriken für die Messung nichtparametrischer Ranglisten. Kobus/Westner, 2016, nennt hierzu:<sup>92</sup>

- Mittlerer Rang (Mean rank)
- Kendall's Konkordanzkoeffizient  $W$
- Obere Hälfte Rang (Top half rank)
  - (Prozentsatz der Experten, die den jeweiligen Aspekt in ihrer obersten Hälfte eingestuft haben.)
- Relevante Bemerkungen / Begründungen der Befragten

Davon wird **Kendalls Konkordanzkoeffizient  $W$**  als eine der am besten geeignetsten anerkannt. Der Wert von  $W$  reicht von 0 bis 1, wobei 0 keinen Konsensus und 1 einen perfekten Konsens zwischen den Expertenmeinungen anzeigt.

In wissenschaftlichen Untersuchungen und Literaturquellen findet man keine übereinstimmenden Angaben über einen bestimmten Konsensus-Wert bei Delphi-Studien. Eine optimale Konsensus-Ebene liegt nach Powell, 2003<sup>93</sup>, in der Regel zwischen 55 und 100 Prozent.

Für die Studie wird ein  $W$ -Wert von 0,7 (bzw. 70 Prozent) oder mehr als eine zufriedenstellende Übereinstimmung der Experten angesehen.

<sup>91</sup> Vgl. Schmidt (1997, S. 763-774).

<sup>92</sup> Vgl. Kobus/Westner (2016, S. 31).

<sup>93</sup> Vgl. Powell (2003, S. 376-382).

Unter einem **Scoring-Modell** (auch **Punktbewertungsverfahren** oder **Nutzwertanalyse**) versteht man laut Gabler, 2017c, Wirtschaftslexikon:<sup>94</sup>

*„Verfahren zur Alternativenbewertung bei mehreren Zielgrößen, wobei Alternativen auch an solchen Bewertungskriterien gemessen werden, die nicht in Geldeinheiten ausdrückbar sind. Berücksichtigt werden bei der Nutzwertanalyse z.B. technische, psychologische und soziale Bewertungskriterien, die sich an quantitativen und qualitativen Merkmalen orientieren (multiattributive Nutzenbetrachtung).“*

Zur Bewertung von Innovationsprojekten kann man nach Gleich/Schimank, 2015<sup>95</sup>, grundsätzlich in qualitative, quantitative und semi-quantitative Methoden unterscheiden (siehe Abbildung 4-2). Gemäß dieser Einteilung fällt das Scoring-Modell unter die semi-quantitativen Methoden.

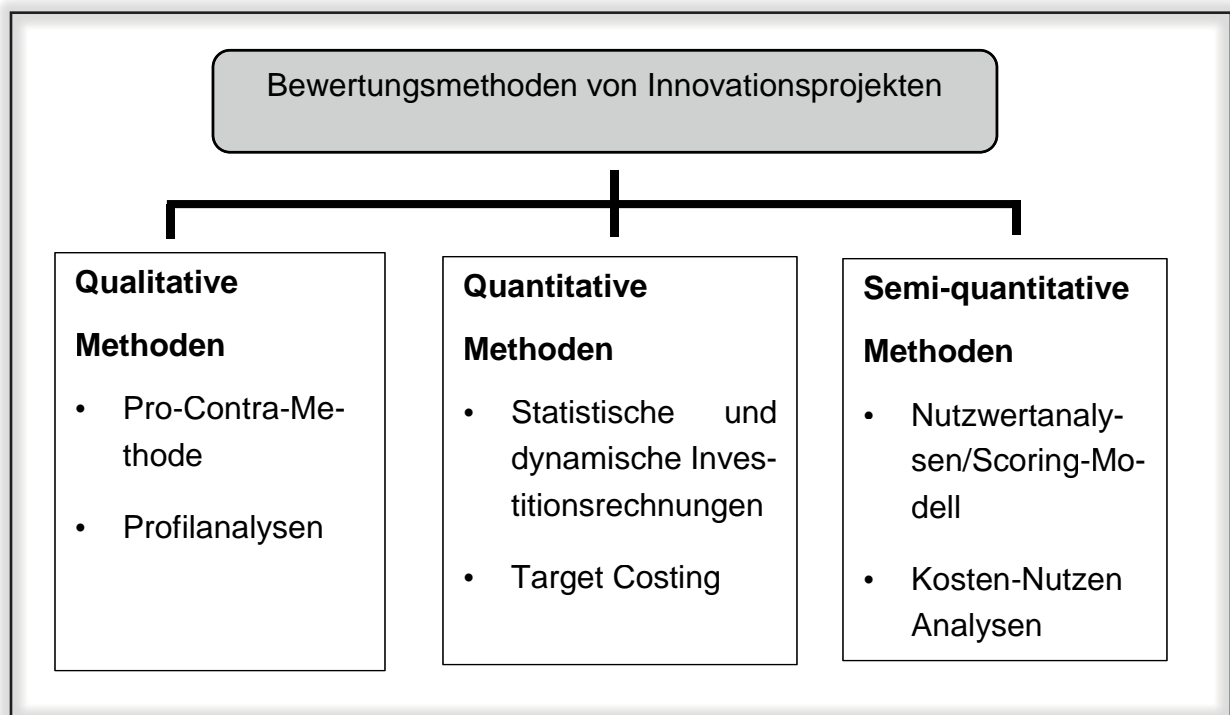


Abbildung 4-2: Bewertungsmethoden von Innovationsprojekten nach Gleich/Schimank, 2015, S. 95

Zu den Vorteilen zählen, dass ein Scoring-Modell bzw. Nutzwertanalyse als eine heuristische Methode zur systematischen Entscheidungsfindung in Unternehmen wegen ihres nachvollziehbaren und überprüfbaren Ablaufs als gute Ergänzung anderer Methoden eingesetzt werden kann, die zur Bewertung und Auswahl komplexer Alternativen dienen.

Ein Nachteil des Verfahrens ist die auf subjektiven Urteilen begründeten Zielkriterien-gewichtung und Teilnutzenbestimmung. Da damit das Ergebnis entscheidend beeinflusst werden kann, kommt es hier in der Regel bei Mehrpersonenentscheidungen zu Konflikten.

<sup>94</sup> Gabler 2017c, Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/nutzwertanalyse.html>, [Abgerufen: 26.8.2017].

<sup>95</sup> Vgl. Gleich/Schimank (2015, S. 95).

### 4.1.2 Administration der Expertenbefragung und anonymes Feedback Reporting

Wissenschaftliche Expertenbefragung können heutzutage über den Austausch in Papierform, telefonisch oder per Webkonferenz und mittels weiterer elektronischer Medien wie Email und Webplattformen für Umfragen (z.B. SurveyMonkey<sup>96</sup>, maQ<sup>97</sup>, Q-Set<sup>98</sup>, LimeSurvey<sup>99</sup> und Umfrage Online<sup>100</sup>) im Internet durchgeführt werden.

Bei dieser Studie wird der Austausch der Expertenbefragungen auf Grund der örtlichen Verteilung per Email und elektronischen Dokumenten durchgeführt.

Die Experten erhalten zu Beginn jeder Runde eine Email mit detaillierten Informationen, Instruktionen und Beispielen wie die Beantwortungen der jeweiligen Runde durchzuführen sind. Nach den initialen Runden der Phase 2 und 4 gibt es als Feedback die Informationen der anderen Experten in anonymer Form. Die Experten können damit ihre bisherigen Antworten nochmals verifizieren und gegebenenfalls ändern. Die nächste Phase kann bei einer Übereinstimmung der Experten von mehr als 70% gestartet werden (vgl. Abbildung 4-1).

Die initial verteilten Unterlagen der Expertenbefragung (erste Runde) sind im Anhang unter Kapitel 10.1 und 10.2 ersichtlich.

## 4.2 Multi-Criteria Framework (MCF) nach Djellal/Gallouj

Das **Multi-Criteria Framework (MCF)** nach Djellal/Gallouj, 2010 (siehe Abbildung 4-3), bildet die Dimensionen und Indikatoren für ableitbare Messgrößen eines emergenten Modells, zu theorie-basierten wissenschaftlichen Untersuchungen von Open Innovation Performance, gemäß den Anforderungen des Predictive Validity Framework (PVF)<sup>101</sup> nach Bisbe/Batista-Foguet/Chenhall ab.

Diese Dimensionen bilden deshalb eine geeignete Basis für eine ganzheitliche wissenschaftliche Untersuchung unter Einbeziehung von sichtbaren und unsichtbaren Innovationen und Performance (vgl. Kapitel 1 und Abbildung 1-1) von Cloud Plattformen mit dem Ranking-Type Verfahren.

---

<sup>96</sup> SurveyMonkey, URL: <https://www.surveymonkey.de/>, [Abgerufen: 23.08.2017].

<sup>97</sup> maQ-online.de, URL: <http://www.maq-online.de/>, [Abgerufen: 23.08.2017].

<sup>98</sup> Q-Set.de, URL: <http://www.q-set.de/>, [Abgerufen: 23.08.2017].

<sup>99</sup> LimeSurvey.org, URL: <https://www.limesurvey.org/de/>, [Abgerufen: 23.08.2017].

<sup>100</sup> Umfrage Online, URL: <https://www.umfrageonline.com/>, [Abgerufen: 23.08.2017].

<sup>101</sup> Vgl. Bisbe u.a. (2007, S.789-820).

Das MCF legt für diese explorative Evaluierung von Outputs und Outcomes von Innovation zwei Dimensionen fest (siehe Abbildung 4-3):

- fünf verschiedene gesellschaftliche Sphären
- kurz- und langfristige Perspektive

Social Dimension Time Dimension	Industrial and technical world	Market and financial world	Relational world	Responsibility world	Reputational world
<b>Output (direct, short term)</b> <i>Performance related to output</i>	Volumes, flows and technical operations	Value and monetary and financial transactions	Interpersonal and organizational relations, trust, quality of relationships	Social and environmental sustainability, equal treatment, fairness and justice	Brand Image
<b>Outcome (indirect, long term)</b> <i>Performance related to outcome</i>					

Abbildung 4-3: A multi-criteria framework of the evaluation of outputs and outcomes of innovation, including the related performances (modifiziert übernommen aus: Djellal/Gallouj, 2010, S. 664)

### 4.3 Die fünf Phasen des Ranking-Type Delphi-Verfahren

In Anlehnung an die Studie von Moda/Giorgino, 2013<sup>102</sup>, wie auch den Richtlinien von Kobus/Westner, 2016<sup>103</sup> (vgl. Kapitel 3.1.1 und Abbildung 3-5) und Okoli/Pawlowski, 2004<sup>104</sup>, werden beginnend mit der Auswahl der Experten die folgenden fünf Phasen für das Ranking-Type Delphi-Verfahren in der Studie festgelegt:

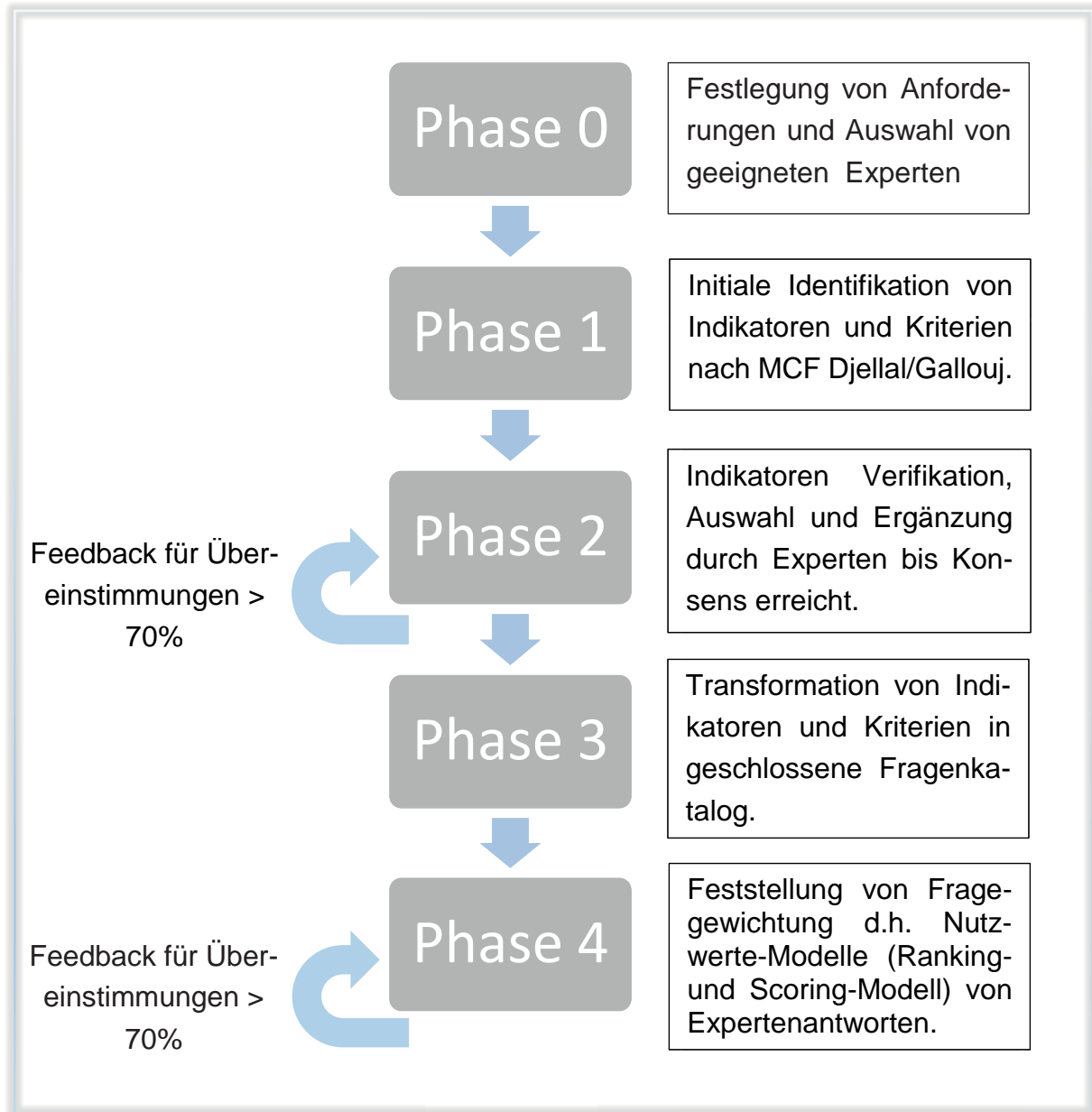


Abbildung 4-4: Ablauf des Ranking-Type Delphi-Verfahren in fünf Phasen

<sup>102</sup> Vgl. Monda/Giorgino (2013, S.12).

<sup>103</sup> Vgl. Kobus/Westner (2016, S. 28-38).

