



## Working Paper Series of the Institute of Business Management

## Diskussionspapiere des Betriebswirtschaftlichen Instituts

Julius-Maximilians-

**UNIVERSITÄT  
WÜRZBURG**

2017/5

Lukas Grief  
Michael Altmann  
Ronald Bogaschewsky

The impact of sustainable  
supply chain management  
practices on performance  
metrics

A meta-analysis



## Working Paper Series of the Institute of Business Management

This working paper series is issued by the Institute of Business Management of the University of Würzburg. It aims for quick dissemination of new research results and publishes research papers in all areas of business management.

## Diskussionspapiere des Betriebswirtschaftlichen Instituts

Die vorliegenden Diskussionspapiere werden vom betriebswirtschaftlichen Institut der Universität Würzburg mit dem Ziel herausgegeben, neue Forschungserkenntnisse schnell zu veröffentlichen. Die Themen entstammen dem gesamten Spektrum der Betriebswirtschaftslehre.

© Julius-Maximilians-Universität Würzburg  
Betriebswirtschaftliches Institut  
Sanderring 2  
D-97070 Würzburg  
Tel.: +49 (0) 931 / 31-82901  
Fax: +49 (0) 931 / 31-87274  
<http://www.bwl.uni-wuerzburg.de>  
Alle Rechte vorbehalten.  
Würzburg 2017.

Dieses Dokument wird bereitgestellt durch  
den Publikationsservice der Universität  
Würzburg.

Universitätsbibliothek Würzburg  
Am Hubland  
D-97074 Würzburg  
Tel.: +49 (0) 931 / 31-85906  
[opus@bibliothek.uni-wuerzburg.de](mailto:opus@bibliothek.uni-wuerzburg.de)  
<http://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de>  
Titelblattgestaltung / Fotos: Kristina Hanig

ISSN: 2199-0328



Citation / Zitation dieser Publikation:

Grüef, L.; Altmann, M.; Bogaschewsky, R. (2017): The impact of sustainable supply chain management practices on performance metrics – A meta-analysis. Working Paper Series of the Institute of Business Management, 2017/5. Würzburg: University of Würzburg.  
URN: [urn:nbn:de:bvb:20-opus-153833](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bvb:20-opus-153833)

# The impact of sustainable supply chain management practices on performance metrics – A meta-analysis

Eine Meta-Analyse  
zur Untersuchung der Auswirkung  
nachhaltigkeitsorientierter Supply Chain-Aktivitäten  
auf die Unternehmensperformance

Lukas Grief,

Dr. Michael Altmann,

Prof. Dr. Ronald Bogaschewsky, Chair of Business Management and Industrial Management,  
University of Wuerzburg

In this paper, we conduct a meta-analysis to research the influence of sustainable supply chain practices on different aspects of measurable company performance.

Subject of investigation are the dependent variables accounting-based, operational and market performance. It is hypothesized that an intensification of sustainable supply chain practices lead to an improvement of the overall firm performance. The assumed relationship in this research paper is proved on a data sample of 35 533 firms.

The results indicate a positive significant link between environmentally sustainable supply chain activities and firm performance in every considered characteristic, intending that ecological activities, which can be classified as supply chain relevant, lead to an improvement of business performance. Differences in the intensity of the mean corrected effect size are measurable regarding the independent variable, various regions and industries.

# Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	IV
TABELLENVERZEICHNIS .....	V
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	VI
SYMBOLVERZEICHNIS.....	VIII
ANHANGSVERZEICHNIS .....	IX
<b>1 EINFÜHRUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2 INTEGRATION UND LEISTUNGSBEWERTUNG NACHHALTIGER SUPPLY CHAIN AKTIVITÄTEN .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 UMWELTRELEVANZ ALS BASIS EINES NACHHALTIGEN SUPPLY CHAIN MANagements.....</b>	<b>3</b>
2.1.1 <i>Aktivitäten zur Steigerung der Umweltperformance.....</i>	<i>3</i>
2.1.2 <i>Verankerung des Umweltmanagements in der Supply Chain .....</i>	<i>4</i>
<b>2.2 LEISTUNGSMESSUNG VON UMWELTAKTIVITÄTEN.....</b>	<b>6</b>
<b>3 GRUNDLAGEN DER EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNG .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 FORMULIERUNG DER FORSCHUNGSFRAGEN .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 DATENERHEBUNG.....</b>	<b>14</b>
3.2.1 <i>Datengrundlage basierend auf GOLICIC &amp; SMITH (2013) .....</i>	<i>14</i>
3.2.2 <i>Literature Review.....</i>	<i>14</i>
3.2.3 <i>Sichtung und Festlegung der Datengesamtheit .....</i>	<i>16</i>
3.2.4 <i>Datenverteilung und vergleichendes Literatur Review.....</i>	<i>17</i>
<b>3.3 CLUSTERING UND DATENBEWERTUNG .....</b>	<b>19</b>
<b>3.4 DATENANALYSE.....</b>	<b>21</b>
3.4.1 <i>Berechnung der Effektstärke.....</i>	<i>21</i>
3.4.2 <i>Prüfung auf Duplication Bias und Berechnung von Composite Variablen .....</i>	<i>24</i>
3.4.3 <i>Bedeutung und Ermittlung des Koeffizienten Cronbach's Alpha.....</i>	<i>26</i>
3.4.4 <i>Ermittlung der Faktoren zur Gewichtung der Effektstärken.....</i>	<i>27</i>
3.4.5 <i>Korrektur der Effektstärke .....</i>	<i>28</i>
3.4.6 <i>Durchführung der eigentlichen Meta-Analyse.....</i>	<i>28</i>
3.4.7 <i>Überprüfung auf Moderatoreinflüsse .....</i>	<i>29</i>
3.4.8 <i>Überprüfung auf Publication Bias.....</i>	<i>31</i>
<b>4 META-ANALYTISCHE UNTERSUCHUNG DER FORSCHUNGSFRAGE.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 ERGEBNISINTERPRETATION UND -AUSWERTUNG.....</b>	<b>34</b>
4.1.1 <i>Gesamtbetrachtung der performancerelevanten Auswirkungen nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten .....</i>	<i>34</i>
4.1.2 <i>Auswertung der übergeordneten Hypothesen (H2-H4) .....</i>	<i>36</i>
4.1.3 <i>Die Wirkung nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten auf unterschiedliche Performanceindikatoren .....</i>	<i>37</i>

4.1.4	<i>Quervergleich zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen</i> .....	43
4.1.5	<i>Differenzierte Betrachtung nach Regionen und Branchen</i> .....	45
4.2	<b>PUBLIKATIONSVERZERRUNG UND FUNNEL PLOTS</b> .....	49
4.3	<b>IMPLIKATIONEN AUF MANAGEMENTENTSCHEIDUNGEN</b> .....	52
4.4	<b>KRITISCHE BETRACHTUNG DER META-ANALYTISCHEN METHODIK</b> .....	55
5	<b>FAZIT UND AUSBLICK AUF WEITERFÜHRENDE FORSCHUNGSMÖGLICHKEITEN</b> .....	59
	<b>ANHANG</b> .....	62
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	74

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Qualifizierte Studien nach Jahren .....	17
Abbildung 2: Geographische Verteilung der integrierten Studien .....	18
Abbildung 3: Beispielhafte Darstellung eines Pfadmodells.....	23
Abbildung 4: Funnel Plot zur Hypothese 1 .....	51

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Clustering - Aggregation der abhängigen Variablen.....	20
Tabelle 2: Clustering - Aggregation der unabhängigen Variablen.....	21
Tabelle 3: Ergebnisse der Meta-Analyse.....	34
Tabelle 4: Vergleichende Betrachtung nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten .....	45
Tabelle 5: Regionale Untersuchung .....	46
Tabelle 6: Branchenspezifische Untersuchung .....	48

## Abkürzungsverzeichnis

AV	Abhängige Variable
bspw.	beispielsweise
bzgl.	Bezüglich
CSR	Corporate Social Responsibility
d. h.	das heißt
EMS	Environmental Management System
etc.	et cetera
f./ff.	folgende
GHGE	Greenhouse Gas Emission
GP	Green Purchasing
GRI	Global Reporting Initiative
GSCM	Green Supply Chain Management
GuV	Gewinne und Verluste
IEM	Internal Environmental Management
JIT	Just in Time
NGO	Non-Governmental Organisation
NRBV	Natural Resource-based View
o. g.	oben genannte(n)
PLS	Partial Least Squares
PMS	Performance Measurement System
RBV	Resource-based View
ROA	Return on Assets
ROE	Return on Equity
ROI	Return on Investment
ROS	Return on Sales

S.	Seite
SEM	Structural Equation Modeling
s. o.	siehe oben
s. u.	siehe unten
SC	Supply Chain
SCM	Supply Chain Management
SSCM	Sustainable Supply Chain Management
TQM	Total Quality Management
TBL	Triple Bottom Line
u. a.	unter anderem
usw.	und so weiter
vgl.	vergleiche
UV	unabhängige Variable
WCED	World Commission on Environment and Development
z. B.	zum Beispiel

## Symbolverzeichnis

$\alpha$	Cronbach's Alpha
$\alpha_{AV}$	Cronbach's Alpha der abhängigen Variablen
$\alpha_{UV}$	Cronbach's Alpha der unabhängigen Variablen
$A_i$	Artifact attenuation factor
$Ave(ve_i)$	durchschnittliche Varianz des Stichprobenfehlers
$I^2$	Anteil der systematischen Unterschiede im Sample ( <i>I<sup>2</sup>-Wert</i> )
$K$	Effektanzahl
$N$	Samplegröße
$n$	Anzahl aggregierter Studien zur Composite-Berechnung
$p$	p-Wert
$Q$	Q-Statistik
$r$	Korrelationskoeffizient
$\bar{r}$	mittlere Effektstärke
$r_c$	korrigierte Effektstärke
$r_{xy}$	Korrelation zwischen abhängiger und unabhängiger Variable / Effektstärke
$r_{xx}, r_{yy}$	Reliabilitäten der Variablen
$\hat{S}^2$	Summe der Varianzen der unkorrigierten Korrelationen
$Var(r)$	Varianz der Effektstärke
$ve$	Varianz des Stichprobenfehlers
$w_i$	Gewichtung
$x$	Failsafe Number
$Z_c$	zusammengesetzter Z-Wert nach ROSENTHAL (1979)
$\bar{z}_k$	durchschnittlicher Z-Wert, bezogen auf die jeweiligen Effekte

## **Anhangsverzeichnis**

Anhang 1: Detaillierte Darstellung der überprüften Hypothesen.....	62
Anhang 2: Übersicht der relevanten Studien.....	64
Anhang 3: Verteilung der Untersuchungshäufigkeit der unabhängigen Variablen .....	73
Anhang 4: Getrennte Betrachtung der Design Practices .....	73

# 1 Einführung

Die vorliegende Arbeit untersucht mittels einer Meta-Analyse den Zusammenhang zwischen nachhaltigkeitsorientierter Supply Chain-Aktivitäten und der Unternehmensperformance. Es sollen auf Grundlage einer breiten Datenbasis aus den Jahren 2000 bis 2013 fundierte und aussagekräftige Zusammenhänge zwischen ökologisch nachhaltigen Supply Chain Aktivitäten und deren Wirkung auf unterschiedliche Bereiche der Unternehmensperformance hergestellt werden.