<sup>104</sup> Vgl. Okoli/Pawlowski (2004, S. 15-29).



### Zu Phase 0:

Bei der Auswahl der Experten für die Befragungen ist zu beachten, dass es wichtiger ist, die richtige Auswahl von Experten zu treffen als eine hohe Anzahl von Befragten. Für die richtige Identifikation und Auswahl von Experten wird deshalb in Anlehnung an Okoli/Pawlowski, 2004<sup>105</sup>, ein sogenanntes „Knowledge Ressource Nomination Worksheet (KRNW)“ erstellt. Zusätzlich wird darauf geachtet, eine hohe Diversifikation der Expertengruppe zu erreichen.

### Zu Phase 1:

Es werden nach wissenschaftlichen Studien und Datenbanken sowie Best Practices über Kriterien und Indikatoren für Open Innovation Performance in einem ganzheitlichen Kontext gesucht. Diese werden in Kombination mit einem MCF nach Djella/Gallouj (vgl. Kapitel 4.2) für die explorative Evaluierung von Outputs und Outcomes von Innovationen analysiert. Dies bildet die Basis für ein wissenschaftlich emergentes Modell der Studie.

### Zu Phase 2:

Die Experten erhalten eine Email mit einem Fragekatalog und detaillierten Informationen und Anweisungen. Die möglichen Werte für den Erfüllungsgrad des Fragekatalogs sind „Ja“ bzw. „Nein“. Bei „Nein“, also Nichterfüllung, ist eine kurze Begründung anzugeben damit geprüft werden kann ob dies plausibel und berechtigt ist. Ist für den befragten Experten keine Antwort möglich, wird dies mit „k. Ang.“ signalisiert und geht nicht in die Auswertung ein. Des Weiteren besteht für die Experten die Möglichkeit zu jeder Frage Anmerkungen zu geben oder weitere nicht aufgeführte Indikatoren oder Kriterien anzugeben.

In Folgerunden erhalten die Experten den Fragebogen und Angaben der anderen Experten als Feedback mit der Möglichkeit, ihre bisherigen Antworten zu ändern bzw. anzupassen.

### In Phase 3:

Transformation der von den Experten mit „Ja“ übereinstimmenden Kriterien und Indikatoren in geschlossene Fragen. Während bei qualitativen Befragungen hauptsächlich mit einem Leitfaden gearbeitet wird, wird bei quantitativen Befragungen wie im vorliegenden Fall in der Regel ein strukturierter und standardisierter Fragebogen mit überwiegend geschlossenen Fragen verwendet. Nach Porst, 2008<sup>106</sup>, haben geschlossene Fragen in Befragungen den Vorteil, dass eine schnelle Datenaufnahme und Datenauswertung möglich ist. Als Nachteile können aber Nicht-Beantwortung, bewusste Falschangabe oder willkürliche Beantwortung auftreten.

Auch Fragen mit Skalenvorgaben sind nach Porst, 2008 geschlossene Fragen wenn man sich nur für einen Skalenwert entscheiden kann.<sup>107</sup>

---

<sup>105</sup> Vgl. Okoli/Pawlowski (2004, S. 20-24).

<sup>106</sup> Vgl. Porst (2008, S. 53)

<sup>107</sup> Vgl. Porst (2008, S.64)

Zu Phase 4:

Die Experten erhalten hierzu wieder eine Email mit einem Fragebogen sowie detaillierten Informationen, Anweisungen und Beispielen. Für das Scoring-Modell der geschlossenen Fragen für den Erfüllungsgrad der Antwortalternativen sind jeweils Werte zwischen 0 (kein Performancebeitrag) und 10 (hoher Performancebeitrag) möglich.

Ist für den befragten Experten keine Antwort möglich bzw. lässt sich keine Übereinstimmung von mehr als 70 Prozent der Expertenmeinungen in einem Wertebereich erreichen, wird dies mit „k. Ang.“ signalisiert und geht nicht in die Auswertung ein. Des Weiteren besteht für die Experten die Möglichkeit zu jeder Frage Anmerkungen zu geben oder weitere nicht aufgeführte Indikatoren oder Kriterien anzugeben.

In Folgerunden erhalten die Experten wieder den Fragebogen und die Angaben der anderen Experten als Feedback mit der Möglichkeit ihre bisherigen Antworten zu ändern bzw. anzupassen.

Das Ergebnis der fünf Delphi-Phasen soll somit einen Fragebogen und Scoring-Modell auf der Basis eines emergenten Modells liefern, mit dem die Open Innovation Performance von Cloud Plattformen bewertet werden kann und in der Praxis eine Unterstützung für unternehmerische Entscheidungsfindungen bieten kann.

## 5 Umsetzung des Delphi-Verfahren

Das folgende Kapitel zeigt den Ablauf und die Zwischenergebnisse der fünf Phasen und Runden bzw. Panel mit Expertenbeantwortung der Ranking-Type Delphi-Methode (vgl. Kapitel 4.3) zur Entwicklung eines Fragebogens und Scoring-Modells für die Evaluierung der Open Innovation Performance von Cloud Systemen:

Phase 0: Auswahl der Experten.

Phase 1: Initiale Identifikation von Performance Indikatoren und Kriterien.

Phase 2: Indikatoren Verifikation und Auswahl durch die Experten.

Phase 3: Transformation von Indikatoren in Kriterien und Fragekatalog.

Phase 4: Zuordnung von Fragegewichtung d.h. Scoring-Modell (auch Ranking- bzw. Nutzwerte-Modell).

Im Anschluss wird eine exemplarische Anwendung und Überprüfung auf Praxistauglichkeit des erarbeiteten Fragenkatalogs und Scoring-Modells anhand der SAP Cloud Plattform (SCP) durchgeführt.

### 5.1 Delphi-Verfahren Phase 0: Auswahl der Experten

Obwohl das Delphi-Verfahren keine repräsentative Wahrscheinlichkeitsauswahl von Befragten nutzt, sondern ein bewusstes Auswahlverfahren, kann es im Rahmen des vorliegenden explorativen Umfeldes der Expertenbefragung eingesetzt werden.

In der Literatur über Delphi-Verfahren gibt es keine übereinstimmenden Angaben über eine bestimmte Anzahl notwendiger Experten. Die Angaben im Bereich klinischen Studien reichen bei Akins/Tolson/Cole, 2005<sup>108</sup>, von weniger als 10 in eingeschränkten Fällen und im Bereich von 10 bis über 1000 in weiteren wissenschaftlichen Studien wie bei Okoli/Pawlowski, 2004<sup>109</sup>. Wie bereits in Kapitel 4.3 angeführt ist die richtige Auswahl von Experten wichtiger als die Anzahl der Teilnehmer.

Weitere Varianten des Delphi-Verfahren unterscheiden, ob die Experten anonym sind oder gegenseitig bekannt. Im vorliegenden Fall wurde festgelegt, dass die Experten anonym sind.

---

<sup>108</sup> Vgl. Akins/Tolson/Cole (2005, S. 37).

<sup>109</sup> Vgl. Okoli/Pawlowski (2004, S. 19).

Für die richtige Identifikation und Auswahl von Experten für das Delphi-Verfahren wurde in Anlehnung an Okoli/Pawlowski, 2004<sup>110</sup>, ein **Knowledge Resource Nomination Worksheet (KRNW)** erstellt. Tabelle 5-1 beinhaltet für die Studie die Kategorisierung und Auswahlkriterien eines KRNW für die Experten des Delphi-Verfahrens.

**Tabelle 5-1: Knowledge Resource Nomination Worksheet (KRNW) für die Evaluierung der Open Innovation Performance von Cloud Plattformen**

Kategorie	Auswahlkriterien
Kundenvertreter von Cloud Plattformen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mehrjährige Erfahrung bei der Planung und Umsetzung von Innovationsprozessen in Unternehmen unter Einsatz von IT Technologien.</li><li>• Ganzheitliche Expertise-Kenntnisse zu Kriterien für Innovationsprozesse in Unternehmen.</li></ul>
Consultants im Bereich Cloud Plattformen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mehrjährige Erfahrung im Bereich der Planung und Nutzung von Software-as-a-Service (SaaS) Lösungen und Cloud Plattformen.</li><li>• Kenntnisse über Kriterien für Innovationsprozesse wie Open Innovation.</li></ul>
Herstellervertreter oder Entwickler im Bereich Cloud Plattformen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erfahrung bezüglich Möglichkeiten der Prozessunterstützung von kommerziellen SaaS und Cloud Plattform Lösungen für Innovationsprozesse von Organisationen.</li></ul>

Da die Expertengruppe aus weniger als 10 Teilnehmer besteht wurde auf eine möglichst hohe Diversifikation in der Gruppe gesucht, indem Experten von unterschiedlichen Unternehmen aus Österreich und Deutschland ausgewählt wurden. Die nach dem KRNW ausgewählten Teilnehmer für eine Expertengruppe für die Phasen 2 und 4 des Ranking-Type Delphi-Verfahren, mit Bereitschaft zur Teilnahme an der Studie, setzte sich wie folgt zusammen:

- Kundenvertreter von Cloud Plattformen: 2 (33,3 Prozent)
- Consultants im Bereich Cloud Plattformen: 2 (33,3 Prozent)
- Herstellervertreter oder Entwickler im Bereich Cloud Plattformen: 2 (33,3 Prozent)

---

<sup>110</sup> Vgl. Okoli/Pawlowski (2004, S. 20-24).

Eine Übersicht zum Werdegang und Qualifikationen der ausgewählten Experten-Gruppe für das gewählte Delphi-Verfahren liefert die folgende Tabelle 5-2:

**Tabelle 5-2: Übersicht der Expertengruppe für das Ranking-Type Delphi-Verfahren**

Name	Beruflicher Werdegang und Qualifikationen
DI Thomas Vogler	IT Manager, Department Lead Application Development, Team Lead SAP Development in einem österreichischen Stahlkonzern.
Dipl. Inf. (FH) Ralf Neeb, MSc	Ehemaliger Vorstand einer DAX-Tochter und Interimsmanager.
Martin Kasper, MSc	Leitung Business Development eines Beratungshauses, 20 Jahre Erfahrung in der SAP Beratung.
Dkfm. (FH) Christian Schranz	Diplom-Kaufmann mit abgeschlossenen Studium Wirtschaftsinformatik, 20 Jahre Branchenerfahrung in SAP und Umfeld.
Ing. Christian Fürnsinn	Selbständiger IT-Berater und Entwickler für interne und externe Projekte bei SAP. Über 8 Jahre Erfahrung in Programmierung und SAP Beratung.
Ing. Michael Henninger	IT-Consultant und Entwickler im Umfeld SAP HANA, Ingenieur für Elektrotechnik/Informationstechnik.

Für die exemplarische Anwendung des entwickelten Fragenkatalogs für die SAP Cloud Plattform (SCP) wurden zwei weitere Consultants eines Unternehmens befragt.

Michael Breiner	Geschäftsführer eines IT-Beratungsunternehmens und verantwortlich für die strategische Ausrichtung und Unternehmensentwicklung. Seit über 20 Jahren als SAP Berater tätig.
Mag. Harald Epner	Vertriebsleitung und verantwortlich für die strategische Umsetzung der Planungsziele in der DACH-Region des IT-Beratungsunternehmens.

## 5.2 Delphi-Verfahren Phase 1: Initiale Identifikation von Performance Indikatoren und Kriterien

Für die initiale Identifikation von Open Innovation Performance Indikatoren und Merkmalen in Unternehmen wurde in wissenschaftlichen Datenbanken mit den Suchbegriffen „Open Innovation Performance“ und „Research Open Innovation Performance“ nach Studien gesucht, die entweder auf Basis wissenschaftlicher quantitativer Methoden beruhen oder auf qualitativer Methoden die auf einer angemessenen Anzahl empirischer Daten basieren.

Wissenschaftliche Studien, die diese Kriterien erfüllen sind in Tabelle 5-3 beschrieben: ENPI, 2013<sup>111</sup>, Zhao/Sun/Xu, 2015<sup>112</sup>, Flores/Al-Ashaab/Magyar, 2009<sup>113</sup>, Tang, 2011<sup>114</sup>, He/Chen, 2012<sup>115</sup>, Cohelo, 2016<sup>116</sup>.

**Tabelle 5-3: Wissenschaftliche Studien und Datenmaterial zu Open Innovation Performance Kriterien und Indikatoren**

Studie	Art und Datenmaterial der Studie
ENPI, 2013	Systematische Literaturrecherche der 3 Datenbanken ISI Web of Knowledge, ESCOhost und SciVerse Scopus zu den Suchbegriffen „open“ und „innovation“ in Titel, Schlüsselwörter und Kurzfassung (Abstract). Analyse von zusammen 507 ausgewählten Artikeln.
Zhao/Sun/Xu, 2015	Systematische Literaturrecherche mit 18 ausgewählten Studien aus verschiedenen wissenschaftlichen Datenbanken zu den Suchbegriffen „open innovation“ und „innovation performance“
Flores/Al-Ashaab/Magyar, 2011	Empirische qualitative Studie nach dem LEAD (Learn, Energize, Apply, Diffuse) Collaboration Research Framework der CEMEX <sup>117</sup> mit Daten von 10 britischen Unternehmen (Airbus, Kodak, Skill2Learn, Bookham, Smart Technology Limited, I-Ice Refrigeration, SKF, Aerospace, Caltec, Nissan Technical Center)

<sup>111</sup> Vgl. ENPI (2013, S. 1-39).

<sup>112</sup> Vgl. Zhao/Sun/Xu (2015, S.279-287).

<sup>113</sup> Vgl. Flores/Al-Ashaab/Magyar (2009, S. 23-32).

<sup>114</sup> Vgl. Tang (2011, S. 652-658).

<sup>115</sup> Vgl. He/Chen (2012, S. 473-477).

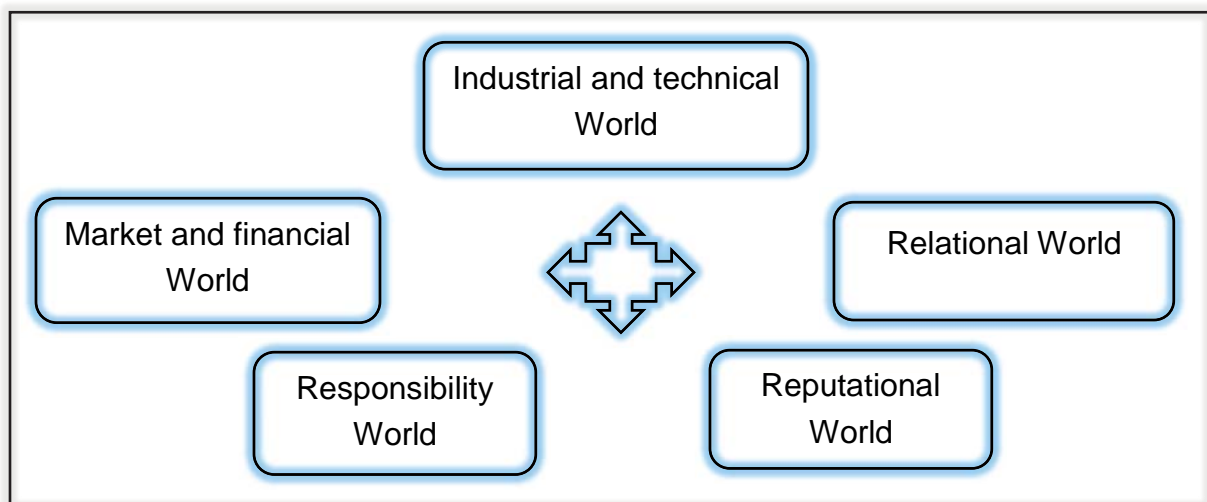
<sup>116</sup> Vgl. Cohelo (2016), URL: <http://www.ijmp.jor.br/index.php/ijmp/article/view/408/524>, [Abgerufen: 4.7.2017].