Die Meta-Analyse ist eine Sekundäranalysemethode. Sie dient der Zusammenfassung quantitativer Ergebnisse aus empirischen Studien und zur Überprüfung deren Variabilität.<sup>1</sup> Mit dem Ziel der Entwicklung einer einheitlichen, umfassenden Definition der Meta-Analyse wertete DRINKMANN (1990) verschiedene Definitionen aus und formulierte letztlich eine umfassende Erläuterung, in der die Meta-Analyse als „[...] eine an den Kriterien empirischer Forschung orientierte Methode zur quantitativen Integration der Ergebnisse verschiedener empirischer Untersuchungen sowie zur Analyse der Variabilität dieser Ergebnisse“ beschrieben wird, charakterisierbar anhand folgenden Schemas.<sup>2</sup>

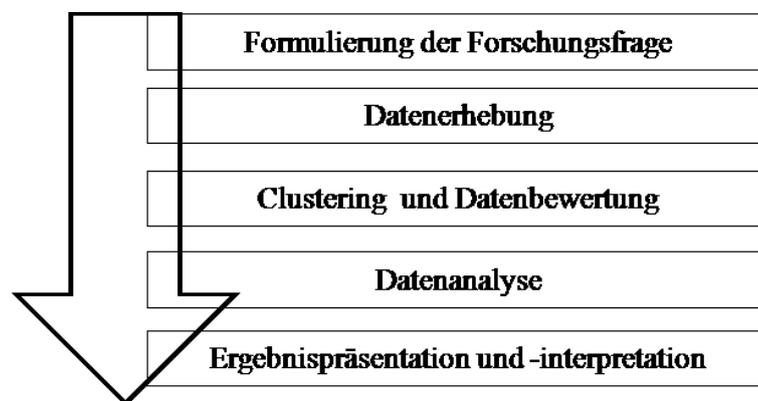


Abbildung 1: Grundsätzlicher Ablauf einer Meta-Analyse<sup>3</sup>

Bei der Durchführung der Meta-Studie erfolgte die Orientierung an Verfahren und Methodik von HUNTER & SCHMIDT (1990), wonach das Ziel einer Meta-Analyse in der Zusammenfassung von Korrelationen abhängiger und unabhängiger Variablen aus vielen

<sup>1</sup> Vgl. Stamm, H., Schwarb, T. M., Metaanalyse, 1995, S. 5.

<sup>2</sup> Vgl. Drinkmann, A., Methodenkritische Untersuchungen, 1990, S. 11.

<sup>3</sup> Vgl. Cooper, H., Evaluating, 2007, S. 57f.; Cooper, H., Research Synthesis, 2010, S. 9.

Primärstudien und deren Befreiung von störenden Einflüssen besteht, um allgemeingültigere Aussagen im Vergleich zu den Ergebnissen der Ausgangsliteratur treffen zu können.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., *Methods*, 1990, S. 43.

## **2 Integration und Leistungsbewertung nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten**

### **2.1 Umweltrelevanz als Basis eines nachhaltigen Supply Chain Managements**

#### **2.1.1 Aktivitäten zur Steigerung der Umweltperformance**

Die Umweltrelevanz der Supply Chain lässt sich grundsätzlich in drei Bereiche unterteilen. Der erste ist das strukturelle Supply Chain Design, welches die Zusammensetzung der SC beschreibt, d. h. die geographische Streuung der verschiedenen Akteure (z. B. lokal, regional, international, global). Je weiter die räumliche Streuung von Lieferanten und Kunden, desto höher ist eine potenzielle Umweltbelastung durch gesteigertes Transportaufkommen, wodurch sich größere Emissionsmengen einstellen. Zu diesem Punkt gehören in der praktischen Ausgestaltung bspw. die Berücksichtigung von Umweltkriterien bei der Standortwahl (speziell räumliche Konzentration der SC-Partner), Transportmittel- und Transporthilfsmittelwahl (z. B. Wahl umweltfreundlicher Transportmittel, Einsatz wiederverwendbarer Verpackungen) oder die Organisation der Warenverteilung (z. B. Vermeidung von Leerfahrten, geeignete Umschlagsorganisation).

Ein weiterer Bereich sind Transformationsprozesse innerhalb und zwischen den Supply Chain Partnern. Hierzu sind produktionsbedingte Umweltbelastungen und der damit verbundene Ressourcenverbrauch, sowie die Entstehung von Emissionen oder die Abfallentsorgung zu zählen. Zudem sind durch vielfältige Wechselwirkungen zwischen den Supply Chain Akteuren und deren Umwelt, die Entscheidungen in der SC mit ökonomischen und ökologischen Konsequenzen verbunden. Somit beeinflusst auch eine ökologisch motivierte Partnerwahl die Umweltorientierung der SC. Folgende Maßnahmen sind hier explizit zuzuordnen: eine umweltgerechte Beschaffung (z. B. regionaler Einkauf, Sourcing nach ökologischen Kriterien), nachhaltige Produktion (z. B. Wärmerückgewinnung, Einsatz erneuerbarer Energien, Emissionssenkung) und die Verankerung des Umweltschutzes im Unternehmen (z. B. EMS, Stoffstromanalysen).<sup>5</sup>

Der dritte Bereich betrifft das Endprodukt und die Kommunikation des Nachhaltigkeitsgedankens gegenüber Kunden. Auf dieser Ebene sind zu nennen: eine umweltgerechte

---

<sup>5</sup> Vgl. Neßler, C., Bartelt, K., CSR, 2013, S. 16f.; Sommer, P., Umweltfokussiertes, 2007, S. 83ff.; Pfohl, H., Logistiksysteme, 2004, S. 234ff.

Produktentwicklung und -gestaltung (z. B. nicht-toxische Einsatzstoffe, Recyclingfähigkeit oder Reparaturfreundlichkeit), das Angebot eines Materialrecyclings (z. B. sortenreine Trennung) und eine klare Verankerung der Ökologieorientierung im Unternehmen sowie deren externe Kommunikation (z. B. Öko-Labeling, Marketing, Angebot von Serviceleistungen).<sup>6</sup>

Dennoch stellt sich die Frage der Messung der Umweltleistung. Problematisch ist hierbei, dass sich aus der beschriebenen Nachhaltigkeitsdefinition selbst kein graduierbares Kriterium, welches eine Messung ermöglichen würde, entwickeln lässt. Noch schwieriger gestaltet sich die Bewertung der Umweltleistung einer gesamten Supply Chain. Deshalb ist es sinnvoll, die Messung der Umweltpformance auf Unternehmens- oder Konzernebene zu beginnen. Hier können klarere Kriterien zur Bewertung der ökologischen Ausrichtung, wie Emissionsrückgang, Ressourcenverbrauch, oder  $CO_2$ -Richtlinien, angewendet werden.<sup>7</sup> Allerdings ist es notwendig Kennzahlen zu entwickeln, die eine Bilanzierung des ökologischen Handelns, zumindest unter Unsicherheit, ermöglichen. Aufgrund dieser noch stark eingeschränkten Bewertungsmöglichkeiten kommt dem Aufbau eines neuen Berichtswesens eine immer stärkere Bedeutung zu. Unternehmen bekommen hierdurch die Gelegenheit, alle getroffenen Maßnahmen ihren Anspruchsgruppen detailliert darzustellen, wodurch eine subjektive Bewertung und Einschätzung möglich wird.<sup>8</sup> Eine Grundlage für die Nachhaltigkeitsberichterstattung liefern bspw. die GRI Reporting Guidelines.<sup>9</sup>

### 2.1.2 Verankerung des Umweltmanagements in der Supply Chain

Einige konzeptionelle Überlegungen zur Verankerung von Nachhaltigkeit in der Supply Chain sollen im Folgenden kurz dargestellt werden.<sup>10</sup>

Ähnlich wie auf Unternehmensebene, kann auch auf Ebene der Supply Chain, hinsichtlich der Tiefe einer Nachhaltigkeitsintegration unterschieden werden. Werden Umwelt-

---

<sup>6</sup> Vgl. Neßler, C., Bartelt, K., CSR, 2013, S. 16f.; Sommer, P., Umweltfokussiertes, 2007, S. 83-87; Pfohl, H., Logistiksysteme, 2004, S. 234ff.

Die hier beschriebenen Maßnahmen dienen auch zur Entwicklung eines sinnvollen Clusterings der unabhängigen Variablen.

<sup>10</sup> Auf weiterführende Literatur zur Ausgestaltung eines ökologieorientierten SCM wird im Folgenden verwiesen.

managementmaßnahmen bspw. nur auf Unternehmensebene etabliert, ohne eine kooperative Abstimmung mit anderen Akteuren der SC, kann nicht von nachhaltigem Supply Chain Management die Rede sein. Die konzeptionelle Idee eines unternehmensübergreifenden, nachhaltigen Supply Chain Managements soll Abbildung 3 verdeutlichen:

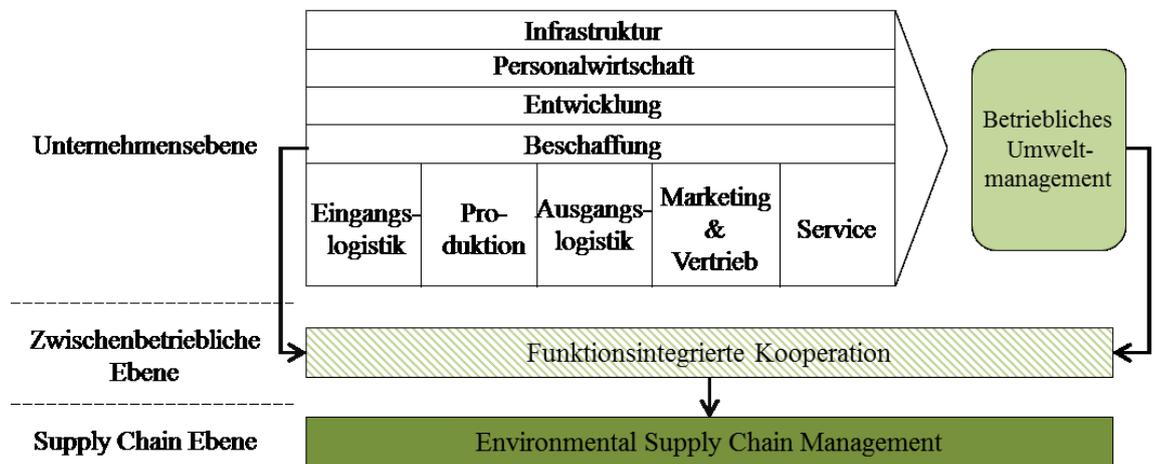


Abbildung 2: Integration des Umweltmanagements in die Supply Chain<sup>11</sup>

Einzelbetrieblicher Umweltschutz schließt eine Verschiebung der Umweltbelastung auf andere Wertschöpfungsstufen nicht aus. Daher sind Insellösungen aus Sicht der SC suboptimal, da diese zwar die einzelbetriebliche Situation, jedoch nicht unbedingt die gesamte Performance der Supply Chain verbessern.<sup>12</sup> Das Umweltmanagement sollte daher den gesamten Wertschöpfungsprozess und Produktlebenszyklus berücksichtigen, idealerweise, wie oben dargestellt, integriert in das Supply Chain Management.<sup>13</sup> Für eine solche Integration sprechen, vorausgesetzt es existiert bereits ein Supply Chain Management im Unternehmen, die Generierung von Wettbewerbsvorteilen, Sicherung und Aufbau von Reputation und ein effizienter Umweltschutz.<sup>14</sup>

Ausgehend von der Definition des SSCM nach CARTER & ROGERS (2008) (siehe Kapitel 2.2), beschreibt Environmental SCM nur einen Teilbereich und kann definiert werden als: “[...] integrating environmental thinking into supply chain management, including product design, material sourcing and selection, manufacturing processes, delivery of the final

<sup>11</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an Sommer, P., Umweltfokussiertes, 2007, S. 88 und Porter, M. E., Advantage, 1985, S. 33ff.

<sup>12</sup> Vgl. Sommer, P., Umweltfokussiertes, 2007, S. 88f.

<sup>13</sup> Vgl. Letmathe, P., Unternehmensführung, 2003, S. 30.

<sup>14</sup> Vgl. Sommer, P., Umweltfokussiertes, 2007, S. 89f.

product to the consumer as well as end-of-life management of the product after its useful life.”<sup>15</sup>

Den konkreten Ausgestaltungen eines ökologieorientierten Supply Chain Managements lassen sich im Wesentlichen drei Methoden zuordnen: Green Supply Chain Management, Reverse SCM und Closed-loop SCM.<sup>16</sup> Diese werden in der Literatur häufig als Maßnahmen der Operationalisierung und Implementierung nachhaltiger SCM Ansätze herangezogen.

Zusammenfassend bleibt hinsichtlich der Verankerung eines nachhaltigen Supply Chain Managements festzustellen, dass ökologische Stakeholderinteressen am besten durch die Integration einer strategischen Umweltorientierung auf der Supply Chain Ebene zu realisieren sind.<sup>17</sup>

## 2.2 Leistungsmessung von Umweltaktivitäten

Wie in Kapitel 4.1.1 erwähnt, gestaltet sich eine Messung der reinen Umweltleistung eines Unternehmens immer noch schwierig. Die GRI Richtlinien eröffnen zwar eine Grundlage zur Bewertung ökologischer Aktivitäten,<sup>18</sup> durch die Vielzahl an weiteren Richtlinien und Maßstäben gestaltet sich eine Aggregation der Umweltleistungsindikatoren jedoch äußerst komplex. Ebenso wird eine einheitliche Bewertung der Nachhaltigkeitsleistung, aufgrund dieser Vielzahl möglicher Indikatoren, zunehmend erschwert.<sup>19</sup> Auch aus diesem Grund wurde die Umweltperformance im Rahmen der Meta-Analyse nicht als Bestandteil der Unternehmensperformance untersucht. Im Folgenden soll der Hintergrund des klassischen Performance Measurements dargestellt werden, um einen Einblick in die Methodik der Zusammensetzung verwendeter Performanceindikatoren zu erhalten.

---

<sup>15</sup> Srivastava, S. K., review, 2007, S. 54f.

Ein Literatur Review zur Übersicht weiterer Definitionen nachhaltiger Beschaffung und Supply Chain Management liefern auch Miemczyk, J., Johnson, T. E., Macquet, M., Sustainable, 2012.

<sup>16</sup> Vgl. Sommer, P., Umweltfokussiertes, 2007, S. 98ff.

Erwähnte Operationalisierungen werden an dieser Stelle nicht näher erläutert, für weiterführende Erklärungen siehe: Für Reverse SCM u. a. Olorunniwo, F. O., Li, X., Reverse, 2010; für Green SCM u. a. Bowen, F. E. et al, Horses, 2002; für Closed-loop SCM u. a. Quariguasi Frota Neto, J. et al., closed-loop, 2010; Dekker, R. et al., Logistics, 2004; Beamon, B. M., Designing, 1999.

<sup>17</sup> Vgl. Sommer, P., Umweltfokussiertes, 2007, S. 74.

<sup>18</sup> Siehe Global Reporting Initiative, G4, 2013.

<sup>19</sup> Vgl. Erol, I., Sencer, S., Sari, R., fuzzy, 2011, S. 1088.

Da in vorliegender Arbeit die unterschiedlichen Aspekte der Unternehmensleistung als Performance bezeichnet werden, empfiehlt es sich diesem Kapitel eine kurze Erläuterung des Performance-Begriffs voranzustellen.

In der deutschsprachigen Literatur wird dieser oft mit „Leistung“ gleichgesetzt.<sup>20</sup> Eine grundsätzliche Unterteilung der Unternehmensleistung ist in vier Ebenen möglich: Die potenzialorientierte, prozessorientierte, ergebnisorientierte und wirkungsorientierte Leistung.<sup>21</sup> Performance impliziert demnach ein mehrdimensionales Leistungsverständnis, welches keine absolute Leistungskategorie darstellt, sondern als Verhältnismaßgröße verschiedene Eingangsgrößen komparativ gegenüberstellt.<sup>22</sup>

Die Zuordnung der verwendeten Performanceindikatoren im Rahmen des Measurements ist allerdings nur begrenzt möglich, da diese stark aggregiert betrachtet wurden. *Market-based* und *accounting-based performance* können in diesem Ansatz der wert- und ergebnisorientierten Leistung zugeordnet werden, während *operational performance* eine potenzial- bzw. prozessorientierte Leistung darstellt.

Performance Measurement<sup>23</sup> kann definiert werden, als ein Verfahren zur Quantifizierung der Effizienz und Effektivität einer bestimmten Aktivität oder Handlung. Kennzahlen eines Performance Measurement Systems (PMS) können sich hierbei aus einer oder mehreren Variablen zur Beurteilung dieser Aktivitäten zusammensetzen.<sup>24</sup>

Ein PMS dient als Grundlage für Managemententscheidungen und sollte daher unterschiedliche Aspekte der Unternehmensperformance berücksichtigen, bspw. finanzielle, marktbezogene, kundenbezogene oder betriebliche Indikatoren.<sup>25</sup>

DRUCKER (1968) formuliert dieses mehrdimensionale Leistungsverständnis folgendermaßen: „To manage a business is to balance a variety of needs and goals. This requires judgement.“<sup>26</sup> Um die Unternehmens- oder Supply Chain Performance annähernd ganzheitlich abzubilden, müssen daher mehrdimensionale Ziele parallel verfolgt werden.<sup>27</sup>

---

<sup>20</sup> Vgl. Entchelmeier, A., Jahns, C., Leistungsmessung, 2008, S. 32; Karrer, M., Performance, 2006, S. 120ff., Becker, F., Leistungsbeurteilungen, 1992, S. 1992ff.

<sup>21</sup> Für eine detaillierte Erläuterung der Leistungsebenen siehe Karrer, M., Performance, 2006, S. 123f.

<sup>22</sup> Vgl. Karrer, M., Performance, 2006, S. 125.

<sup>23</sup> Leistungsmessung in Unternehmen wird im Folgenden durchgehend als Performance Measurement bezeichnet, das System zur Leistungsmessung als Performance Measurement System (PMS).

<sup>24</sup> Vgl. Neely, G., Gregory, M., Platts, K., measurement, 1995, S. 80f.

<sup>25</sup> Vgl. Gunasekaran, A., Kobu, B., measures, 2007, S. 2821.

<sup>26</sup> Drucker, P. F., Management, 1968, S. 82.

<sup>27</sup> Vgl. Entchelmeier, A., Jahns, C., Leistungsmessung, 2008, S. 36.