<sup>117</sup> Vgl. Flores (2008, S.1 ff).

Tang, 2011	Matter Element Analyse auf Basis Lu/Cao, 2010 <sup>118</sup> und Fan/Wang/Li, 2009 <sup>119</sup>
He/Chen, 2012	Empirische qualitative Studie über Daten von 171 Chinesischen Unternehmen.
Cohelo, 2016	Qualitative empirische Studie auf Basis Literatur Recherchen, Interviews und Analyse von Beispielen)  Beteiligung der drei öffentlichen Institutionen des Staates von Amazonas: State Secretary of Science, Technology and Innovation of Amazonas (SECTI), Amazonas Research Foundation (FAPEAM) und Institute of Computing (Icomp).  Verwendete Datenbanken: IBGE, PINTEC

Für die weitere Analyse nach Open Innovation Performance Merkmalen und Indikatoren hinsichtlich dem Anwendungsfall für Cloud Plattformen wurden die Daten dieser Studien um Informationen aus Artikeln und Reports wie „*Measuring Open Innovation – a Metrics-Based Management Toolkit for Successful Innovation Teams – Part 2*“, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014 und von Best Practices zu Open Innovation Performance ergänzt.

Die Ergebnisse dieser Analyse wurden nach den fünf Welten bzw. gesellschaftlichen Dimensionen des MCF von Djellal/Gallouj, 2010<sup>120</sup>, mit Merkmalen, Quellen und Indikatoren kategorisiert (Abbildung 5-1):



**Abbildung 5-1: Die fünf Welten bzw. gesellschaftlichen Dimensionen nach Djellal/Gallouj, 2010**

<sup>118</sup> Vgl. Lu/Cao (2010, S. 89).

<sup>119</sup> Vgl. Fan/Wang/Li (2009, S.41-45).

<sup>120</sup> Vgl. Djellal/Gallouj (2010, S. 668).



## 1. Industrial and technical World

Die Open Innovation Performance Kriterien, Merkmale und Indikatoren in dieser Dimension umfassen die Bereiche Produktionsvolumen, Produktionsflüsse und technische Abläufe.

- *Neue Produkte, Services und Prozesse aus Projekten mit externer Zusammenarbeit.*

(Quellen: ENPI, 2013, Zhao/Sun/Xu, 2015, Flores/Al-Ashaab/Magyar, 2009, Tang, 2011, He/Chen, 2012, Cohelo, 2016, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikatoren:** Anzahl oder Anteil neuer Produkte, Services und Prozesse gegenüber geschlossenen internen Innovationsprozessen.

- *Steigerung von technologischem Wissen und Know-how.*

(Quellen: ENPI, 2013, Zhao/Sun/Xu, 2015, Tang, 2011, He/Chen, 2012, Cohelo, 2016).

**Indikatoren:** Anzahl oder Anteil neuer Patente und/oder Lizenzen aus Open Innovation Projekten.

- *Verbesserung der Time-to Market bzw. des Lebenszyklus von Open Innovation Projekten.*

(Quellen: ENPI, 2013, Tang, 2011, Zhao/Sun/Xu, 2015, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikatoren:** Durchschnittliche Dauer der Time-to Market von Innovationen bzw. durchschnittliche Länge von Lebenszyklen der Innovationen gegenüber geschlossenen internen Innovationsprojekten.

- *Vertikale und horizontale Zusammenarbeit in der Wertschöpfungskette.*

(Quellen: ENPI, 2013, Zhao/Sun/Xu, 2015).

**Indikatoren:** Anzahl oder Anteil vertikaler oder horizontaler externer Zusammenarbeit in Projekten im Innovationsprozess.

- *Erhöhung technologischer Diversifikation.*

(Quellen: ENPI, 2013, Zhao/Sun/Xu, 2015, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikator:** Anzahl oder Anteil von Innovationen in neuen Geschäftsfeldern durch Open Innovation Projekte.

## 2. Market and financial World

Die Indikatoren und Merkmale für Open Innovation Performance in dieser Dimension beinhalten Geld-, Finanz- und Vermögenswert-Transaktionen für Open Innovation Performance.

- *Steigerung der Umsätze oder Einnahmen aus Open Innovation Projekten.*

(Quellen: Tang, 2011, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikatoren:** Anteil erwartete Umsätze oder Einnahmen aus Open Innovation Projekten.

- *Verbesserung der Kostenstruktur für F&E.*

(Quellen: Tang, 2011, Zhao/Sun/Xu, 2015, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikator:** Durchschnittliche Cost-to Market für F&E mit Open Innovation gegenüber geschlossenen internen Projekten.

- *Veränderung der Intensität der F&E durch Open Innovation.*

(Quellen: ENPI, 2013, Flores/Al-Ashaab/Magyar, 2009, Tang, 2011).

**Indikator:** Anteil der Ausgaben für F&E durch Open Innovation Projekte bezogen auf den Umsatz.

- *Akquisitionen von externen Technologien und Wissen ins Unternehmen.*

(Quellen: ENPI, 2013, Zhao/Sun/Xu, 2015).

**Indikator:** Anteil der Ausgaben für Akquirierung von externen Technologien und Wissen bezogen auf den Umsatz.

- *Einführung neuer oder Erweiterung von Geschäftsmodellen.*

(Quellen: Zhao/Sun/Xu, 2015, Flores/Al-Ashaab/Magyar, 2009, Tang, 2011, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikator:** Anzahl oder Anteil neuer oder erweiterter Geschäftsmodelle durch Open Innovation Projekte.

### 3. Relational World

Die Kriterien und Indikatoren in dieser Dimension geben Auskunft über persönliche und unternehmerische Beziehungen, Vertrauen und Qualität der Beziehungen im Rahmen Open Innovation Performance.

- *Breite und Tiefe der externen Wissenssuche.*

(Quellen: ENPI, 2013, Zhao/Sun/Xu, 2015, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikatoren:** *Kombination und Anteil unterschiedlicher externer Such- und Wissenskanäle.*

- *Breite und Tiefe der Kollaboration mit externen Partnern.*

(Quellen: ENPI, 2013, Zhao/Sun/Xu, 2015, Flores/Al-Ashaab/Magyar, 2009, Cohelo, 2016, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikatoren:** *Anzahl, Art bzw. Kombination der Kollaboration mit externen Partnern.*

- *Steigerung der Ausbildung und Know-how der Mitarbeiter.*

(Quellen: ENPI, 2013, Flores/Al-Ashaab/Magyar, 2009, Cohelo, 2016).

**Indikatoren:** *Anzahl von Schulungsstunden der Mitarbeiter der Fachbereiche und Anteil von Publikationen in Medien und Veranstaltungen von Open Innovation Projekten.*

- *Erhöhung der Diversifikation in Projektteams.*

(Quellen: ENPI, 2013, Zhao/Sun/Xu, 2015, Flores/Al-Ashaab/Magyar, 2009, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikator:** *Verhältnis der Anzahl internen Mitarbeiter zu externen Mitarbeitern bei Open Innovation Projekten.*

#### 4. Responsibility World

Die Indikatoren und Kennzeichen in dieser Dimension behandeln soziale Verträglichkeit, Gleichbehandlung und Fairness sowie Nachhaltigkeit und Umweltschutz im Kontext Open Innovation Performance.

- *Veränderungsumfang.*

(Quellen: ENPI, 2013, Zhao/Sun/Xu, 2015).

**Indikatoren:** Anteil radikaler oder inkrementeller Innovationen von Open Innovation Projekten.

- *Interaktionsgrad und Bereitstellung von internem Wissen.*

(Quellen: ENPI, 2013, Zhao/Sun/Xu, 2015, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikatoren:** Anzahl Kontakte in Communities und Anteil frei zugänglicher Projekte bzw. Unterlagen.

- *Diversifikation von Geschäftspartnern und Kundenbeziehungen.*

(Quellen: ENPI, 2013, Cohelo, 2016, Zhao/Sun/Xu, 2015, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikatoren:** Anzahl oder Anteil neuer Geschäftspartner bzw. Kundenbeziehungen durch Open Innovation Projekte.

- *Steigerung von Projekterfolg und Mitarbeiterzufriedenheit.*

(Quellen: Tang, 2011, Zhao/Sun/Xu, 2015, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikatoren:** Durchschnittliche Erfolgsrate bzw. Mitarbeiterzufriedenheitsrate von Open Innovation Projekten gegenüber geschlossenen internen Projekten.

- *Stärkung der Vertrauensbasis mit Innovationspartnern.*

(Quellen: Tang, 2011, Zhao/Sun/Xu, 2015, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikator:** Grad des Management Commitment zu Open Innovation.

## 5. Reputational World

Die Merkmale und Indikatoren in dieser Dimension bewerten Aspekte zum Unternehmensimage hinsichtlich der Open Innovation Performance.

- *Beteiligung an neuen Standards.*

(Quellen: ENPI, 2013, Flores/Al-Ashaab/Magyar, 2009, Tang, 2011).

**Indikator:** Anteil Mitarbeiter in externen Gremien zur Standardisierung.

- *Komplexitätsgrad neuer Produkte, Services und Prozesse.*

(Quellen: ENPI, 2013, Tang, 2011, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikator:** Schwierigkeitsgrad für Wettbewerber, die Innovation nachzumachen.

- *Erzielbare Wettbewerbsvorteile.*

(Quellen: ENPI, 2013, Flores/Al-Ashaab/Magyar, 2009, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikator:** Arten und Anteil von Wettbewerbsvorteilen gegenüber geschlossenen internen Projekten.

- *Geografische Verteilung der Entwicklungskooperationen.*

(Quellen: ENPI, 2013, Zhao/Sun/Xu, 2015, Flores/Al-Ashaab/Magyar, 2009).

**Indikatoren:** Lokation, Art und Anteil von externen Partnern in Open Innovation Projekten.

- *Steigerung der Kundenzufriedenheit.*

(Quellen: Tang, 2011, Erkens/Wosch/Luttgens/Piller, 2014).

**Indikator:** Durchschnittliche Kundenzufriedenheit der Ergebnisse von Open Innovation Projekten gegenüber geschlossenen internen Projekten.

### 5.3 Delphi-Verfahren Phase 2: Indikatoren Verifikation, Auswahl und Ergänzung durch Experten

Tabelle 5-4 zeigt die Zwischenergebnisse aus Phase 1 mit den Antworten von sechs Experten nach dem initialen und einem Verifikationsdurchlauf des vorgelegten Fragenkatalogs bezüglich Open Innovation Performance Kriterien und Indikatoren von Cloud Plattformen unter Berücksichtigung der anonymen Ergebnissen der anderen Experten:

**Tabelle 5-4: Ergebnisse aus der Expertenbefragung des Delphi-Verfahren Phase 2**

Soziale Dimension bzw. Welt	Frage	Experte 1	Experte 2	Experte 3	Experte 4	Experte 5	Experte 6	Ergebnis Übereinstimmung >70%
<b>Industrial and technical World</b>	1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	2	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja
	3	Ja	Ja/ Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	4	Ja	Nein	Nein	Keine Ang.	Nein	Ja	Nein
	5	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
<b>Market and financial World</b>	1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	2	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	3	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	4	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein
<b>Relational World</b>	5	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	1	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
	2	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
	3	Ja	Ja	Nein/ Ja	Nein/ Ja	Ja	Ja	Nein/ Ja
	4	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

<b>Responsibility World</b>	1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	2	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	3	Ja	Ja	Ja	Keine Ang.	Ja	Ja	Ja
	4	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja
	5	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
<b>Reputational World</b>	1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	2	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	3	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	4	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja
	5	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

### 5.4 Delphi-Verfahren Phase 3: Transformation von Indikatoren und Kriterien in einen Fragekatalog

Die in Phase 2 des Delphi-Verfahren von Experten mit einer Übereinstimmung von mehr 70 Prozent zu „Ja“ festgestellten Kriterien und Indikatoren wurden in dieser Phase anhand den sozialen Dimensionen des MCF (vgl. Kapitel 4.2) in die folgenden geschlossenen Fragen und Antwortmöglichkeiten transformiert die zur Unterstützung von Management Entscheidungen dienen können. Die Antworten sind in weiterer Folge von den Experten wie in Phase 2 bezüglich der Performanceauswirkung speziell für den Kontext Cloud Plattformen mit Scoringwerten von 0 bis 10 zu bewerten:

#### 1. Industrial and technical World

Frage 1	Ist der Anteil von neuen Produkten, Services und Prozessen in ihrer Organisation mit externer Zusammenarbeit höher gegenüber geschlossenen internen Innovationsprozessen?				
Antworten	a) Produkte	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>Ungefähr gleich</td> </tr> <tr> <td>Nein</td> </tr> </table>	Ja	Ungefähr gleich	Nein
Ja					
Ungefähr gleich					
Nein					



	b) Services	Ja
		Ungefähr gleich
		Nein
	c) Prozesse	Ja
		Ungefähr gleich
		Nein
Frage 2	Ist der Anteil von neuen Patenten und Lizenzen in ihrer Organisation aus Open Innovation Projekten höher als bei ausschließlich internen Projekten?	
Antworten	a) Patente	Ja
		Ungefähr gleich
		Nein
	b) Lizenzen	Ja
		Ungefähr gleich
		Nein
Frage 3	Ist die durchschnittliche Dauer der Time-to Market von Innovationsprojekten mit Open Innovation kürzer als die von geschlossenen, internen Projekten?	
Antworten	Ja	
	Ungefähr gleich	
	Nein	
Frage 4	Ist die Anzahl von Innovationen in neuen Geschäftsfeldern mit Open Innovation Projekten höher als die von reinen internen Projekten?	
Antworten	Ja	
	Ungefähr gleich	
	Nein	