Die Auswahl geeigneter Kriterien zur Leistungsmessung von Unternehmen oder zur Bewertung von Supply Chains gestaltet sich aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Beurteilungskriterien schwierig.<sup>28</sup> Ein PMS-Design sollte daher folgende Kriterien berücksichtigen: (1) Einen direkten Bezug zur Unternehmensstrategie aufweisen, (2) nichtfinanzielle Kennzahlen enthalten, des weiteren sollten (3) Kennzahlen auf unterschiedliche Standorte angepasst werden können und (4) sich mit den Rahmenbedingungen ändern, es sollten (5) einfach handhabbare Kriterien herangezogen werden, (6) eine schnelle Rückmeldung gewährleisten und (7) Kennzahlen sollten zur kontinuierlichen Verbesserung beitragen.<sup>29</sup>

Um daher auch explizit die Potenziale nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten zu identifizieren, zu steuern und umsetzen zu können, ist eine kennzahlenbasierte Leistungsmessung dieser Aktivitäten unabdingbar.<sup>30</sup> Der Nutzen eines PMS ist vielfältig; typischerweise wird Performance Measurement zur Planung, Implementierung und Steuerung betrieblicher Systeme eingesetzt. Es dient zur Identifikation und Bewertung der Effizienz und Effektivität bestehender, wie auch alternativer Systeme.<sup>31</sup>

Konzepte zur Umsetzung des PMS variieren, zwei in der Literatur gebräuchliche Methoden zur Leistungsmessung sind das kostenbasierte Performance Measurement.<sup>32</sup> Sowie die Balanced Scorecard<sup>33</sup> und deren Abwandlungen welche diese auch zum Einsatz vor dem Hintergrund nachhaltiger Wertschöpfungsnetzwerke eignet, wie der *Supply Balanced Scorecard*<sup>34</sup> und speziell für die Leistungsmessung zwischen Lieferanten und Abnehmern die *X-Balanced Scorecard*,<sup>35</sup> *Im Bereich der Umweltleistungsmessung existiert mit der Sustainability Balanced Scorecard*<sup>36</sup> eine weitere Abwandlung des klassischen Ansatzes.

---

<sup>28</sup> Vgl. Hervani, A. A., Helms, M. M., Sarkis, J., measurement, 2005, S. 332; Beamon, B. M., Measuring, 1999, S. 276.

<sup>29</sup> Vgl. Maskell, B. H., Manufacturing, 1991, S. 19.

<sup>30</sup> Vgl. Entchelmeier, A., Jahns, C., Leistungsmessung, 2008, S. 31.

<sup>31</sup> Vgl. Hervani, A. A., Helms, M. M., Sarkis, J., measurement, 2005, S. 332.

<sup>32</sup> Für weitere Ansätze zum Performance Measurement siehe u. a. Gleich, R., Konzepte, 2011; Gunasekaran, A., Kobu, B., measures, 2007; Beamon, B. M., Measuring, 1999.

<sup>33</sup> Siehe Kaplan, R., Norton, D. P., Scorecard, 1992.

<sup>34</sup> Siehe u. a. Zimmermann, K., Wertschöpfungsketten, 2003; Brewer, P. W., Speh, T. C., Adapting, 2001; Stölzle, W., Heusler, K. F., Karrer, M., Integration, 2001, Brewer, P. W., Speh, T. C., Using, 2000.

<sup>35</sup> Siehe u. a. Entchelmeier, A., Jahns, C., Leistungsmessung, 2008, S. 75f.; Zimmermann, K., Flotow, P. V., Seuring, S., Supply, 2003.

<sup>36</sup> Siehe u. a. Mohammadzadeh, M., Sustainability, 2009, S. 181ff.; Tsai, W.-H., Chou, W.-C., Hsu, W., framework, 2009; Möller, A., Schaltegger, S., Eco-efficiency, 2005; Figge, F. et al., Sustainability, 2002.

### 3 Grundlagen der empirischen Untersuchung

#### 3.1 Formulierung der Forschungsfragen

Es existieren zahlreiche Studien zur Beschreibung nachhaltigkeitsorientierter Supply Chain Aktivitäten und deren Auswirkungen auf unterschiedliche Indikatoren der Unternehmensperformance. Neuere Literatur Reviews zu diesem Thema stammen u. a. von CARTER & ROGERS (2008), GOLD, SEURING, BESKE (2010), LUTHRA, GARG, HALEEM (2014) sowie etwas allgemeiner CARTER & EASTON (2011). Zu SSCM generell finden sich bekannte Reviews bei SEURING & MÜLLER (2008) oder SARKIS, ZHU, LAI (2011).<sup>37</sup>

Während qualitative Studien zwar Literatur zu einem bestimmten Thema ordnen und bündeln können und dabei einen relativ breiten Interpretationsspielraum lassen, werden die betrachteten Quellen keinen statistischen Tests unterzogen. Deshalb kann keine konkrete Einschätzung über Aussagekraft und Konsistenz der jeweiligen Ergebnisse der untersuchten Einzelstudien getroffen werden. Die meta-analytische Betrachtung eines Forschungsgebietes führt deshalb zu signifikanten Vorteilen, bedingt durch inferentielle Statistik, gegenüber beschreibenden Literatur Reviews oder Meinungsumfragen.<sup>38</sup>

Ausgehend von oben erläuterten Performanceindikatoren (Measures) wurde die Unternehmensperformance in drei unterschiedliche Ausprägungen aufgeteilt. Diese Indikatoren spiegeln die am häufigsten verwendeten Performance-Measures in der Supply Chain Literatur wider, wodurch sie sich zur Bildung der abhängigen Variablen im Rahmen der Hypothesentestung eignen.<sup>39</sup>

*Market-based performance* soll möglichst umfassenden alle Ziele eines Unternehmens mit Marktbezug und der Erfüllung von Kundeninteressen abdecken. *Operational-based performance* beinhaltet Ziele der Effizienzsteigerung, sowie der Verbesserung von Abläufen und Prozessen. *Accounting-based performance* erfasst Ausprägungen der Profita-

---

<sup>37</sup> Siehe Luthra, S., Garg, D., Haleem, A., Literature Review, 2014; Carter, C. R., Easton, P. L., future directions, 2011; Sarkis, J., Zhu, Q., Lai, K., organizational, 2011; Gold, S., Seuring, S., Beske, P., Inter-Organizational, 2010; Carter, C. R., Rogers, D. S., framework, 2008; Seuring, S., Müller, M., Framework, 2008.

<sup>38</sup> Vgl. Geyskens, I., Steenkamp, J. E. M., Kumar, N., Transaction, 2006, S. 520.

<sup>39</sup> Siehe u. a. Hult, G. T. M. et al., Scorecard, 2008, S. 530ff.; Gunasekaran, K., Kobu, B., measures, 2007, S. 2825ff.; Hervani, A. A., Helms, M. M., Sarkis, J., Measurement, 2005, S. 339ff.; Beamon, B. M., Measuring, 1999, S. 281ff.

bilität, Einsparungen oder Umsatzsteigerungen, welche sich direkt auf das finanzielle Unternehmensergebnis auswirken.<sup>40</sup> Für die detaillierte Zusammensetzung der abhängigen Variablen vgl. Tabelle 3 sowie Abbildung 5.

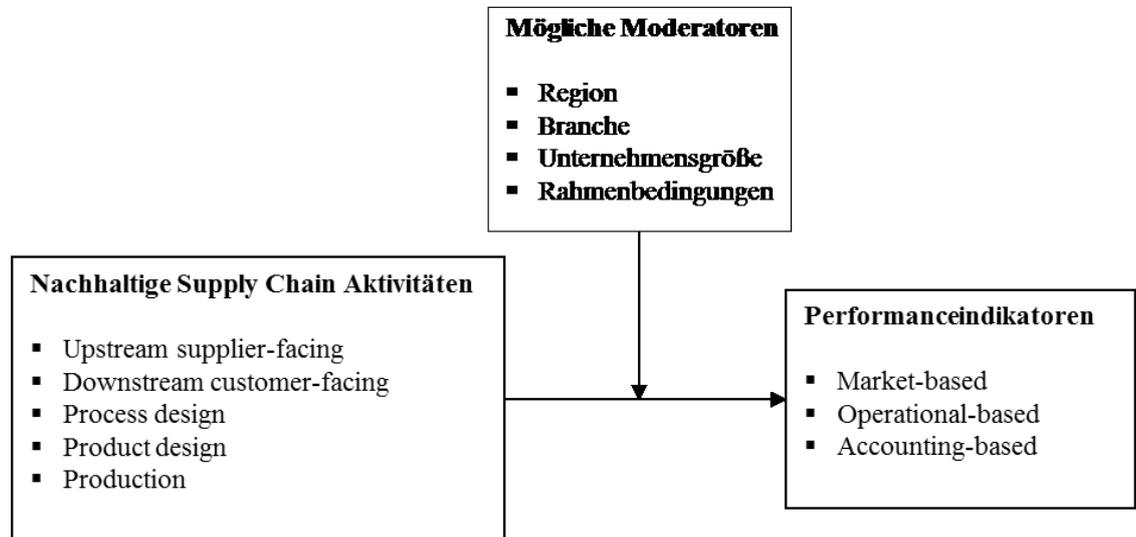


Abbildung 3: Kontext der Meta-Analyse<sup>41</sup>

Aus diesem grundlegenden Rahmen der Meta-Analyse wurden die weiter unten genannten Hypothesen von GOLICIC & SMITH (2013) adaptiert. Eine Veränderung der Bezeichnungen unabhängiger und abhängiger Variablen war weitestgehend nicht nötig, da die übergeordneten Ausprägungen durch die von GOLICIC & SMITH (2013) gewählten Begrifflichkeiten bereits ausreichend gut erfasst wurden. Durch das identische Clustering wurde es zudem möglich, eine Erweiterung der vorliegenden Ergebnisse durchzuführen, ohne große Schwankungen in der Datenqualität durch subjektiv differierende Zuordnungskriterien in Kauf nehmen zu müssen. Begründet werden soll die Adaption der von GOLICIC & SMITH (2013) vorgeschlagenen Hypothesen dennoch mittels eines kurzen Literatur Reviews.

<sup>40</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 80.

<sup>41</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 81.

Ältere Studien zur Untersuchung der Auswirkungen ökologisch nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten auf die Unternehmensperformance wiesen uneinheitliche oder insignifikante Ergebnisse auf.<sup>42</sup> Häufig können keine kausalen Zusammenhänge zwischen nachhaltigen Supply Chain Aktivitäten und der Unternehmensperformance identifiziert werden oder es herrscht Uneinigkeit über Richtung und Stärke der Einflüsse.<sup>43</sup>

So konnten z. B. GILLEY et al. (2000) keinen signifikanten Zusammenhang zwischen *design practices in general* und *market-based performance* identifizieren, während SROUFE (2003) einen positiven Effekt ermittelte.<sup>44</sup> Ähnlich verhält es sich im Zusammenhang zwischen *downstream practices* und *accounting-based performance*. ZHU & SARKIS (2004) ermittelten einen positiven Effekt, während GONZÁLEZ-BENITO & GONZÁLEZ-BENITO (2005) keinen signifikanten Zusammenhang feststellen konnten.<sup>45</sup> Ein weiteres Beispiel findet sich auch bei der Betrachtung der *upstream practices* und *operational performance*; VACHON & KLASSEN (2006) stellen positive Effekte fest, während GALLEAR, GHOBADIAN, CHEN (2012) keinen signifikanten Einfluss erkennen können.<sup>46</sup> Betrachtet man die Auswirkungen der *production practices* auf die *accounting-based performance* fällt auf, dass GARCÍA-SÁNCHEZ & PRADO-LORENZO (2012) negative Zusammenhänge feststellten, GIOVANNI & VINZI (2012) hingegen positive und PULLMAN, MALONI, DILLARD (2010) keinen signifikanten Effekt ermitteln konnten.<sup>47</sup>

Die gewählten Beispiele verdeutlichen die Notwendigkeit einer aggregierten meta-analytischen Betrachtung. Allerdings bleibt anzumerken, dass vergangene Studien dennoch überwiegend positive Zusammenhänge zwischen nachhaltigen Supply Chain Aktivitäten und der Unternehmensperformance ableiten konnten.<sup>48</sup> Auf Grundlage dieser, meist positiven Beziehungen und der Datengrundlage von GOLICIC & SMITH (2013) kann Hypothese 1 folgendermaßen formuliert werden:

---

<sup>42</sup> Siehe u. a. Pagell, M. et al., *Environment*, 2004; Carter, C. R., Kale, R., Grimm, C. M., *purchasing*, 2000.

<sup>43</sup> Vgl. Mitra, S., Datta, P. P., *Adoption*, 2013, S. 5.

<sup>44</sup> Vgl. Sroufe, R. *Effects*, 2003, S. 425; Gilley, K. M. et al., *Initiatives*, 2000, S. 1207.

<sup>45</sup> Vgl. González-Benito, J., González-Benito, Ó., *proactivity*, 2005, S. 10; Zhu, Q., Sarkis, J., *adopters*, 2004, S. 278.

<sup>46</sup> Vgl. Gallear, D. Ghobadian, A., Chen, W., *Corporate*, 2012, S. 88; Vachon, S., Klassen, R. D., *partnership*, 2006, S. 667.

<sup>47</sup> Vgl. García-Sánchez, I.-M., Prado-Lorenzo, J.-M., *Greenhouse*, 2012, S. 266f.; Giovanni, P. D., Vinzi, V. E., *Covariance*, 2012, S. 911; Pullman, M. E., Maloni, M. J., Dillard, J., *Sustainability*, 2010, S. 47.

<sup>48</sup> Siehe u. a. Golicic, S. L., Smith, C. D., *A Meta-Analysis*, 2013; Green, K. W. J. et al., *environmental*, 2012; Hollos, D., Blome, C., Foerstl, K., *supplier*, 2012; Zhu, Q., Sarkis, J., Lai, K.-H., *Examining*, 2012; Rao, P., Holt, D., *competitiveness*, 2005.

*H1: Ökologische nachhaltige Supply Chain Aktivitäten haben einen positiven Einfluss auf die Unternehmensperformance.*

Aufgrund großer Unterschiede hinsichtlich der gewählten Performanceindikatoren empfiehlt es sich, auch zur Eliminierung störender Moderatoreinflüsse, zwischen drei Dimensionen der Unternehmensperformance zu unterscheiden.<sup>49</sup>

Anhand einiger Beispiele aus empirischen Studien sollen im Verlauf der Hypothesenentwicklung die Unterschiede in der Wahl abhängiger Variablen belegt werden.

CHEN (2008) betrachtete bspw. die abhängige Variable „green image“ als Performanceindikator, PENG & LIN (2008) untersuchten die Auswirkungen auf „public relationship and corporate image improvement“ sowie „customers‘ satisfaction improvement“ und ZAILAINI et al. (2012) wählten den Indikator „social improvement“, welcher sich wiederum auf Imageverbesserung, Verbesserung der Stakeholder Beziehungen und das Produktimage bezog.<sup>50</sup> Diese unterschiedlichen Kennzahlen wurden der abhängigen Variablen *market-based performance* zugeordnet. Basierend auf den genannten Beispielen kann Hypothese 2 folgendermaßen formuliert werden:

*H2: Ökologisch nachhaltige Supply Chain Aktivitäten haben einen positiven Einfluss auf die marktbezogene Unternehmensperformance.*

Der zweite untersuchte Performancebereich wurde ebenfalls häufig über empirische Studien adressiert. HOLLOS, BLOME, FOERSTL (2012) wählten die abhängige Variable „operational performance“ und fassten hierunter „quality of service“, „security of supply“, „lead time“ und „innovativeness“ zusammen. LARGE & GIMENEZ THOMSEN (2011) betrachteten den Zusammenhang zwischen nachhaltigen Supply Chain Aktivitäten und „purchasing performance“ und YANG et al. (2010) wählten u. a. die abhängige Variable „manufacturing competitiveness“.<sup>51</sup> Unter Berücksichtigung eines einheitlichen Clustering, wurden diese und weitere Kennzahlen der abhängigen Variable *operational performance* zugeordnet. Diese Studien dienten als Grundlage der dritten Hypothese:

*H3: Ökologisch nachhaltige Supply Chain Aktivitäten haben einen positiven Einfluss auf die betriebliche / funktionale Unternehmensperformance.*

<sup>49</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 82.

<sup>50</sup> Vgl. Zailani, S. et al., Malaysia, 2012, S. 336; Chen, Y.-S., Driver, 2008, S. 538; Peng, Y.-S., Lin, S.-S., Local, 2008, S. 209.

<sup>51</sup> Vgl. Hollos, D., Blome, C., Foerstl, K., supplier, 2012; Large, R. O., Gimenez Thomson, C., Drivers, 2011, S. 180; Yang, C.-L. et al., manufacturing, 2010, S. 219.

In der dritten Kategorie der Unternehmensperformance wurden unterschiedliche finanzielle Kennzahlen erfasst. Auch hier sollen exemplarische Beispiele der integrierten empirischen Studien, als Ausgangspunkt der vierten Hypothese herangezogen werden.

Finanzielle Performanceindikatoren sind in der Regel leichter zu identifizieren als oben genannte Measures, was ein Clustering generell erleichtert. Dennoch konnte eine große Variation in den betrachteten finanziellen Kennzahlen festgestellt werden. So fassten LAOSIRIHONGTHONG, ADEBANJO, TAN (2013) „decrease in production, raw material“, „decrease in packaging costs“ sowie „general improvement of profitability“ zu einer finanziellen Kennzahl zusammen. HONG, ROH, RAWSKI (2012) betrachteten den „Return on Sales“ (ROS) und „Return on Investment“ (ROI) als abhängige Variable, JAYARAM, VICKERY, DROGE (2008) ergänzten diese Kennzahlen noch um den „pre-tax Return on assets“ und PAULRAJ (2011) integrierte unter „economic performance“, „decrease in cost of materials purchased“, „decrease in cost of energy consumption“, „decrease in fee for waste discharge“, „improvement in return on investment“ und „improvement in earnings per share“.<sup>52</sup> Diese und weitere Kennzahlen wurden der abhängigen Variable *accounting-based performance* zugeordnet, woraus folgende Hypothese abgeleitet werden kann:

*H4: Ökologisch nachhaltige Supply Chain Aktivitäten haben einen positiven Einfluss auf die finanzielle Unternehmensperformance.*

Durch die empirischen Beispiele wird deutlich, dass über eine kennzahlenübergreifende Aggregation der Performanceindikatoren und meta-analytischen Untersuchung allgemein formulierter abhängiger Variablen, unterschiedlichste Kennzahlen erfasst und ausgewertet werden können. Durch die Integration, auch nicht-signifikanter Ergebnisse der Ausgangsstudien ist es möglich, allgemeingültigere Aussagen zu treffen.

Zur gesonderten Untersuchung der unabhängigen Variablen wurden Unterhypothesen, jeweils mit den Bezeichnungen a-f, entwickelt. Auf deren ausführliche Darstellung wird hier aus Gründen der Übersichtlichkeit allerdings verzichtet, diese findet sich im Anhang der Arbeit (Anhang 1).

---

<sup>52</sup> Vgl. Laosirihongthong, T., Adabanjo, D., Tan, K. C., Green, 2013, S. 1100; Hong, P., Roh, J. J., Rawski, G., Benchmarking, 2012, S. 652; Paulraj, A., Understanding, 2011, S. 36; Jayaram, J., Vickery, S., Droge, C., lean, 2008, S. 5643.

## 3.2 Datenerhebung

### 3.2.1 Datengrundlage basierend auf GOLICIC & SMITH (2013)<sup>53</sup>

Um ein zeitlich möglichst umfassendes Ergebnis zu erhalten, wurde die vorliegende Meta-Analyse auf eine bereits existierende Arbeit von GOLICIC & SMITH (2013) aufgebaut. Alle Studien, die im Rahmen dieser Analyse untersucht wurden, wurden nochmals anhand eigener Kriterien geprüft, um die Meta-Analyse auf einer einheitlichen Berechnungsgrundlage aufbauen zu können. Da (auch auf Nachfrage bei den Autoren) keine ausreichende Beschreibung der angewendeten Berechnungsgrundlage vorlag, erfolgte eine strikte Orientierung an den in HUNTER & SCHMIDT (1990)<sup>54</sup> und KENNY (1979) beschriebenen Verfahren.