## 2. Market and financial World

Frage 5	Ist der Anteil von Neuumsätzen aus Open Innovation Projekten höher gengenüber geschlossenen, internen Projekten?
Antworten	Ja
	Ungefähr gleich
	Nein
Frage 6	Sind die durchschnittlichen Cost-to Market für F&E mit Open Innovation Projekten niedriger als bei ausschließlich internen Projekten?
Antworten	Ja
	Ungefähr gleich
	Nein
Frage 7	Steigt der Anteil von Ausgaben für F&E von Open Innovation Projekten gegenüber internen Projekten?
Antworten	Ja
	Nein
Frage 8	Werden durch Open Innovation mehr neue Geschäftsmodelle eingeführt bzw. bestehende Geschäftsmodelle erweitert als ohne Open Innovation?
Antworten	Ja
	Ungefähr gleich
	Nein

### 3. Relational World

Frage 9	Wie hoch ist der Anteil unterschiedlicher externer Such- und Wissenskanäle im Durchschnitt von Innovationsprojekten?
Antworten	Sehr hoch
	Hoch
	Gering
	Sehr gering
Frage 10	Wie häufig werden unterschiedliche externe Such- und Wissenskanäle in Innovationsprojekten erfolgreich kombiniert?
Antworten	Sehr häufig
	Häufig
	Selten
	Sehr selten
Frage 11	Wie häufig werden im Unternehmen bestimmte Kollaborationsformen für Innovationsprojekte mit externen Partnern genutzt?
Antworten	Sehr häufig
	Häufig
	Selten
	Sehr selten
Frage 12	Wird das Know-how bzw. die Qualität der Mitarbeiter durch Publikationen in Medien und Veranstaltungen von Open Innovation Projekten erhöht?
Antworten	Ja
	Nein
Frage 13	Wie ist das Verhältnis der durchschnittlichen Anzahl interner Mitarbeiter zu externen Mitarbeitern bei Open Innovation Projekten?
Antworten	Mehr interne Mitarbeiter
	Ungefähr gleich
	Mehr externe Mitarbeiter

#### 4. Responsibility World

Frage 14	Werden im Unternehmen mehr radikale oder inkrementelle Innovationen von Open Innovation Projekten entwickelt?
Antworten	Mehr radikal
	Ungefähr gleich
	Mehr inkrementell
Frage 15	Wie hoch ist der durchschnittliche Anteil von Open Innovation Projektinformationen die frei oder über Communities zugänglich sind?
Antworten	Sehr hoch
	Hoch
	Gering
	Sehr gering
Frage 16	Ist der Anteil neuer Geschäftspartner bzw. Kundenbeziehungen durch Open Innovation Projekte höher gegenüber geschlossenen, internen Projekten?
Antworten	Ja
	Ungefähr gleich
	Nein
Frage 17	Ist die Mitarbeiterzufriedenheitsrate von Open Innovation Projekten höher als bei reinen internen Projekten?
Antworten	Ja
	Ungefähr gleich
	Nein
Frage 18	Wie häufig gibt es vom Management des Unternehmens ein Commitment zu Open Innovation Projekten?
Antworten	Immer
	Häufig
	Selten
	Nie

## 5. Reputational World

Frage 19	Wie hoch ist der Anteil der Mitarbeiter aus Fachabteilungen die in externen Gremien zur Standardisierung mitarbeitet?
Antworten	Sehr hoch
	Hoch
	Gering
	Sehr gering
Frage 20	Wie hoch ist der durchschnittliche Schwierigkeitsgrad für die Nachahmung von Produkten, Services oder Prozessen aus Open Innovation Projekten höher gegenüber geschlossenen, internen Projekten?
Antworten	Sehr hoch
	Hoch
	Gering
	Sehr gering
Frage 21	Gibt es im Unternehmen bei Open Innovation mehr erzielbare Wettbewerbsvorteile gegenüber geschlossenen internen Projekten?
Antworten	Ja
	Ungefähr gleich
	Nein
Frage 22	Liefern geografisch verteilte Open Innovation Projekte im Durchschnitt bessere Ergebnisse als ausschließlich interne Projekte?
Antworten	Ja
	Ungefähr gleich
	Nein
Frage 23	Ist die Kundenzufriedenheitsrate von Open Innovation Projekten im Schnitt höher gegenüber reinen internen Projekten?
Antworten	Ja
	Ungefähr gleich
	Nein

## 5.5 Delphi-Verfahren Phase 4: Zuordnung von Fragege- wichtung bzw. Scoring-Modell

Die in der vorherigen Phase 3 (vgl. Kapitel 5.4) in 23 geschlossene Fragen transformierten Indikatoren wurde den Experten hinsichtlich ihrer Bewertung von Open Innovation Performanceauswirkung der vorgegebenen Antworten im Kontext von Cloud Plattformen mit einer Metrik von 0 bis 10 vorgelegt.

(0..kein Performancebeitrag, 10..hoher Performancebeitrag)

Dazu ergab sich, nach der initialen Befragung der Experten und einer Verifikationsrunde mit den anonymen Ergebnissen der anderen Teilnehmer, die in Abbildung 5-2 dargestellten Übereinstimmung von über 70 Prozent auf einen festgelegten Bereich der vergebenen Scoringwerte:

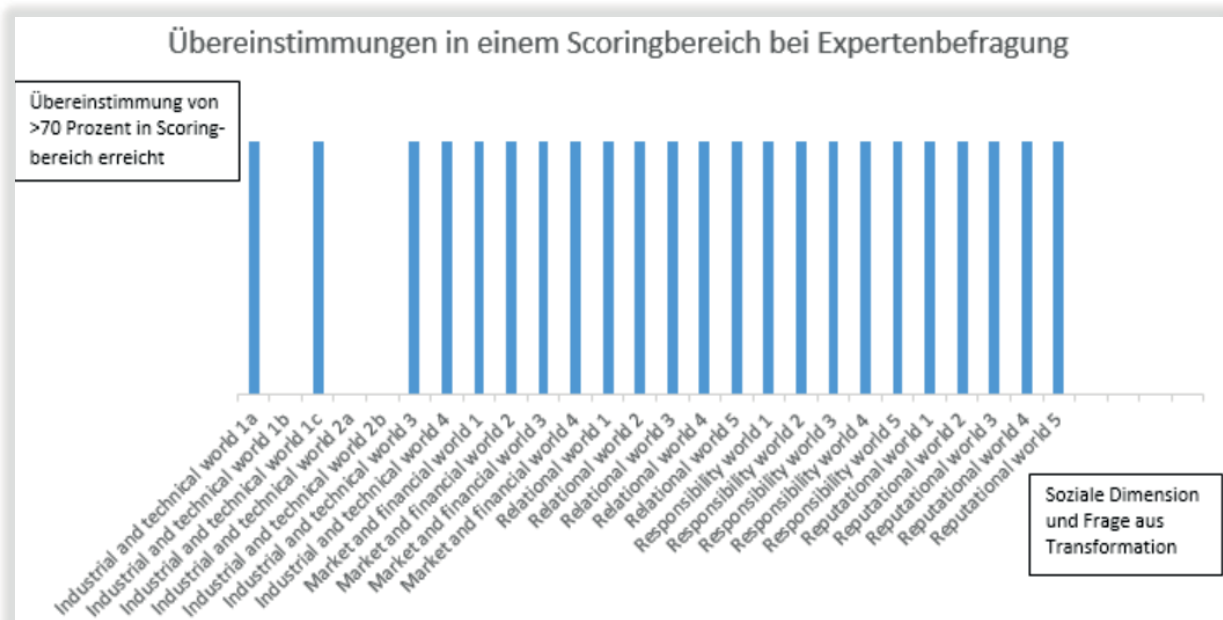


Abbildung 5-2: Ergebnisse aus Expertenbefragung Delphi-Verfahren Phase 4

In Tabelle 5-5 sind alle Details der vergebenen Scoringwerte der Experten zum Performancebeitrag von Open Innovation im Kontext von Cloud Plattformen und den sich ergebenden arithmetischen Mittelwerten der Antwortalternativen aufgelistet.

Die grün markierten Werte liegen nicht in einem Werte-Bereich von 3 Punkten der jeweiligen Expertenbewertung. Für diese wurde geprüft, ob diese als Randwerte des Bereichs (nach oben oder nach unten) unter Berücksichtigung der übrigen Werte zur Bewertung zusätzlich berücksichtigt werden können (gelb markiert), um eine Übereinstimmung von über 70 Prozent zu gewährleisten und daraus den arithmetischen Mittelwert zu bestimmen.

Tabelle 5-5: Ergebnisse aus der Expertenbefragung des Delphi-Verfahren Phase 4

Dimension bzw. Welt	Frage zu Antworten	Scoring Experte 1	Scoring Experte 2	Scoring Experte 3	Scoring Experte 4	Scoring Experte 5	Scoring Experte 6	Übereinstimmung > 70%	Arithmetischer Mittelwert
Industrial and technical world	1a	2	9	2	3	1	2	Ja	2
		5	6	5	4	5	5	Ja	5
		0	0	8	3	1	0	Ja	0,8
	1b	8	9	3	3	3	0	Nein	k. Ang.
		5	6	5	3	5	5	Ja	k. Ang.
		6	0	7	4	1	8	Nein	k. Ang.
	1c	8	10	3	9	9	9	Ja	9
		5	6	5	1	5	5	Ja	5,2
		2	0	7	0	1	1	Ja	0,8
	2a	10	9	0	0	9	8	Nein	k. Ang.
		5	5	5	5	5	5	Ja	k. Ang.
		2	0	10	5	1	2	Nein	k. Ang.
	2b	8	9	0	2	9	8	Nein	k. Ang.
		5	5	5	6	5	5	Ja	k. Ang.
		5	0	10	2	1	2	Nein	k. Ang.
	3	10	8	8	0	9	8	Ja	8,6
		5	5	5	6	5	6	Ja	5,33
		0	0	2	4	1	1	Ja	0,8
	4	8	8	8	2	9	8	Ja	8,2
		5	5	5	6	5	6	Ja	5,33
		0	0	2	2	1	3	Ja	1



Dimension bzw. Welt	Frage zu Antworten	Scoring Experte 1	Scoring Experte 2	Scoring Experte 3	Scoring Experte 4	Scoring Experte 5	Scoring Experte 6	Übereinstimmung > 70%	Arithmetischer Mittelwert
<b>Market and financial world</b>	1	10	10	8	1	9	8	Ja	9
		4	6	5	5	5	4	Ja	4,83
		0	0	2	4	1	0	Ja	0,6
	2	8	10	7	1	9	8	Ja	8,4
		5	6	5	8	5	6	Ja	5,4
		1	0	3	1	1	2	Ja	1,33
	3	8	4	8	8	8	8	Ja	8
		2	5	2	2	2	2	Ja	2
	4	8	9	8	1	9	8	Ja	8,4
		5	5	5	8	5	4	Ja	4,8
		1	0	2	1	1	0	Ja	0,83

Dimension bzw. Welt	Frage zu Antworten	Scoring Experte 1	Scoring Experte 2	Scoring Experte 3	Scoring Experte 4	Scoring Experte 5	Scoring Experte 6	Übereinstimmung > 70%	Arithmetischer Mittelwert
Relational world	1	10	6	8	4	9	7	Ja	8
		5	5	6	4	6	6	Ja	5,33
		4	5	4	1	4	3	Ja	4
		1	2	2	1	1	1	Ja	1,33
	2	8	9	8	7	9	8	Ja	8,17
		5	6	6	1	6	5	Ja	5,6
		4	4	4	1	4	4	Ja	4
		0	1	2	1	1	1	Ja	1
	3	7	k. Ang.	6	8	9	8	Ja	8
		6	k. Ang.	5	1	6	5	Ja	5,5
		4	k. Ang.	4	1	4	4	Ja	4
		2	k. Ang.	3	0	1	1	Ja	1,4
	4	7	6	6	2	7	6	Ja	6,4
		2	4	4	8	2	2	Ja	2,8
	5	8	3	9	6	8	8	Ja	7,8
		4	3	5	3	4	3	Ja	3,67
		1	3	1	1	2	1	Ja	1,5

Dimension bzw. Welt	Frage zu Antworten	Scoring Experte 1	Scoring Experte 2	Scoring Experte 3	Scoring Experte 4	Scoring Experte 5	Scoring Experte 6	Übereinstimmung > 70%	Arithmetischer Mittelwert
<b>Responsibility world</b>	1	4	5	5	1	4	3	Ja	4,2
		8	5	5	2	8	6	Ja	6,4
		2	5	5	7	4	3	Ja	3,8
	2	8	6	6	7	9	8	Ja	7
		5	6	5	1	6	6	Ja	5,6
		4	4	4	1	4	2	Ja	3,6
		2	3	3	1	1	0	Ja	2
	3	10	10	1	8	9	9	Ja	9,2
		5	6	5	2	5	5	Ja	5,2
		0	0	9	0	1	1	Ja	0,4
	4	8	9	6	3	9	8	Ja	8
		5	6	5	6	5	5	Ja	5,33
		2	2	4	1	1	1	Ja	1,4
	5	8	7	7	2	9	8	Ja	7,8
		6	9	6	5	6	6	Ja	5,8
		3	3	5	2	3	5	Ja	3,8
		2	0	4	1	1	3	Ja	1,4

Dimension bzw. Welt	Frage zu Antworten	Scoring Experte 1	Scoring Experte 2	Scoring Experte 3	Scoring Experte 4	Scoring Experte 5	Scoring Experte 6	Übereinstimmung > 70%	Arithmetischer Mittelwert
<b>Reputational world</b>	1	7	7	6	1	8	7	Ja	7
		4	5	4	2	6	4	Ja	4,6
		3	4	4	2	4	3	Ja	3,33
		1	2	2	4	2	2	Ja	1,8
	2	8	6	8	0	8	7	Ja	7,4
		4	4	6	1	6	4	Ja	4,8
		4	4	4	1	4	3	Ja	3,8
		1	2	2	8	2	2	Ja	1,8
	3	10	10	7	1	9	9	Ja	9
		4	6	5	3	5	3	Ja	4
		0	0	3	6	1	0	Ja	0,8
	4	9	8	7	1	9	8	Ja	8,2
		5	5	5	8	5	5	Ja	5
		0	0	3	1	1	0	Ja	0,4
	5	9	9	5	7	9	8	Ja	8,4
		6	6	5	5	5	4	Ja	5,5
		1	0	5	1	1	0	Ja	0,6