Mit Ausnahme einer Quelle (ZENG 2010)<sup>55</sup> konnten alle von GOLICIC & SMITH (2013) verwendeten Studien in die Meta-Analyse integriert werden. Grund für den Ausschluss dieses Papers war die Zusammensetzung der unabhängigen Variablen, die keine sinnvolle Zuordnung zu den gewählten Clustern ermöglichte. Die sich teilweise unterscheidenden Effektstärken der Analyse von GOLICIC & SMITH (2013) zu vorliegender Arbeit, sind über vereinzelt unterschiedlich gewählte Berechnungsverfahren zu begründen. Zudem mussten, nach erfolgter Kontrolle auf *Duplication* und *Publication Bias*, teilweise Neuberechnungen vorgenommen und Duplikate aus der Gesamtheit der Studien ausgeschlossen, bzw. deren Ergebnisse aggregiert werden. Immer wenn das der Fall war, wurde die chronologisch jüngere Studie aus der Datenbasis entfernt und deren Effektstärken mit der älteren aggregiert. Die Nennung des Duplikates erfolgte jeweils ergänzend zur chronologisch älteren Studie (vgl. Tabelle 4).

### 3.2.2 Literature Review

Den eigentlichen Fokus dieser Arbeit bildet die Erweiterung der Meta-Analyse um die Jahre 2010 - 2013. Abbildung 6 (Kapitel 5.3.4) verdeutlicht, dass gerade in 2012 ein erheblicher Anstieg der Publikationen zu diesem Forschungszusammenhang zu verzeichnen war.

---

<sup>53</sup> Siehe Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013.

<sup>54</sup> Siehe Hunter, J. E., Schmidt, F. L., Methods, 1990.

<sup>55</sup> Siehe Zeng, S. X., et al., Cleaner Production, 2010.

Die Datensammlung erfolgte vom 01.10.2013 - 31.11.2013. Der betrachtete Untersuchungszeitraum wurde auf Publikationen zwischen 2010 und 2013 eingeschränkt. Bei der Datenbankrecherche lieferte das Vorgehen von COOPER (2007) sowie REED (2009) eine Orientierung.<sup>56</sup> Hiernach erfolgt zunächst die Eruiierung potentieller Informationskanäle und Quellen.<sup>57</sup>

Um die Gefahr systematischer Unterschiede innerhalb der Datenbanken zu minimieren, sollten möglichst verschiedene Informationskanäle mit unterschiedlichen Zugangsvoraussetzungen berücksichtigt werden. Denn es besteht die Gefahr, dass die Relevanz einer Studie von verschiedenen Datenbanken unterschiedlich bewertet wird. So ist es möglich, dass für die Forschungsfrage relevante Literatur in manchen Katalogen nicht zur Verfügung steht.<sup>58</sup>

Folgende Datenbanken wurden zur Recherche herangezogen:

- Business Source Premier
- Deutsche Nationalbibliothek
- EconBiz
- EconLit
- Emerald Insight
- Google Scholar
- Science Direct
- SpringerLink
- Taylor & Francis Online
- Wiley Online Library

Die Literaturrecherche wurde auf publizierte Artikel akademischer Journals begrenzt. Im ersten Arbeitsschritt erfolgte die Beschaffung aller Studien der Datengesamtheit von GOLICIC & SMITH (2013). Danach wurde mit der gezielten Literaturrecherche in o. g. Datenbanken begonnen. Da es sinnvoll ist zu Beginn einer Recherche das Thema möglichst weit zu umfassen, um keine relevanten Artikel zu übersehen, wurden die Suchbegriffe allgemeingültig formuliert.<sup>59</sup>

Die Festlegung der Suchbegriffe erfolgte auf Grundlage von REED & BAXTER (2009) und in Anlehnung an bereits existierende Meta-Analysen mit ähnlichem Untersuchungsschwerpunkt.<sup>60</sup>

---

<sup>56</sup> Siehe Reed, J. G., Baxter, P. M., Databases, 2009, S. 80ff.; Cooper, H., Evaluating, 2007, S. 14ff.

<sup>57</sup> Vgl. Cooper, H., Evaluating, 2007, S. 14.

<sup>58</sup> Vgl. Cooper, H., Evaluating, 2007, S. 15, Lipsey, M. W., Wilson, D. B., The Efficacy, 1993, S. 26.

<sup>59</sup> Vgl. Cooper, H., Evaluating, 2007, S. 17f.

<sup>60</sup> Siehe Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 82; Dixon-Fowler, H. R., et al., Beyond, 2013, S. 358; Horváthová, E., environmental performance, 2010, S. 56f.; Reed, J. G., Baxter, P. M., Databases, 2009, S. 81f.; Siehe hierzu auch die ergänzende Übersicht älterer Meta-Analysen im Anhang (Anhang 7).

Zudem wurde ausschließlich publizierte Literatur zur Integration in die Meta-Analyse herangezogen.

Nach Abschluss der Datenbankrecherche konnten 85 Studien identifiziert werden, die den grundlegenden Anforderungen entsprachen.. Von den identifizierten 85 Studien konnten zudem 8 aufgrund eingeschränkter Datenbankzugriffsmöglichkeiten nicht beschafft werden.

Im nächsten Schritt erfolgte die Sichtung der Literaturverzeichnisse identifizierter Studien. Dieses Verfahren bietet sich an, um themenverwandte und grundlegende Literatur leichter zu finden. Darüber hinaus können so die eingeschränkten, möglicherweise beeinflussten Suchmöglichkeiten der Datenbanken welche oft mit Schlüsselbegriffen arbeiten, umgangen werden.<sup>61</sup> Auf diese Weise wurden nochmals 14 potenziell relevante Quellen für den betrachteten Untersuchungszeitraum identifiziert.

### 3.2.3 Sichtung und Festlegung der Datengesamtheit

Mit dem letzten Arbeitsschritt war die Datensammlung der Meta-Analyse abgeschlossen. Es wurden insgesamt 91 Studien für potenziell zur Integration geeignet befunden. In einem weiteren Schritt erfolgten die genauere Betrachtung dieser Literatur und deren erweiterte Überprüfung auf meta-analytische Eignung. Zum Ausschluss weiterer Studien wurde das Verfahren von VALENTINE (2009)<sup>62</sup> als Orientierung herangezogen, zudem wurden weitere Ausschlusskriterien, auch in Anlehnung an GOLICIC & SMITH (2013), entwickelt.<sup>63</sup>

Nach dieser zweiten Sichtung reduzierte sich eine Datengesamtheit auf 58 relevante Studien.

Letztendlich wurde die Gesamtzahl der relevanten Studien nochmals, nach Überprüfung auf *Duplication Bias* (siehe Kapitel 5.5.2), um 4 reduziert. Eine Übersicht und zusammenfassende Beschreibung des endgültigen Samples inklusive der aggregierten Duplikate befindet sich im Anhang (Anhang 2).

---

<sup>61</sup> Vgl. Reed, J. G., Baxter, P. M., Databases, 2009, S. 89f.

<sup>62</sup> Siehe Valentine, J. C., Judging, 2009, S. 135ff.

<sup>63</sup> Siehe Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 83.

Es wurden somit 54 Studien in die Meta-Analyse einbezogen. Das entspricht einer Gesamtzahl von 165 Effekten nachhaltigkeitsorientierter Supply Chain Aktivitäten auf unterschiedliche Performanceindikatoren, bei einem Stichprobenumfang (N gesamt) von 35 533.

### 3.2.4 Datenverteilung und vergleichendes Literatur Review

Grundlage für die Entscheidung, den Fokus der Analyse auf die Jahre 2010 - 2013 zu legen, war die Annahme, dass Publikationen bzgl. der Auswirkungen nachhaltigkeitsorientierter Supply Chain Aktivitäten auf die Unternehmensperformance stetig zunehmen.<sup>64</sup> Diese Annahme kann nach Abschluss der Literaturrecherche als bestätigt angesehen werden, was Abbildung 6 veranschaulicht. Die graue Linie gibt dabei den gleitenden Durchschnitt über zwei Perioden wieder.

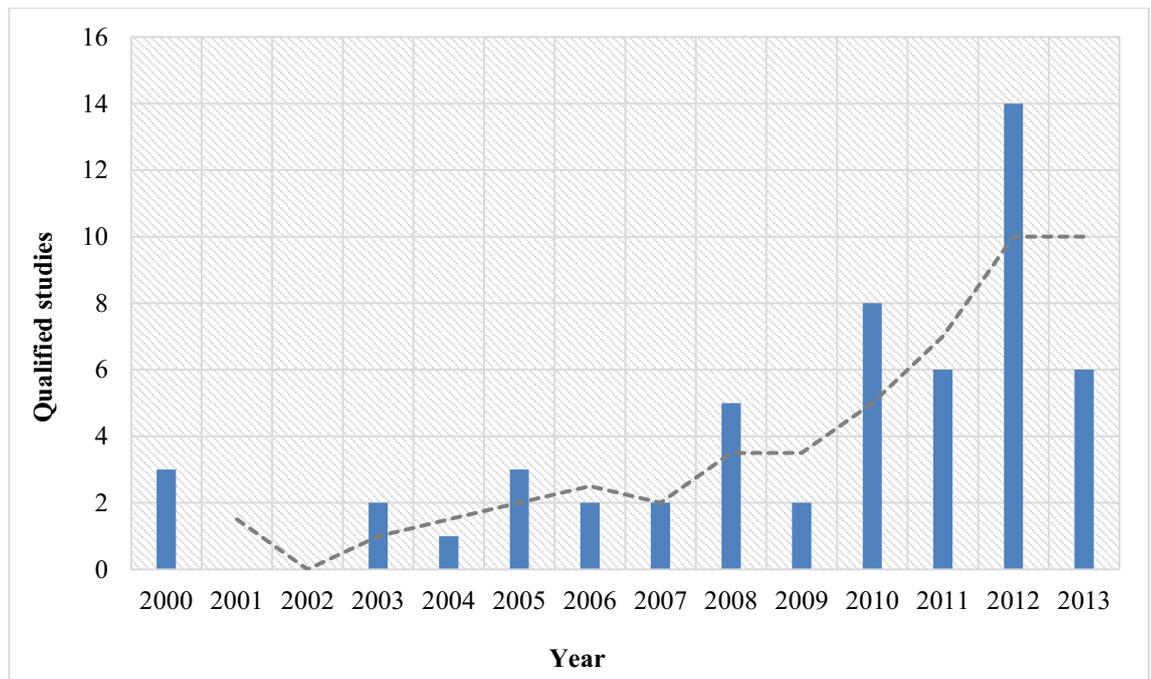


Abbildung 1: Qualifizierte Studien nach Jahren

Bei der Betrachtung älterer Meta-Analysen mit ähnlicher Forschungsgrundlage hinsichtlich Stichprobenumfang, Anzahl an beobachteten Effekten und integrierten Studien, ist vorliegende Arbeit mit 165 beobachteten Effekten und 35 533 integrierten Unternehmensdaten deutlich am oberen Ende dieses Vergleichs anzusiedeln. Dar mit Zunahme des Samples auch die Belastbarkeit der Ergebnisse steigt,<sup>65</sup> ist davon auszugehen, dass Güte