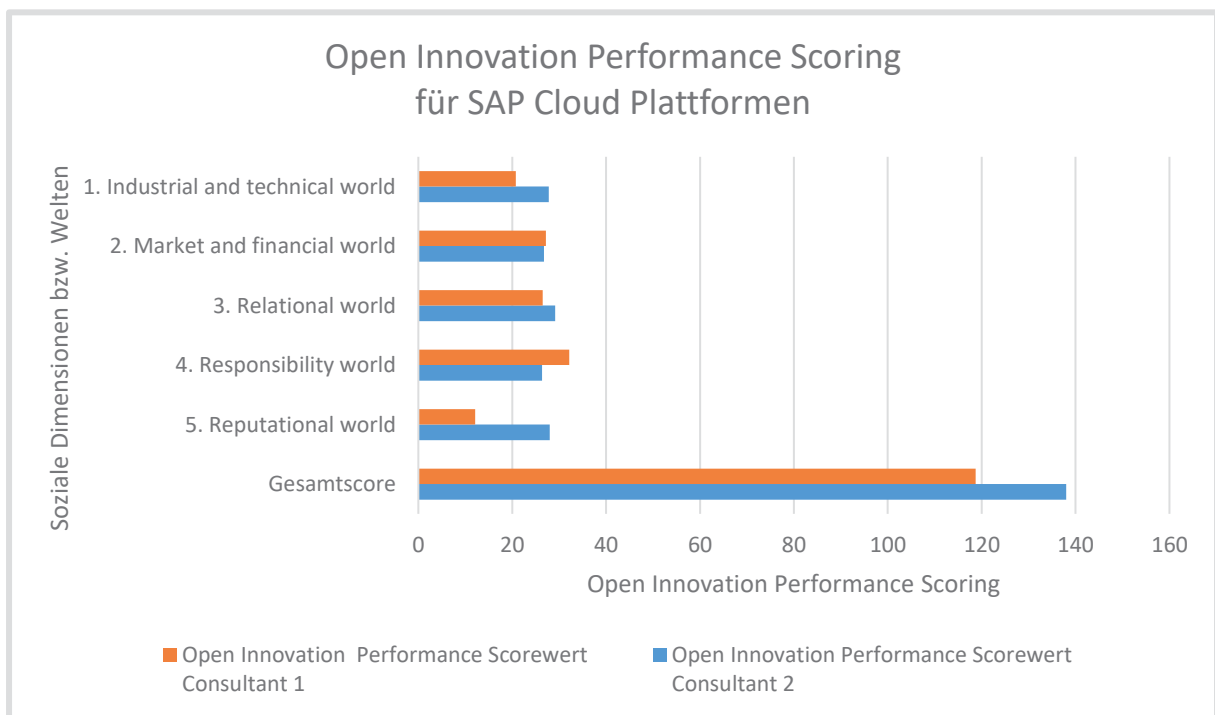
## 5.6 Exemplarische Anwendung des Fragebogen und Scoring-Modell für die SAP Cloud Plattform (SCP)

Im Anschluss an das Delphi-Verfahren mit seinen fünf Phasen wurde eine exemplarische Anwendung und Überprüfung auf Praxistauglichkeit und Validität der Ergebnisse des erarbeiteten Fragenkatalogs und Scoring-Modells anhand der SAP Cloud Plattform (SCP) durchgeführt. Dazu wurde der Fragebogen an zwei Consultants zur Anwendung gegeben, die über langjährige praktischer Erfahrung im Bereich der klassischen SAP Onpremise Systemen und SAP Cloud Plattform in Unternehmen verfügen.

Die Ergebnisse gemäß dem erarbeiteten Scoring-Modell der einzelnen Fragen sowie die kumulierten Werte der Open Innovation Performance in den sozialen Dimensionen bzw. Welten zeigen Abbildung 5-3 und alle Details Tabelle 5-6.

Zusätzlich wurden folgende Daten von den Teilnehmern erfragt:

1. Dauer für die Bearbeitung des Fragebogens.
2. Lassen sich daraus sinnvolle Erkenntnisse für die Entscheidungsfindungen in Unternehmen ableiten?
  - Wenn ja welche?
  - Wenn nein warum?



**Abbildung 5-3: Ergebnisse der Open Innovation Performance von SAP Cloud Plattformen mit erarbeitetem Fragebogen und Scoring-Modell**

Tabelle 5-6: Daten aus exemplarischer Beurteilung der Open Innovation Performance von SAP Cloud Plattformen mit Scoring-Modell

Soziale Dimension bzw. Welt	Frage	Scoring Consultant 1	Scoring Consultant 2
<b>Industrial and technical world</b>	1a	2	2
	1b	5,2	9
	2	5,33	8,6
	3	8,2	8,2
<b>Score Wert der Dimension</b>		<b>20,73</b>	<b>27,8</b>
<b>Market and financial world</b>	1	9	9
	2	5,4	1,33
	3	8	8
	4	4,8	8,4
<b>Score Wert der Dimension</b>		<b>27,2</b>	<b>26,73</b>
<b>Relational world</b>	1	5,33	5,33
	2	5,6	5,6
	3	5,5	4
	4	6,4	6,4
	5	3,67	7,8
<b>Score Wert der Dimension</b>		<b>26,5</b>	<b>29,13</b>
<b>Responsibility world</b>	1	4,2	6,4
	2	5,6	3,6
	3	9,2	5,2
	4	5,33	5,33
	5	7,8	5,8
<b>Score Wert der Dimension</b>		<b>32,13</b>	<b>26,33</b>
<b>Reputational world</b>	1	3,33	1,8
	2	3,8	3,8
	3	4	9
	4	0,4	5
	5	0,6	8,4
<b>Score Wert der Dimension</b>		<b>12,13</b>	<b>28</b>
<b>Gesamtscore</b>		<b>118,69</b>	<b>137,99</b>

### Weitere Angaben von Consultant 1:

- Dauer für die Bearbeitung des Fragebogens:
  - 32 Minuten.
- Ergebnisse bezüglich der Unterstützung bei Entscheidungsfindungen in Unternehmen:
  - Der Fragebogen ist für die Unterstützung von Entscheidungsfindungen in Unternehmen grundsätzlich nützlich, allerdings müssen die Spielregeln der Verwendung im Vorfeld geklärt werden.
  - Die Ergebnisse zeigen dem Befragten eine stärkere disruptive Innovationskraft von Open Innovation mit SAP Cloud Plattformen.

### Weitere Angaben von Consultant 2:

- Dauer für die Bearbeitung des Fragebogens:
  - 40 Minuten.
- Ergebnisse bezüglich der Unterstützung bei Entscheidungsfindungen in Unternehmen:
  - Aus dem Fragebogen lassen sich sinnvolle Erkenntnisse ableiten.
  - Vor allem im Hinblick auf die Wahl des geeigneten Innovationsprozesses und wie ein Open Innovation Prozess die Zielsetzungen des betreffenden Innovationsvorhabens unterstützen kann.

## 6 Auswertungen und Resultate

Das folgende Kapitel erläutert Auswertungen und hervorzuhebende Resultate, die die Durchführung der gewählten Kombination aus Ranking-Type Delphi-Studie und Multi-Criteria Framework (MCF) lieferte, in Bezug auf die angewendeten Methoden und Problemstellungen sowie den zur Zielsetzung festgelegten Fragenkatalog mit Scoring-Modell.

### 6.1 Resultate zum Ranking-Type Delphi-Verfahren

Es hat sich gezeigt, dass die Durchführung von Delphi-Studien im Vergleich zu den Ursprüngen ohne Internet, heutzutage gut durch Email und Fragebogen Plattformen effektiv und effizient unterstützt und durchgeführt werden können (vgl. Kapitel 5.1.2).

Die Expertenbefragungen in Phase 2 und 4, mit jeweils einem initialen Durchlauf und einem Verifikationsdurchlauf, lieferten in Phase 2 von 25 vorgegebenen Kriterien und Indikatoren 22 positive Übereinstimmungen von über 70 Prozent (vgl. Kapitel 4.1.1). Die in Phase 4 transformierten geschlossenen 24 Fragen lieferten bei 23 Fragen und Antwortvorgaben zu 70 Prozent übereinstimmende Scoringwerte der Experten in einem festgelegten einheitlichen Wertebereich.

Am Anfang des Delphi-Verfahrens wurde in Phase 0 (vgl. Kapitel 5.1) großer Wert darauf gelegt, die passenden Qualifikationen sowie eine hohe Diversifikation bei der Auswahl der Experten zu erreichen. Bedauerlicherweise konnte aber trotz umfangreicher Suche und Kontaktversuchen keine Expertin für die Expertengruppe gewonnen werden. Ob dies zu abweichenden Ergebnissen geführt hätte bleibt daher offen oder weiteren Studien überlassen.

Die umfangreiche und fundierte Voranalyse in Phase 1 (vgl. Kapitel 5.2), aus verschiedenen wissenschaftlichen Studien und Best-Practices, lieferte bezüglich der initialen Kriterien und Indikatoren von Open Innovation Performance ein Datenmaterial, das in der Expertenbefragung in Phase 2 nach initialer und einer Verifikationsrunde zustimmende Ergebnisse bei 88 Prozent der vorgegebenen Kriterien und Indikatoren (vgl. Kapitel 5.3) ergab.

Ein weiterer erwähnenswerter Punkt ist, dass es in keiner Fragerunde Änderungsvorschläge oder zusätzliche Anmerkungen zu den vorgegebenen Inhalten und Daten der Expertenfragen gab, was auf eine gute und verständliche Ausarbeitung der Expertenbefragungen schließen lässt.



### 6.1.1 Erarbeiteter Fragekatalog mit Scoring-Modell

Die Ergebnisse der in der Studie angewandten Ranking-Type Delphi-Methode ergaben den folgenden finalen Fragebogen (siehe Tabelle 6-1) mit 22 Fragen und Scoring-Modell.

Für die Beantwortung dieses Fragebogens sollte eine Dauer von 1 Stunde eingeplant werden, was sich bei der exemplarischen Überprüfung als ausreichend bestätigte.

Keine Expertenübereinstimmung über den Performancebeitrag (vgl. Kapitel 5.5) konnte im festgelegten Wertebereich für die Antworten der Fragen 1b und 2a und 2b erreicht werden. Deshalb wurden diese Fragen bzw. Antworten für den finalen Fragebogen ausgeschlossen.

Frage 1	Ist der Anteil von neuen Produkten, Services und Prozessen in ihrer Organisation mit externer Zusammenarbeit höher gegenüber geschlossenen internen Innovationsprozessen?
---------	---

...

	b) Services	Ja
		Ungefähr gleich
		Nein

Frage 2	Ist der Anteil von neuen Patenten und Lizenzen in ihrer Organisation aus Open Innovation Projekten höher als bei ausschließlich internen Projekten?	
Antworten	a) Patente	Ja
		Ungefähr gleich
		Nein
	b) Lizenzen	Ja
		Ungefähr gleich
		Nein

**Tabelle 6-1: Fragenkatalog und Scoring-Modell zur Beurteilung der Open Innovation Performance von Cloud Plattformen**

Dimension bzw. Welt	Fragen und Antworten		Scoring
<b>Industrial and technical world</b>	Ist der Anteil von neuen Produkten und Prozessen in ihrer Organisation mit externer Zusammenarbeit höher gegenüber geschlossenen internen Innovationsprozessen?		
	Produkte	Ja	2
		Ungefähr gleich	5
		Nein	0,8
	Prozesse	Ja	9
		Ungefähr gleich	5,2
		Nein	0,8
	Ist die durchschnittliche Dauer der Time-to Market von Innovationsprojekten mit Open Innovation kürzer als die von geschlossenen, internen Projekten?		
	Ja		8,6
	Ungefähr gleich		5,33
	Nein		0,8
	Ist die Anzahl von Innovationen in neuen Geschäftsfeldern mit Open Innovation Projekten höher als die von reinen internen Projekten?		
	Ja		8,2
	Ungefähr gleich		5,33
	Nein		1

<b>Market and financial world</b>	Ist der Anteil von Neuumsätzen aus Open Innovation Projekten höher gegenüber geschlossenen, internen Projekten?	
	Ja	9
	Ungefähr gleich	4,83
	Nein	0,6
	Sind die durchschnittlichen Cost-to-Market für F&E mit Open Innovation Projekten niedriger als bei ausschließlich internen Projekten?	
	Ja	8,4
	Ungefähr gleich	5,4
	Nein	1,33
	Steigt der Anteil von Ausgaben für F&E von Open Innovation Projekten gegenüber internen Projekten?	
	Ja	8
	Nein	2
	Werden durch Open Innovation mehr neue Geschäftsmodelle eingeführt bzw. bestehende Geschäftsmodelle erweitert als ohne Open Innovation?	
	Ja	8,4
	Ungefähr gleich	4,8
	Nein	0,83

<b>Relational world</b>	Wie hoch ist der Anteil unterschiedlicher externer Such- und Wissenskanäle im Durchschnitt von Innovationsprojekten?	
	Sehr hoch	8
	Hoch	5,33
	Gering	4
	Sehr gering	1,33
	Wie häufig werden unterschiedliche externe Such- und Wissenskanäle in Innovationsprojekten erfolgreich kombiniert?	
	Sehr häufig	8,17
	Häufig	5,6
	Selten	4
	Sehr selten	1
	Wie häufig werden im Unternehmen bestimmte Kollaborationsformen für Innovationsprojekte mit externen Partnern genutzt?	
	Sehr häufig	8
	Häufig	5,5
	Selten	4
	Sehr selten	1,4
	Wird das Know-how bzw. die Qualität der Mitarbeiter durch Publikationen in Medien und Veranstaltungen von Open Innovation Projekten erhöht?	
	Ja	6,4
	Nein	2,8
	Wie ist das Verhältnis der durchschnittlichen Anzahl interner Mitarbeiter zu externen Mitarbeitern bei Open Innovation Projekten?	
	Mehr interne Mitarbeiter	7,8
Ungefähr gleich	3,67	
Mehr externe Mitarbeiter	1,5	

<b>Responsibility world</b>	Werden im Unternehmen mehr radikale oder inkrementelle Innovationen von Open Innovation Projekten entwickelt?	
	Mehr radikal	4,2
	Ungefähr gleich	6,4
	Mehr inkrementell	3,8
	Wie hoch ist der durchschnittliche Anteil von Open Innovation Projektinformationen die frei oder über Communities zugänglich sind?	
	Sehr hoch	7
	Hoch	5,6
	Gering	3,6
	Sehr gering	2
	Ist der Anteil neuer Geschäftspartner bzw. Kundenbeziehungen durch Open Innovation Projekte höher gegenüber geschlossenen, internen Projekten?	
	Ja	9,2
	Ungefähr gleich	5,2
	Nein	0,4
	Ist die Mitarbeiterzufriedenheitsrate von Open Innovation Projekten höher als bei reinen internen Projekten?	
	Ja	8
	Ungefähr gleich	5,33
	Nein	1,4
	Wie häufig gibt es vom Management des Unternehmens ein Commitment zu Open Innovation Projekten?	
	Immer	7,8
	Häufig	5,8
Selten	3,8	
Nie	1,4	

<b>Reputational world</b>	Wie hoch ist der Anteil der Mitarbeiter aus Fachabteilungen die in externen Gremien zur Standardisierung mitarbeitet?	
	Sehr hoch	7
	Hoch	4,6
	Gering	3,33
	Sehr gering	1,8
	Wie hoch ist der durchschnittliche Schwierigkeitsgrad für die Nachahmung von Produkten, Services oder Prozessen aus Open Innovation Projekten höher gegenüber geschlossenen, internen Projekten?	
	Sehr hoch	7,4
	Hoch	4,8
	Gering	3,8
	Sehr gering	1,8
	Gibt es im Unternehmen bei Open Innovation mehr erzielbare Wettbewerbsvorteile gegenüber geschlossenen internen Projekten?	
	Ja	9
	Ungefähr gleich	4
	Nein	0,8
	Liefen geografisch verteilte Open Innovation Projekte im Durchschnitt bessere Ergebnisse als ausschließlich interne Projekte?	
	Ja	8,2
	Ungefähr gleich	5
	Nein	0,4
	Ist die Kundenzufriedenheitsrate von Open Innovation Projekten im Schnitt höher gegenüber reinen internen Projekten?	
	Ja	8,4
	Ungefähr gleich	5,5
	Nein	0,6

## 6.2 Resultate in Bezug auf die Problemstellung und Zielsetzung

Für Unternehmen soll durch die Evaluierung der Open Innovation Performance zum einen eine rückblickende Kontrolle der Wirksamkeit von Einflussfaktoren von Cloud Plattformen ermöglicht werden und zum anderen eine vorrauschauende Anpassung oder Änderung von Prozessen und Methoden ermöglicht werden.

Die Anwendung eines erarbeiteten Fragebogens und Scoring-Modells erfüllt die Anforderungen an eine schnelle und einfache Methode, um Stärken und Schwächen der Open Innovation Performance von Cloud Systemen in den zugrundeliegenden Sozialen Dimensionen bzw. Welten von Unternehmen und Organisationen zu erkennen und gegebenenfalls Maßnahmen abzuleiten.

Die exemplarische Anwendung des erarbeiteten Fragenkatalogs sowie Scoring-Modells für die Evaluierung der SAP Cloud Plattform (SCP) hat von zwei qualifizierten Consultants die Meinung ergeben, dass eine einfache und grundsätzliche Nutzbarkeit für eine ganzheitliche Untersuchung und Bewertung der Open Innovation Performance im Kontext SAP Cloud Plattform (SCP) in Unternehmen gegeben ist. Allerdings wird angemahnt, dass die Richtlinien für die Verwendung in Unternehmen im Vorfeld noch genauer geklärt werden müssen.

Unter diesen Voraussetzungen können Manager und externe Berater den erstellten Fragenkatalog und die Ergebnisse als Teil ihrer Entscheidungsgrundlage für die zukünftigen Planungen und Änderungen im Bereich Innovationsmanagement mit Cloud Plattformen einsetzen. Die Ergebnisse sollten jedoch kein alleiniges Entscheidungskriterium sein, sondern nur als Unterstützung im Entscheidungsprozess dienen.

Folgende Anwendungsgebiete des Fragebogens und Scoring-Modells sind möglich:

- Intern: Self-Assessment (Selbsteinschätzung)
  - Im internen Bereich von Unternehmen können durch einen Vergleich der Open Innovation Performance Ergebnisse von verschiedenen Cloud Plattformen wichtige Erkenntnisse gewonnen werden.
  
- Extern: Analyse- und Bewertungsinstrument für Beratungsfirmen, Auditoren und Rating Firmen
  - Im externen Bereich eignet sich der Fragebogen für den Vergleich der Open Innovation Performance bei gleichartig eingesetzten Cloud Plattform zwischen verschiedenen Unternehmen.

## 7 Diskussion und Ausblick

Die Delphi-Methode ist eine beliebte Methode (vgl. Kapitel 3.1.1), mit der Forscher eine Vielzahl von Forschungsfragen im Bereich medizinischer Studien, den Bibliotheks- und Informationswissenschaften aber auch wie Linstone/Turoff<sup>121</sup> zeigt, in technologischen und management-orientierten Fragestellungen untersuchen.

Oft wird die Delphi-Methode nicht als so rigoros wie andere Forschungsmethoden angesehen. Dies ist in erster Linie auf das Fehlen statistischer Standardtests zurückzuführen, welche die Validität und Zuverlässigkeit der Forschung sicherstellen würden. Ohne solche statistischen Tests ist es schwierig, die optimale Anzahl iterativer Runden für die Datenerhebung genau zu definieren. Es wäre auch nicht statistisch streng, einheitliche Grenzwerte für den Grad der Übereinstimmung unter den Expertenmitgliedern festzulegen.

Um diese kritischen Fragen anzugehen, wurde in der vorliegenden Arbeit untersucht, ob die Anwendbarkeit nichtparametrischer Statistiken als eine der möglichen Lösungen einer Evaluierung anhand einer Kombination aus Ranking-Type Delphi-Studie und Multi-Criteria Framework dennoch möglich ist. Genauer gesagt, in der Musterstudie wurden Forschungsansätze angewendet zur wissenschaftlichen Lösung bei Unsicherheiten, Wertkonflikten und um eine Vielzahl von begründeten Perspektiven zu identifizieren.

### 7.1 Diskussion der Ergebnisse

Die Kombination aus Ranking-Type Delphi-Verfahren und einem Multi-Criteria Framework (MCF) liefert auf einer streng wissenschaftlichen Basis die geforderten Ergebnisse eines Kriterienkatalog und Scoring-Modells zur einfachen Bewertung und bietet sich deshalb für weitere Studien im Bereich Post-Normal Science (PNS) an (vgl. Kapitel 3). Es zeigen sich neben den Stärken aber auch die Schwächen von Delphi Studien und Scoring-Modellen (Vgl. Kapitel 6).

Zu den Vorteilen zählen, dass ein Scoring-Modell zur systematischen Entscheidungsfindung in Unternehmen wegen ihres nachvollziehbaren und überprüfbaren Ablaufs als gute Ergänzung anderer Methoden eingesetzt werden kann, die zur Bewertung und Auswahl komplexer Alternativen dienen.

Ein Nachteil des Verfahrens ist die auf subjektiven Urteilen begründeten Zielkriterien-gewichtung und Teilnutzenbestimmung (Vgl. Kapitel 5.5). Es hat sich durchaus gezeigt, dass das Ergebnis bei einer kleinen Anzahl von Experten zu Konflikten führen kann und die Ergebnisse unter Umständen entscheidend beeinflusst werden können.

---

<sup>121</sup> Vgl. Linstone/Turoff (2002, S. 10-12)



Durch die exemplarische Anwendung des erstellten Fragebogens und Scoring-Modells wurde von den Anwendern zwar bestätigt, dass eine Anwendung für die Unterstützung von Managemententscheidungen sowohl ex post zur Erfolgskontrolle aber auch für ex ante Fragestellung zur Potentialbestimmung durchaus gegeben sind, rückblickend betrachtet hätte bei der Transformation der Open Innovation Performance Kriterien und Indikatoren in die geschlossenen Fragen aber ein deutlicherer Bezug zum Kontext Cloud Plattformen hergestellt werden können.

## **7.2 Einschränkungen der Ansätze und Ergebnisse**

Obwohl auf eine globale, fundierte Datenbasis der initialen Kriterien und Indikatoren und eine hohe Diversifikation der Experten hinsichtlich unterschiedlicher Unternehmen und Bereiche in Deutschland und Österreich geachtet wurde, wäre es sinnvoll die durchgeführten Datenerhebung auf weitere weltweite Experten auszudehnen um eine globalere und verlässlichere Aussagefähigkeit sicherzustellen.

Ebenso problematisch wäre es, ohne eine geeignete Datenbasis mit Ergebnissen des Fragebogens, einen Vergleich der Open Innovation Performance unterschiedlicher Cloud Plattformen von unterschiedlichen Unternehmen durchzuführen.

## **7.3 Nächste mögliche Schritte zur Weiterentwicklung**

Wie schon im Abschnitt zuvor angeführt wären in einem weiteren Verlauf der Studie die Ergebnisse aus einer weltweiten Anwendung des Fragebogens interessant, um zu untersuchen, ob sich daraus geografische Unterschiede erkennen lassen und ob Unterschiede zwischen bestimmten Cloud Plattformen und Unternehmen ableitbar sind.

Im Hinblick auf aufbauende Studien wäre zudem mehr Forschung nützlich, um die Robustheit der bisherigen Ergebnisse zu testen sowie die dynamischen Beziehungen zu vertiefen und den Wert und die Leistung von Innovationen aus der Sicht verschiedener Akteure vertiefend zu bewerten. Dazu könnten Methoden wie System Dynamics Modelling (Systemdynamische Modellierung) wie bei Hyytinen u.a., 2015<sup>122</sup>, beschrieben eingesetzt werden, um die Interaktionen zwischen den verschiedenen Faktoren des Innovationsprozess und den Ursachen von Performanceauswirkungen zu untersuchen.

---

<sup>122</sup> Vgl. Hyytinen u.a.(2015, S. 29-52).

## 8 Zusammenfassung

Für Unternehmen und Organisationen soll durch die Evaluierung von Open Innovation Performance zum einen eine rückblickende Kontrolle der Wirksamkeit von Einflussfaktoren ermöglicht werden und zum anderen eine Entscheidungsfindung von vorausschauenden Anpassungen oder Änderungen von Prozessen und Methoden ermöglicht werden.

Es ist jedoch sehr schwierig die vielfältigen Dimensionen von Open Innovation Performance im heutigen Unternehmensumfeld von global vernetzten Informationssystemen und Services wie bei Cloud Computing Systemen auf eine Art zu erfassen und zu bewerten, die zum einen wissenschaftlichen Kriterien genügt und zum anderen eine sinnvolle und schnelle Anwendung in der Praxis erlaubt. Wie eine Analyse (vgl. Kapitel 3) zu den bisher existierenden wissenschaftlichen Untersuchungen zum Thema Open Innovation Performance und Cloud Plattformen zeigt, gab es bisher noch keine Evaluierungsstudie für heutige Cloud Systeme, die dies in einem wissenschaftlich ganzheitlichen Kontext zufriedenstellend und in der Praxis anwendbar untersucht.

### Fragestellung

Die vorliegende Arbeit untersucht deshalb, ob und wie mit Hilfe einer Kombination aus Ranking-Type Delphi-Methode und eines Multi-Criteria Framework (MCF) ein Kriterienkatalog mit geschlossenen Fragen und Scoring-Modells erarbeitet werden kann, mit dem die Open Innovation Performance von Cloud Systemen auf eine praxistaugliche Art in Unternehmen festgestellt und bewertet werden kann.

### Methoden

Das Ranking-Type Delphi-Verfahren wurde in Anlehnung an die Studien Moda/Giorgino, 2013 und Okoli/Pawlowski, 2004 mit fünf Phasen festgelegt, unter Einbeziehung eines Multi-Criteria Framework von Djellal/Gallouj, 2010.

- Phase 0: Auswahl der Experten
- Phase 1: Initiale Identifikation von Performance Indikatoren und Kriterien
- Phase 2: Indikatoren Verifikation und Auswahl durch die Experten
- Phase 3: Transformation von Indikatoren in Kriterien und Fragekatalog
- Phase 4: Zuordnung von Fragegewichtung d.h. Scoring-Modell (auch Ranking- bzw. Nutzwerte-Modell)

Für die richtige Auswahl der Experten für das Delphi-Verfahren wurde in Anlehnung an Okoli/Pawlowski, 2004 ein „Knowledge Ressource Nomination Worksheet (KRNW)“ erstellt (vgl. Kapitel 5.1).

Für die initiale Identifikation von Kriterien und Indikatoren wurden ausschließlich fundierte Studien ausgewählt, die auf Basis wissenschaftlicher quantitativer Methoden beruhen bzw. deren qualitative Methoden auf einer angemessenen Anzahl empirischer Daten basieren (vgl. Kapitel 5.2).

Im Verlauf der fünf Phasen der Ranking-Type Delphi-Methode wurde ein Fragekatalog mit 22 geschlossenen Fragen und einem Scoring-Modell zur Bewertung erarbeitet (vgl. Kapitel 5.5 und Kapitel 6.1.1).

Im Anschluss an die Durchführung des Ranking-Type Delphi-Verfahren wurden der entwickelte Fragebogen mit Scoring-Modell exemplarisch auf seine Praxistauglichkeit und Nutzbarkeit anhand der SAP Cloud Plattform (SCP) von weiteren Experten getestet.

### Erkenntnisse

Die Studie erläutert neben den Grundlagen über die drei Open Innovation Kernprozesse Outside-In, Inside-Out und Coupled Prozess auch aktuelle Open Innovation Methoden in Informationssystemen und gibt einem kurzen Einblick zu den derzeitigen kommerziellen Cloud Systemen im Markt und dem Abstrakt Router Modell zum technologisch notwendigen Verständnis einer Cloud Plattform.

Die der Evaluierung von Open Innovation Performance von Cloud Plattformen zugrunde gelegte Kombination aus Ranking-Type Delphi Verfahren und Multi-Criteria Framework hat sich, auf Grund der wissenschaftlichen Auswahl initialer Kriterien und Indikatoren, zum einen als rigoroses Modell und Verfahren, als auch in der praktischen Anwendbarkeit eines erarbeiteten Fragenkatalogs mit Scoring-Modells, für die Unterstützung von Entscheidungsfindungen in Unternehmen als geeignet gezeigt.

Bezüglich der Validität der inhaltlichen Ergebnisse des erarbeiteten Fragebogens für den Kontext Cloud Plattformen besteht rückblickend aber durchaus Verbesserungspotential in Phase 3 (Kapitel 5.4) bei der Transformation der Indikatoren und Kriterien in geschlossene Fragen.

## 9 Literaturverzeichnis

- Akins R./Tolson H./Cole B.R. (2005): Stability of response characteristics of a Delphi panel: Application of bootstrap data expansion, *BMC Medical Research Methodology* 5(1), BioMed Central Ltd.
- Arof A.M. (2015): The Application of a Combined Delphi-AHP Method in Maritime Transport Research. A Review, *Canada Center of Science and Education* Vol.11(23), S. 73-82.
- Balzer L. (2005): *Wie werden Evaluationsprojekte erfolgreich? Ein integrierender theoretischer Ansatz und eine empirische Studie zum Evaluationsprozess*, Verlag Empirische Pädagogik, Landau.
- Bisbe J./Batista F./Joan M./Vhendall R. (2007): Defining management accounting constructs. A methodological note on the risks of conceptual misspecification, *Accounting, Organizations and Society*, Vol.32(7), S.789-820, Elsevier Verlag, Amsterdam.
- Bower J.L./Christensen C.M. (1995): Disruptive technologies. Catching the wave, *Harvard Business Review* 73(1), Harvard Business School Publications, S. 43-53.
- Chesbrough H.W. (2003): *Open Innovation. The new Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston.
- Cohelo M.A. (2016): OPEN INNOVATION PROJECT. THE SYSTEM OF ONLINE INDICATORS IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION OF AMAZONAS (SION), *Independent Journal of Management & Production* Vol 7 No 2, S. 503-525.
- Cohen S./Orme B. (2004): What's your preference? Asking survey respondents about their preferences creates new scaling decisions, *Marketing Research* vol. 16, S. 32-37.
- Dalkey N./Helmer O. (1962): An experimental application of the Delphi method to the use of experts, Memorandum RM-727/1-Abrided, RAND Corporation, Santa Monica.
- Danneels E. (2010): TRYING TO BECOME A DIFFERENT TYPE OF COMPANY: DYNAMIC CAPABILITY AT SMITH CORONA, *Strategic Management Journal* 32, S 1-31.
- Djellal F./Gallouj F. (2013): The Productivity in services. Measurement and strategic perspectives, *The Service Industries Journal* Volume 33 No 3-4, S. 282-299.