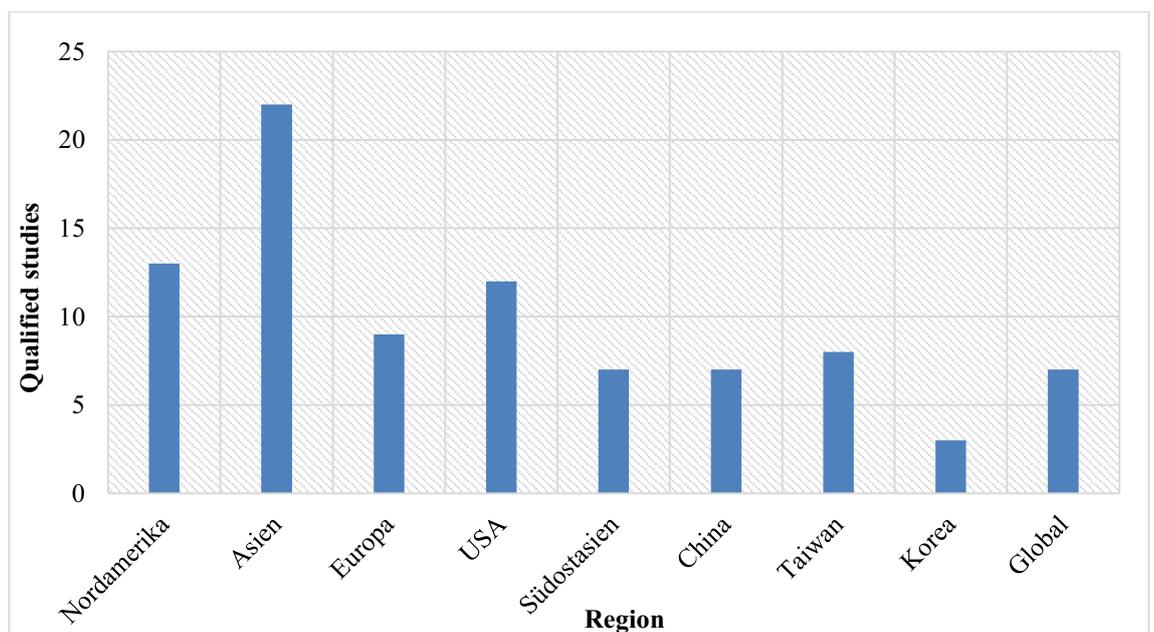
<sup>64</sup> Vgl. Linton, J. D., Klassen, R., Jayaraman, V., Sustainable, 2007, S. 1077ff.

<sup>65</sup> Vgl. Johnson, B. T., Mullen, B., Salas, E., Comparison, 1995, S. 100f.

und Aussagekraft dieser Analyse als mindestens gleichwertig, idealerweise sogar als höherwertig eingestuft werden können.

So beziehen bspw. DARNALL & SIDES (2008)<sup>66</sup> ebenfalls über 30 000 Unternehmensdaten ein, allerdings aus lediglich 9 Studien, was ähnlich der Begrenzung der Datenbankenauswahl (siehe Kapitel 5.3.2), die Gefahr einer systematischen Verzerrung erhöht.<sup>67</sup> DIXON-FOWLER et al. (2013)<sup>68</sup> verwendeten ein Sample von 72 Studien mit 22 869 integrierten Unternehmen. HORVÁTHOVÁ (2010)<sup>69</sup> beschränkte sich auf 37 Studien mit 64 untersuchten Effekten, MACKELPRANG & NAIR (2010)<sup>70</sup> nutzten lediglich 25 Analysen mit einem N von 6 930 und ORLITZKY, SCHMIDT, RYNES (2003)<sup>71</sup> integrierten 52 Studien mit einer Datenbasis von 33 878 Unternehmen.

GOLICIC & SMITH'S Meta-Analyse, bezog sich auf 31 Studien mit 77 unabhängigen Effektstärken und einer Samplegröße von 15 160. Eine um weitere Meta-Studien ergänzte Übersicht befindet sich im Anhang (Anhang 7). Abbildung 7 gibt Aufschluss über die geographische Zusammensetzung der betrachteten Literatur.



**Abbildung 2: Geographische Verteilung der integrierten Studien**

<sup>66</sup> Siehe Darnall, N., Sides, S., Certification, 2008.

<sup>67</sup> Vgl. Reed, J. G., Baxter, P. M., Databases, 2009, S. 76ff.

<sup>68</sup> Siehe Dixon-Fowler, H. R. et al., Beyond, 2013.

<sup>69</sup> Siehe Horváthová, E., environmental performance, 2010.

<sup>70</sup> Siehe Mackelprang, A. W., Nair, A., Just-In-Time, 2010.

<sup>71</sup> Siehe Orlitzky, M., Schmidt, F. L., Rynes, S. L., Corporate Social, 2003.

Überraschend war die häufige Fokussierung des asiatischen Raums und speziell Chinas. Eine Vielzahl an Publikationen konnte ebenfalls in Nordamerika identifiziert werden. Enttäuschend ist die relative geringe Anzahl an Studien, die europäische Unternehmen hinsichtlich nachhaltigkeitsorientierter SC Aktivitäten untersuchten. Der afrikanische Kontinent blieb gänzlich ohne Bedeutung wie auch Südamerika, der mittlere und nahe Osten sowie Russland.

Für die weiterführende Moderatoranalyse wurden die Regionen USA, Asien, Nordamerika, China und Europa gesondert betrachtet. Hier war die Anzahl der Studien und somit das Sample ausreichend groß, um nochmals mögliche geographische Unterschiede identifizieren zu können.

### 3.3 Clustering und Datenbewertung

Neben der Definition nach TISCHLER (siehe Kapitel 3.4.1) kann die Effektstärke vereinfachend als Zusammenhang zwischen abhängiger und unabhängiger Variable (AV und UV), der z. B. durch den Korrelationskoeffizienten ausgedrückt wird, interpretiert werden.<sup>72</sup> Um einheitliche, vergleichbare Effektstärken zu entwickeln muss zunächst feststehen, wie abhängige und unabhängige Variablen zusammengefasst werden müssen, um allgemeingültige Aussagen treffen zu können.

Da Kriterien zur Aggregation der Effektstärken aus GOLICIC & SMITH (2013) nicht detailliert hervorgehen wurde, um Vergleichbarkeit zu gewährleisten, ein eigener Kriterienkatalog zur Bewertung und Einordnung der Variablen entwickelt. Deshalb ist es außerordentlich wichtig anzuführen, dass die Bestandteile abhängiger oder unabhängiger Variablen in Meta-Analysen nicht identisch sein müssen. Typischerweise existiert eine hohe Variabilität innerhalb der in Meta-Studien zusammengefassten Variablen, da die integrierten Quellen häufig unterschiedlichste Ausprägungen einer Variablen betrachteten.<sup>73</sup> Eine Orientierung zur Auswahl der Gruppierungskriterien lieferte WILSON (2009).<sup>74</sup> Um

---

<sup>72</sup> Vgl. Stamm, H., Schwarb, T. M., Metaanalyse, 1995, S. 13.

<sup>73</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., Error, 2004, S. 470.

<sup>74</sup> Siehe Wilson, D. B., Coding, 2009.

eine literaturbasierte, einheitliche Gruppierung (Clustering) der einzelnen Aktivitäten gewährleisten zu können, erfolgte zusätzlich die Orientierung an den bereits in Kapitel 4.1 beschriebenen Kriterien zur Umweltrelevanz der Supply Chain.<sup>75</sup>

Zum einen müssen, wie bereits erwähnt, zusammengehörende Effekte neu berechnet, zum anderen teilweise aber auch die marginalen Effekte aus einem komplexen Design einzeln betrachtet werden.<sup>76</sup> Um nun eine Grundlage für die Zuordnung der Korrelationskoeffizienten zur abhängigen bzw. unabhängigen Variable zu schaffen, wurden die Effekte jeder einzelnen Studie nach einem strikten Schema neu geclustert und den zu untersuchenden Variablen zugeordnet.

Die Bezeichnungen der abhängigen und unabhängigen Teilvariablen wurden mit Modifikationen von GOLICIC & SMITH (2013) adaptiert.<sup>77</sup> Anhand der folgenden Tabellen ist das Clustering der abhängigen und unabhängigen Variable ersichtlich.

**Tabelle 1: Clustering - Aggregation der abhängigen Variablen**

Abhängige Variable	Aggregierte Ausprägungen
Market-based Performance	Customer satisfaction, customer loyalty, marketing performance, competitive advantage, green image, market share, intangible performance
Operational-based Performance	Operational performance, operational competitiveness, strategic performance, quality, delivery-performance, flexibility, process performance, reverse-logistics performance, manufacturing competitiveness, purchasing performance, business performance, organisational performance, non-financial performance
Accounting-based Performance	Financial performance, economic performance, cost performance, different financial indexes (ROI, ROA, ROE), business benefits, revenues, cost savings, cost reduction

Diese drei Teilvariablen wurden in Hypothese 1 aggregiert als Unternehmensperformance betrachtet. Die Tabellen 2 und 3 geben Aufschluss über die Logik des Clusterings der abhängigen und unabhängigen Variablen. Die Darstellungen erheben allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie sollen lediglich die Logik hinter der Datenaggregation verdeutlichen.