- Djellal F./Gallouj F. (2010): The Handbook of Innovation in Services. A Multi-disciplinary Perspective, Edward Elgar, Cheltenham.
- Drucker P.F. (2002): The Discipline of Innovation, Harvard Business Review Reprint r0208f, Harvard Business Publishing, Brighton.
- Echelpoel A. (2016): Innovation Lab:a co-creative approach to multi-stakeholder innovation, CMAST BVBA, URL: <http://knowledgeforgrowth.be/frontend/files/userfiles/files/K4G%20Workshop%20May%2026%20-%20CMAST.PDF>, [Abgerufen 26.8.2017].
- Erkens M./Wosch S./Luttgens D./Piller F. (2014): Measuring Open Innovation – a Metrics-Based Management Toolkit for Successful Innovation Teams – Part 2, URL: <http://www.innovationmanagement.se/2014/03/19/measuring-open-innovation-a-metrics-based-management-toolkit-for-successful-innovation-teams-part-2/>, [Abgerufen: 4.7.2017].
- Fan Z.Q./Wang X.Q./Li B.L. (2009): Study on the credit evaluation of certified person in construction market based on matter-elements-analysis, Soft Science, no. 7, pp. 41-45.
- Fischer R.G. (1978): The Delphi method. A description, review and criticism, The Journal of Academic Librarianship 4(2), S. 67-70.
- Fitzpatrick J.L./Sanders J.R./Worthen B.R. (2004): Program Evaluation. Alternative Approaches and Practical Guidelines, Pearson/Allyn and Bacon, Boston.
- Flores M. (2008): The LEAD Research Methodology to manage collaborative open innovation projects, CEMEX internal document.
- Flores M./Al-Ashaab A./Magyar A. (2009): A Balanced Scorecard for Open Innovation. Measuring the Impact of Industry-University Collaboration, IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 307, Leveraging Knowledge for Innovation in Collaborative Networks S. 23-32, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Funtowicz S.O./Ravetz J.R. (1991): A New Scientific Methodology for Global Environmental Issues, The Ecological Economics, R. Costanza (ed.), Columbia University Press, NY, S. 137-152.
- Gabler 2017a, Wirtschaftslexikon: Stichwort: Crowdsourcing, Springer Gabler Verlag, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/crowdsourcing.html>, [Abgerufen: 26.8. 2017].
- Gabler 2017b, Wirtschaftslexikon: Stichwort: Innovationsforschung, Springer Gabler Verlag, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/82263/innovationsforschung-v6.html>, [Abgerufen: 22.5.2017].

- Gabler 2017c, Wirtschaftslexikon: Stichwort: Nutzwertanalyse, Springer Gabler Verlag, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/crowdsourcing.html>, [Abgerufen: 26.8. 2017].
- Gadrey J. (1996): L'économie des services, Repères, 2nd ed., La découverte, Paris.
- Gallouj F./Weinstein O. (1997): Innovation in services, Research Policy 26 (4/5), S. 537-556, Elsevier Verlag, Amsterdam.
- Gassmann O./Enkel E. (2004): Towards a Theory of Open Innovation. Three Core Process Archetypes, R&D Management Conference (RADMA), Lissabon.
- Gleich R./Schimank C. (2015): Innovationscontrolling. Innovationen effektiv steuern und effizient umsetzen, Haufe Lexware, München.
- Goodman C.M. (1987): The Delphi technique. A Critique, Journal of Advanced Nursing 12, S. 729-734.
- Gruschka A. (1976): Ein Schulversuch wird überprüft. Das Evaluationsdesign für die Kollegstufe NW als Konzept handlungsorientierter Begleitforschung, Kronberg.
- Gupta U.G./Clarke R.E. (1996): Theory and Applications of the Delphi Technique. A bibliography (1975-1994), Technological Forecasting and Social Change 53, S. 185-211, Elsevier.
- Guttridge K./Pezzini M./Golluscio E./Thoo E./Iijima K./Wilcox M.: Magic Quadrant for Enterprise Integration Platform as a Service, URL: [https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3WT96RK&ct=170331&st=sb&mkt\\_tok=eyJpIjoiWIRSbF-pEQTRNamN5TW1abCIsInQiOiJ3RusxV0tTbWF2Y1NTczBjaG-FSQ0NiSHVXbIEwRXZ4MkhLTIQ1dmZHRVZa-WEhmNVZQOWRyMklzY3ZXckxPNmJcL0U0QW9nWHZjTUhxd2hqblBzbXJsQjVSM1U2U1Y0bE43MW1HWE8yVFpnelRsNz-BDZFhjd2N1MmR1NUFXSkhnVGUifQ%3D%3D](https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3WT96RK&ct=170331&st=sb&mkt_tok=eyJpIjoiWIRSbF-pEQTRNamN5TW1abCIsInQiOiJ3RusxV0tTbWF2Y1NTczBjaG-FSQ0NiSHVXbIEwRXZ4MkhLTIQ1dmZHRVZa-WEhmNVZQOWRyMklzY3ZXckxPNmJcL0U0QW9nWHZjTUhxd2hqblBzbXJsQjVSM1U2U1Y0bE43MW1HWE8yVFpnelRsNz-BDZFhjd2N1MmR1NUFXSkhnVGUifQ%3D%3D) [Abgerufen 15.6.2017].
- Hanafin S. (2004): Review of Literature on the Delphi Technique, Dublin.
- He Y.-B./Chen Y. (2012): Research on the Relationship between Open Innovation, Organizational Learning and Firm's Innovation Performance, Management of Technology (ISMOT) Symposium, Hangzhou.
- Hsu C.-C./Sandford B. A. (2007): The Delphi Technique. Making Sense of Consensus, Practical Assessment, Research & Evaluation Vol. 12 (10), S. 1-8.



- Hu Y./Sørensen O.J. (2012): Open Innovation in Networks: Specifying Orchestration Capability for SMEs, *Ledelse & Erhvervsøkonomi*, S. 7-24, Djøef Forlag, Denmark.
- Hyytinen K./Ruutu S./Nieminen M./Gallouj F./Toivonen M. (2015): A system dynamic and multi-criteria evaluation of innovations in environmental services, *Economics and Policy of Energy and the Environment (EPEE)*, S. 29-52, University College London Energy.
- Ju B./Jin T. (2013): Incorporating nonparametric statistics into Delphi studies in library and information science, *Information Research* Vol. 18 No. 3, Paper 589.
- Keller E./Rexford J. (2010): The „Platform as a Service“ Model Networking, INM/WREN 2010, Princeton University, New Jersey.
- Kobus J./Westner M. (2016): Ranking-Type Delphi Studies in IS Reasearch. Step-by-Step Guide and Analytical Extension, 9th IADIS International Conference on Information Systems.
- Kozinets R.V. (2002): The field behind the screen: Using Netnography for Marketing Research in Online Communities, *Journal of Marketing Research* Vol. XXXIX, S. 61-72.
- Lakhani, K.R./Jeppesen, L.B./Lohse P.A./Panetta J.A. (2006): The value of openness in scientific problem solving, Division of Research, Harvard Business School.
- Linstone H.A./Turoff M. (2002): *The Delphi Method Techniques and Applications*, Addison-Wesley, Massachusetts.
- Louviere J.J./Terrie N. F./Marley A.A.J. (2015): *Best-Worst Scaling. Theory, Methods and Applications*, Cambridge University Press.
- Lu D./Cao Y. Y. (2010): Simple explanation of matter-elements-analysis and evaluation on water quality, *Value Engineering* No. 4.
- Marley A. J. (1968): Some probabilistic models of simple choice and Ranking, *Journal of Mathematical Psychology* (5), S. 333-355.
- Mell P./Grance T. (2011): *The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations 80ort h National Institute of Standards and Technology, Special Publication 800-145*, U.S. Department of Commerce, MD 20899-8930, Gaithersburg.
- Monda B./Giorgino M. (2013): An ERM Maturity Model, IDEAS Working Paper Series from Enterprise Risk Management Symposium, Chicago.

- Munda G. (2003): Social multi criteria evaluation. Methodological functions and operational consequences, European Journal of Operational Research 158 (2004), S. 662-677, Elsevier Verlag, Amsterdam.
- Nambisan S./Agarwal R./Tanniru M. (1999): Organizational mechanisms for enhancing user innovation in information technology, MIS Quarterly 23 (3), S. 365-395.
- Okoli C./Pawlowski S.D. (2004): The Delphi Method as a Research Tool. An Example, Design Considerations and Applications, Information & Management Vol. 42 (1), S 15-29, Elsevier Verlag, Amsterdam.
- Pangsri P. (2015): Application of the Multi Criteria Decision Making Methods for Project Selection, Universal Journal of Management 3(1), S.15-20.
- Paré, G./Cameron, A.-F./Poba-Nzaou, P./Templier, M. (2013): A systematic assessment of rigor in information systems ranking-type delphi studies, Information & Management Vol. 50(5), S. 207–217.
- Porst, R. (2008): Fragebogen. Ein Arbeitsbuch, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- Powell C. (2003): The Delphi Technique. Mythos and Realities, Journal of Advanced Nursing 41(4), S. 376-382.
- Robert D.L. (1959): Individual choice behavior, John Wiley & Sons, New York.
- Rogers M.R./Lopez E.C. (2002): Identify critical cross-cultural school psychology competencies, Journal of school psychology 40(2), S. 115-141.
- Rossi, P.H./Freeman, H.E./Lipsey M. W. (1999): Evaluation. A systematic approach, Sage Publications Inc., 6th Edition, oO.
- SAP, o. V., 2017a: SAP HANA: The Platform for All Applications, URL: <https://www.slideshare.net/SAPTechnology/sap-hana-platform-49606296>, [Abgerufen 15.6.2017].
- SAP, o. V., 2017b: What is SAP Cloud Platform?, URL: <https://cloudplatform.sap.com/index.html>, [Abgerufen: 18.5.2017].
- Schmidt R.C. (1997): Managing Delphi surveys using nonparametric statistical techniques, Decision Sciences 28 (3), S. 763-774.
- Schmidt R.C./Lyytinen K./Keil M./Cule P. (2001): Identifying software project risks: An international Delphi study, Journal of Management Information Systems 17 (4), S. 5-36.



- Schumpeter J.A. (1961): Konjunkturzyklen. Eine theoretische, historische und statistische Analyse des kapitalistischen Prozesses, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.
- South-East Finland – Russia European Neighbourhood and Partnership Instrument (ENPI) (2013): Open Innovation Methodology and Measurement. Part 1. Analysis of Quantitative Indicators, Report on Executive Activity 3: Development of indicators for Open Innovations, Project OpenINNO Project 2011-009-SE631, Lappeenranta.
- Stockmann R. (2007): Handbuch zur Evaluation. Eine praktische Handlungsanleitung, Waxmann Verlag GmbH, Münster.
- Tang Y. (2011): Research on the Evaluation Method of R&D Alliance Innovation Performance, Management Science and Industrial Engineering (MSIE) Conference, Harbin.
- Toivonen M./Tuominen T. (2009): Emergence of innovations in services, The Service Industries Journal, 29 (7), S. 887-902, Taylor & Francis Group, London.
- Zhao S./Sun Y./Xu X. (2015): Research on open innovation performance. A review, Information Technology and Management Vol.17(3), S. 279-287, Springer Science and Business Media, New York.

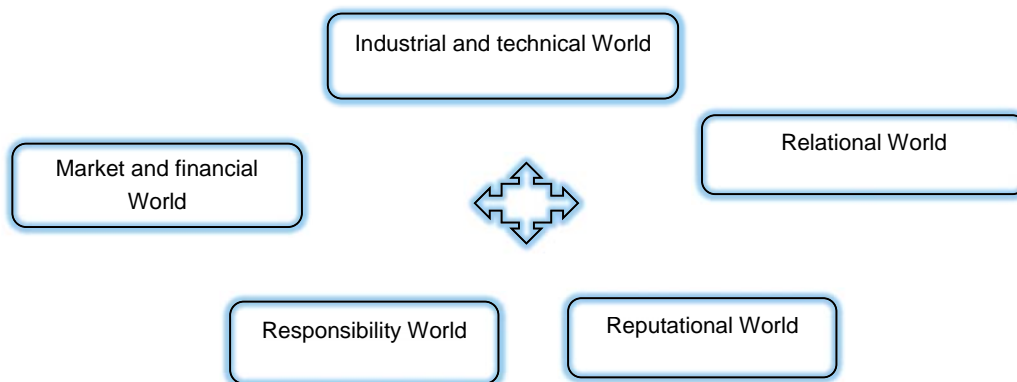
## 10 Anhang

Im Anhang werden die in der Ranking-Type Delphi-Verfahren initial versendeten Fragebögen an die Experten ausgeführt.

### 10.1 Initialer Fragebogen aus Delphi-Verfahren Phase 2

Nach einer Studie von Gassmann O./Enkel E., 2004 kann man Open Innovation in folgende drei Kernprozesse einteilen:		
<b>Open Innovation Outside-In Prozess:</b> Der Outside-In-Prozess ist die Integration externen Wissens von Kunden, Lieferanten oder Partnern in den Innovationsprozess. Durch das externe Know-how soll z.B. die Geschwindigkeit und Qualität des Innovationsprozess erhöht werden.	<b>Open Innovation Inside-Out Prozess:</b> Der Inside-Out-Prozess ist die Externalisierung von internem Wissen. Dies kann beispielsweise durch Lizenzgebühren von Innovationen und Patenten geschehen.	<b>Cloupled Prozess:</b> Der Coupled-Prozess ist eine Mischform aus dem Outside-In- und dem Inside-Out-Prozess. Die Etablierung von Standards und der Aufbau von Allianzen stehen beim Coupled-Prozess im Vordergrund.
Auf dieser Basis sollen im Verlauf einer Delphi Studie anhand den fünf Sozialen Dimensionen bzw. Welten des Multi-Criteria Framework (MCF) von Dejellal/Gallouj, 2010 die Erstellung eines ganzheitlichen Kriterienkatalogs mit Indikatoren und einem Scoring-Modell zur Beurteilung von Open Innovation Performance von Cloud Plattformen untersucht und entwickelt werden.		

Die 5 Dimensionen bzw. Welten des MCF für sichtbare und unsichtbare Interaktion von Innovation und Performance in Anlehnung an Djellal/Gallouj, 2010:



Einstiegsfrage

Angaben zur Person, Stellung und zum beruflichen Werdegang des Experten

Anhang

Soziale Dimension bzw. Welt	Kriterium/Indikatoren	Zutreffend (Ja/Nein) Bei Nein kurze Begründung
Industrial and technical World	Die Open Innovation Performance Kriterien, Merkmale und Indikatoren in dieser Dimension umfassen die Bereiche Produktionsvolumen, Produktionsflüsse und technische Abläufe.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Neue Produkte, Services und Prozesse aus Projekten mit externer Zusammenarbeit.</i> <b>Indikatoren:</b> Anzahl oder Anteil neuer Produkte, Services und Prozesse gegenüber geschlossenen internen Innovationsprozessen.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Steigerung von technologischem Wissen und Know-how.</i> <b>Indikatoren:</b> Anzahl neuer Patente und/oder Lizenzen aus Open Innovation Projekten.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Verbesserung der Time-to Market bzw. des Lebenszyklus von Open Innovation Projekten.</i> <b>Indikatoren:</b> Durchschnittliche Dauer der Time-to Market von Innovationen bzw. durchschnittliche Länge von Lebenszyklen der Innovationen gegenüber geschlossenen internen Innovationsprojekten.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Vertikale und horizontale Zusammenarbeit in der Wertschöpfungskette.</i></li> </ul>	

Anhang

	<p><b>Indikator:</b> Anzahl vertikaler oder horizontaler externer Zusammenarbeit in Projekten im Innovationsprozess.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Erhöhung technologischer Diversifikation.</i></li> </ul> <p><b>Indikator:</b> Anzahl von Innovationen in neuen Geschäftsfeldern durch Open Innovation Projekte.</p>	
	Weitere nicht aufgeführte Kriterien und Indikatoren:	
Soziale Dimension bzw. Welt	Kriterium/Indikatoren	Zutreffend (Ja/Nein) Bei Nein kurze Begründung
Market and financial World	Die Indikatoren und Merkmale für Open Innovation Performance in dieser Dimension beinhalten Geld-, Finanz- und Vermögenswert-Transaktionen für Open Innovation Performance.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Steigerung der Umsätze oder Einnahmen aus Open Innovation Projekten.</i></li> </ul> <p><b>Indikatoren:</b> Erwartete Umsätze oder Einnahmen aus Open Innovation Projekten.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Verbesserung der Kostenstruktur für F&amp;E.</i></li> </ul>	

Anhang

	<p><b>Indikator:</b> Durchschnittliche Cost-to Market für F&amp;E mit Open Innovation gegenüber geschlossenen internen Projekten.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung der Intensität der F&amp;E durch Open Innovation.</li> </ul> <p><b>Indikator:</b> Anteil der Ausgaben für F&amp;E durch Open Innovation Projekte bezogen auf den Umsatz.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akquisitionen von externen Technologien und Wissen ins Unternehmen. Ausgaben für Akquirierung von externen Technologien und Wissen bezogen auf den Umsatz.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung neuer oder Erweiterung von Geschäftsmodellen.</li> </ul> <p><b>Indikator:</b> Anzahl neuer oder erweiterter Geschäftsmodelle durch Open Innovation Projekte.</p>	
	Weitere nicht aufgeführte Kriterien und Indikatoren:	
Soziale Dimension bzw. Welt	Kriterium/Indikatoren	Zutreffend (Ja/Nein) Bei Nein kurze Begründung

Anhang

Relational World	Die Kriterien und Indikatoren in dieser Dimension geben Auskunft über persönliche und unternehmerische Beziehungen, Vertrauen und Qualität der Beziehungen im Rahmen Open Innovation Performance.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Breite und Tiefe der externen Wissenssuche.</i> <b>Indikatoren:</b> Anzahl und Kombination unterschiedlicher externer Such- und Wissenskanäle.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Breite und Tiefe der Kollaboration mit externen Partnern.</i> <b>Indikatoren:</b> Anzahl, Art bzw. Kombination der Kollaboration mit externen Partnern.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Steigerung der Ausbildung und Know-how der Mitarbeiter.</i> <b>Indikatoren:</b> Anzahl Schulungstunden der Mitarbeiter der Fachbereichen und Anzahl von Publikationen in Medien und Veranstaltungen von Open Innovation Projekten.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Erhöhung der Diversifikation in Projektteams.</i> <b>Indikator</b> Verhältnis der Anzahl internen Mitarbeiter zu externen Mitarbeitern bei Open Innovation Projekten.</li> </ul>	
	Weitere nicht aufgeführte Kriterien und Indikatoren	

Anhang

Soziale Dimension bzw. Welt	Kriterium/Indikatoren	Zutreffend (Ja/Nein) Bei Nein kurze Begründung
Responsibility World	Die Indikatoren und Kennzeichen in dieser Dimension behandeln soziale Verträglichkeit, Gleichbehandlung und Fairness sowie Nachhaltigkeit und Umweltschutz im Kontext Open Innovation Performance.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Veränderungsumfang.</i> <b>Indikator:</b> Anzahl radikaler oder inkrementeller Innovationen von Open Innovation Projekten</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Interaktionsgrad und Bereitstellung von internem Wissen.</i> <b>Indikatoren:</b> Anzahl Kontakte in Communities und Anzahl frei zugänglicher Projekte bzw. Unterlagen.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diversifikation von Geschäftspartnern und Kundenbeziehungen.</i> <b>Indikatoren:</b> Anzahl neuer Geschäftspartner bzw. Kundenbeziehungen durch Open Innovation Projekte.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Steigerung von Projekterfolg und Mitarbeiterzufriedenheit.</i> <b>Indikatoren:</b> Durchschnittliche Erfolgsrate bzw. Mitarbeiterzufriedenheitsrate von Open Innovation Projekten gegenüber geschlossenen internen Projekten.</li> </ul>	



Anhang

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Stärkung der Vertrauensbasis mit Innovationspartnern.</i> <b>Indikator:</b> Grad des Management Commitment zu Open Innovation.</li> </ul>	
	Weitere nicht aufgeführte Kriterien und Indikatoren:	
Soziale Dimension bzw. Welt	Kriterium/Indikatoren	Zutreffend (Ja/Nein) Bei Nein kurze Begründung
Reputational World	Die Merkmale und Indikatoren in dieser Dimension bewerten Aspekte zum Unternehmensimage hinsichtlich der Open Innovation Performance.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Beteiligung an neuen Standards.</i> <b>Indikator:</b> Anzahl Mitarbeiter in externen Gremien zur Standardisierung.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Komplexitätsgrad neuer Produkte, Services und Prozesse.</i> <b>Indikator:</b> Schwierigkeitsgrad für Wettbewerber die Innovation nachzumachen.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Erzielbare Wettbewerbsvorteile.</i> <b>Indikator:</b> Arten und Anzahl von Wettbewerbsvorteilen gegenüber geschlossenen internen Projekten.</li> </ul>	

## Anhang

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Geografische Verteilung der Entwicklungskooperationen.</i> <b>Indikatoren:</b> Lokation, Art und Anzahl von externen Partnern in Open Innovation Projekten.</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Steigerung der Kundenzufriedenheit.</i> <b>Indikator:</b> Durchschnittliche Kundenzufriedenheit der Ergebnisse von Open Innovation Projekten gegenüber geschlossenen internen Projekten.</li></ul>	
	Weitere nicht aufgeführte Kriterien und Indikatoren:	

### Literaturquellen:

Gassmann O./Enkel E. (2004): *Towards a Theory of Open Innovation. Three Core Process Archetypes*, R&D Management Conference (RADMA), Lisabon

Djellal F./Gallouj F. (2010): *The Handbook of Innovation in Services. A Multi-disciplinary Perspective*, Edward Elgar, Cheltenham

## 10.2 Initialer Fragebogen aus Delphi-Verfahren Phase 4

Fragekatalog zur Evaluation von Open Innovation Performance von Cloud Plattformen				
Die folgenden Fragen sind für den Kontext der Open Innovation von Cloud Plattformen zu bewerten				
Performance-Scoring der Antwort (0-10) (0..kein Performancebeitrag, 10..hoher Performancebeitrag)	Fragen und Antwortmöglichkeiten			
	Ist der Anteil von neuen Produkten, Services und Prozessen in ihrer Organisation mit externer Zusammenarbeit höher gegenüber geschlossenen internen Innovationsprozessen?			
	Produkte		Ja	
			Ungefähr gleich	
			Nein	
	Services		Ja	
			Ungefähr gleich	
			Nein	
	Prozesse		Ja	
			Ungefähr gleich	
			Nein	
	Anmerkungen:			
	Ist der Anteil von neuen Patenten und Lizenzen in ihrer Organisation aus Open Innovation Projekten höher als bei ausschließlich internen Projekten?			
	Patente		Ja	
			Ungefähr gleich	
			Nein	

Anhang

		Lizenzen			Ja
					Ungefähr gleich
					Nein
	Anmerkungen:				
	Ist die durchschnittliche Dauer der Time-to Market von Innovationsprojekten mit Open Innovation kürzer als die von geschlossenen, internen Projekten?				
		Ja			
		Ungefähr gleich			
		Nein			
	Anmerkungen:				
	Ist die Anzahl von Innovationen in neuen Geschäftsfeldern mit Open Innovation Projekten höher als die von reinen internen Projekten?				
		Ja			
		Ungefähr gleich			
		Nein			
	Anmerkungen:				
	Ist der Anteil von Neuumsätzen aus Open Innovation Projekten höher gegenüber geschlossenen, internen Projekten?				
		Ja			
		Ungefähr gleich			
		Nein			
	Anmerkungen:				

Anhang

	Sind die durchschnittlichen Cost-to Market für F&E mit Open Innovation Projekten niedriger als bei ausschließlich internen Projekten?	
	Ja	
	Ungefähr gleich	
	Nein	
	Anmerkungen:	
	Steigt der Anteil von Ausgaben für F&E von Open Innovation Projekten gegenüber internen Projekten?	
	Ja	
	Nein	
	Anmerkungen:	
	Werden durch Open Innovation mehr neue Geschäftsmodelle eingeführt bzw. bestehende Geschäftsmodelle erweitert als ohne Open Innovation?	
	Ja	
	Ungefähr gleich	
	Nein	
	Anmerkungen:	
	Wie hoch ist der Anteil unterschiedlicher externer Such- und Wissenskanäle im Durchschnitt von Innovationsprojekten?	
	Sehr hoch	
	Hoch	
	Gering	
	Sehr gering	

Anhang

	Anmerkungen:	
	Wie häufig werden unterschiedliche externe Such- und Wissenskanäle in Innovationsprojekten erfolgreich kombiniert?	
		Sehr häufig
		Häufig
		Selten
		Sehr selten
	Anmerkungen:	
	Wie häufig werden im Unternehmen bestimmte Kollaborationsformen für Innovationsprojekte mit externen Partnern genutzt?	
		Sehr häufig
		Häufig
		Selten
		Sehr selten
	Anmerkungen:	
	Wird das Know-how bzw. die Qualität der Mitarbeiter durch Publikationen in Medien und Veranstaltungen von Open Innovation Projekten erhöht?	
		Ja
		Nein
	Anmerkungen:	
	Wie ist das Verhältnis der durchschnittlichen Anzahl interner Mitarbeiter zu externen Mitarbeitern bei Open Innovation Projekten?	
		Mehr interne Mitarbeiter
		Ungefähr gleich

Anhang

		Mehr externe Mitarbeiter	
	Anmerkungen:		
	Werden im Unternehmen mehr radikale oder inkrementelle Innovationen von Open Innovation Projekten entwickelt?		
		Mehr radikal	
		Ungefähr gleich	
		Mehr inkrementell	
	Anmerkungen:		
	Wie hoch ist der durchschnittliche Anteil von Open Innovation Projektinformationen die frei oder über Communities zugänglich sind?		
		Sehr hoch	
		Hoch	
		Gering	
		Sehr gering	
	Anmerkungen:		
	Ist der Anteil neuer Geschäftspartner bzw. Kundenbeziehungen durch Open Innovation Projekte höher gegenüber geschlossenen, internen Projekten?		
		Ja	
		Ungefähr gleich	
		Nein	
	Anmerkungen:		

Anhang

	Ist die Mitarbeiterzufriedenheitsrate von Open Innovation Projekten höher als bei reinen internen Projekten?	
		Ja
		Ungefähr gleich
		Nein
	Anmerkungen:	
	Wie häufig gibt es vom Management des Unternehmens ein Commitment zu Open Innovation Projekten?	
		Immer
		Häufig
		Selten
		Nie
	Anmerkungen:	
	Wie hoch ist der Anteil der Mitarbeiter aus Fachabteilungen die in externen Gremien zur Standardisierung mitarbeiten?	
		Sehr hoch
		Hoch
		Gering
		Sehr gering
	Anmerkungen:	
	Wie hoch ist der durchschnittliche Schwierigkeitsgrad für die Nachahmung von Produkten, Services oder Prozessen aus Open Innovation Projekten höher gegenüber geschlossenen, internen Projekten?	



Anhang

		Sehr hoch	
		Hoch	
		Gering	
		Sehr gering	
	Anmerkungen:		
	Gibt es im Unternehmen bei Open Innovation mehr erzielbare Wettbewerbsvorteile gegenüber geschlossenen internen Projekten?		
		Ja	
		Ungefähr gleich	
		Nein	
	Anmerkungen:		
	Liefen geografisch verteilte Open Innovation Projekte im Durchschnitt bessere Ergebnisse als ausschließlich interne Projekte?		
		Ja	
		Ungefähr gleich	
		Nein	
	Anmerkungen:		
	Ist die Kundenzufriedenheitsrate von Open Innovation Projekten im Schnitt höher gegenüber reinen internen Projekten?		
		Ja	
		Ungefähr gleich	
		Nein	
	Anmerkungen:		

## Anhang

Beispiele für die Bewertung von Antworten (Scoring)			
Performance-Scoring der Antwort (0-10) (0..gering, 10..hoch)	Fragen und Antwortmöglichkeiten		
	Gibt es mehr Verbesserungen in vertikalen oder horizontalen Wertschöpfungsketten bei externer Zusammenarbeit in Projekten als bei ausschließlich internen Innovationsprojekten?		
10		Ja	
5		Ungefähr gleich	
0		Nein	
Anmerkungen:			
	Ist der Anteil von Schulungsstunden in ihrer Organisation für Open Innovation Projekten höher als bei ausschließlich internen Projekten?		
2		Ja	
5		Ungefähr gleich	
8		Nein	
Anmerkungen:			