<sup>75</sup> Eine Orientierung zur Entwicklung der Zuordnungskriterien liefern Neßler, C., Bartelt, K., CSR, 2013, S. 16f.; Sommer, P., Umweltfokussiertes, 2007, S. 83-87; Pfohl, H., Logistiksysteme, 2004, S. 234ff.

<sup>76</sup> Vgl. Wilson, D. B., Coding, 2009, S. 166.

<sup>77</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 83.

Das Clustering der Supply Chain Aktivitäten (UV) erfolgte in ähnlicher Art und Weise, ebenfalls auf Grundlage von GOLICIC & SMITH (2013). Nachhaltige SC-Aktivitäten wurden allerdings, anders als bei GOLICIC & SMITH (2013), nicht nur in vier sondern in sechs Teilvariablen untersucht.

**Tabelle 2: Clustering - Aggregation der unabhängigen Variablen**

Unabhängige Variable	Aggregierte Ausprägungen
Upstream supplier-facing	Environmental/sustainable/green purchasing, green inbound, green/sustainable collaboration with suppliers, environmental responsible supplier selection, evaluation and development, monitoring with sustainable concerns
Downstream customer-facing	Recycling and waste management, logistics process practices, green outbound, reverse logistics practices, sustainable/green customer collaboration, green marketing
Product design	Eco-design, green/sustainable product design, green/sustainable R&D, eco-labelling, green products
Process design	Internal environmental management (IEM), environmental awareness, sustainable/green strategic perception, lean processes/practices,
Design practices in general	above named + overall external GSCM practices, product-/process-driven design practices without separation
Production practices	Environmental management system (EMS), pollution prevention, internal green/sustainable production practices, setup time reduction, cellular manufacturing, resource conservation, total quality management (TQM), cleaner production, green process innovation, lean manufacturing, greenhouse gas emission (GHGE) practices

Zur Verteilung der empirischen Betrachtungshäufigkeit herangezogener Supply Chain Aktivitäten in der Literatur siehe Anhang 3 und 4.

### 3.4 Datenanalyse

#### 3.4.1 Berechnung der Effektstärke

Zur Interpretation der Ergebnisse werden die Befunde der quantitativen Studien zu sogenannten Effektstärken umcodiert. Gemäß TISCHLER (2009) ist die Effektstärke „[...] eine

statistisch ermittelte Größe, die die Stärke eines zu untersuchenden quantitativen Zusammenhangs in der Studie abbildet, ohne das ein Anspruch auf Kausalität gestellt wird.“<sup>78</sup> Einen anderen Ansatz hierzu liefert COHEN (1988). Er interpretiert die Effektstärke als den Grad, zu dem eine bestimmte Gegebenheit in einer Population vorhanden ist oder zu welchem die Nullhypothese abgelehnt werden kann.<sup>79</sup> Beide Definitionen ergänzen sich gegenseitig, wobei TISCHLER (2009) die erklärende, interpretative und COHEN (1988) die statistisch relevante Komponente der Effektstärke beschreibt.

Als Effektstärken werden häufig Korrelationen, Mittelwertdifferenzen oder Odds Ratios verwendet.<sup>80</sup> In der vorliegenden Meta-Analyse wurde die Effektstärke, wenn vorhanden, aus der Korrelationstabelle entnommen oder über diese berechnet. Waren keine Korrelationen gegeben, wurde das Verfahren von KENNY (1979)<sup>81</sup> angewandt. Den Rahmen der Arbeit stellt das in Abbildung 4 beschriebene Vorgehen dar. Im Folgenden werden diese Arbeitsschritte dargestellt und beschrieben. Die Auswertung und Interpretation erfolgte analog dieser Vorgehensweise.

Die Bildung der Effektstärken erfolgte ähnlich des Vorgehens von GOLICIC & SMITH (2013). Im Regelfall wurde der Korrelationskoeffizient ( $r$ ) als Effektstärke übernommen. Dieser eignet sich in der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung besonders gut, da in den meisten empirischen Studien die Korrelationen zwischen zwei oder mehreren kontinuierlichen Variablen direkt angegeben werden. Zudem ist der Korrelationskoeffizient bereits eine standardisierte Größe, die neben der Richtung auch die Stärke eines untersuchten Zusammenhangs darstellt.<sup>82</sup> Wurden mehrere unabhängige oder abhängige Variablen zu einem Indikator zusammengefasst, wurden diese Korrelationen ebenfalls aggregiert. Dies erfolgte, um statistische Unabhängigkeit zu gewährleisten, über die Bildung des Mittelwertes der Korrelationen.<sup>83</sup> Die Bezeichnungen Korrelation und Effektstärke werden im Folgenden synonym verwendet.

Waren keine Korrelationen gegeben, erfolgte die Berechnung gemäß dem Pfadmodell nach KENNY (1979).<sup>84</sup> Es existieren durchaus weitere Methoden zur Berechnung der Effektstärke aus unterschiedlichen statistischen Größen, wie bspw. das von GOLICIC &

---

<sup>78</sup> Tischler, J., Erstellung, 2009, S. 1.

<sup>79</sup> Vgl. Cohen, J., Statistical, 1988, S. 9f.

<sup>80</sup> Vgl. Tischler, J., Erstellung, 2009, S. 1.

<sup>81</sup> Siehe Kenny, D. A., Correlation, 1979. Zur näheren Erläuterung dieses Verfahrens siehe Kapitel 5.5.1.

<sup>82</sup> Vgl. Tischler, J., Erstellung, 2009, S. 7.

<sup>83</sup> Vgl. Lipsey, M. W., Wilson, D. B., Practical, 2001, S. 125f.

<sup>84</sup> Siehe Kenny, D. A., Correlation, 1979, S. 33ff.

SMITH (2013) erwähnte Verfahren nach WOLF (1986).<sup>85</sup> Nach eingehender Prüfung wurde diese Methodik, bezogen auf die vorliegende Datengesamtheit als weniger gut geeignet befunden, da keine der identifizierten Studien die zur Berechnung benötigten Informationen beinhaltet.

Mittels des Verfahrens von KENNY (1979) werden Effektstärken über ein Pfadmodell berechnet. Explizit dann, wenn Autoren auf die Angabe von Korrelationstabellen verzichteten, wurden häufig Pfadmodelle zur Darstellung von Zusammenhängen genutzt. Daher stellte sich diese Methode als hilfreich und der Problematik angemessen dar.

Anhand des folgenden Beispiels soll die Vorgehensweise nach KENNY (1979) kurz erläutert werden. Die Anwendung erfolgte analog.

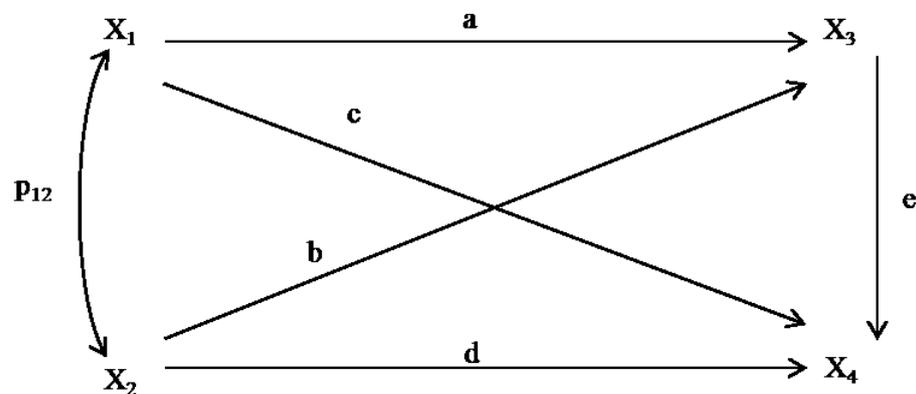


Abbildung 3: Beispielhafte Darstellung eines Pfadmodells<sup>86</sup>

Gerade Pfeile symbolisieren in diesem Pfadmodell einen gerichteten Effekt einer Ausprägung auf eine andere, gebogene Pfeile stehen für eine Korrelation zwischen exogenen Variablen. Bei Gegebenheit eines standardisierten, strukturierten Modells kann die Korrelation zweier Variablen nach folgender Grundlage berechnet werden:

$$r_{YZ} = \sum p_{YX_i} r_{X_i Z} \quad (1)$$

$p_{YX_i}$  beschreibt dabei den Pfadkoeffizienten der Variable  $X_i$  auf  $Y$  und  $r_{X_i Z}$  die Korrelation zwischen  $X_i$  und  $Z$ .

Die Berechnung der Korrelation zwischen  $X_2$  und  $X_3$  ( $r_{32}$ ) würde nun beispielhaft folgendermaßen durchgeführt:

<sup>85</sup> Siehe Wolf, F. M., Meta-Analysis, 1986, S. 23ff.

<sup>86</sup> Vgl. Kenny, D. A., Correlation, 1979, S. 34.

$$p_{32} = bp_{22} + ap_{12} \quad (2)$$

$a$  und  $b$  bezeichnen hierbei die Pfadkoeffizienten (siehe Abbildung 10) zwischen den betrachteten Variablen. Da von  $p_{22} = 1$  ausgegangen werden kann und in oben beschriebenen Modell kein Störterm existiert, kann vereinfacht geschrieben werden:

$$p_{32} = b + ap_{12} \quad (3)$$

Da auch innerhalb der integrierten Datengesamtheit keine Störterme vorlagen, ist bei Anwendung dieses Verfahrens die Effektstärke größtenteils nach Formel (3) berechnet worden.<sup>87</sup>

Nach Abschluss des Clusterings und Bildung bzw. Berechnung neuer, einheitlicher Effektstärken, war nun die komplette Datengrundlage der Meta-Analyse gebildet.

In Anhang 2 findet sich eine Auflistung aller in die Analyse integrierten Studien, deren Einordnung in den hier geforderten Untersuchungszusammenhang in Form der Zuordnung zur abhängigen und unabhängigen Variablen sowie die neu kalkulierte Effektstärke und deren Samplegrößen (N).

#### 3.4.2 Prüfung auf Duplication Bias und Berechnung von Composite Variablen

Die Datenauswertung erfolgte mit Hilfe des Statistikprogramms „R“, Version 2.11.1. Da alle betrachteten Studien grundsätzlich einen gemeinsamen Effekt untersuchten, den zwischen nachhaltigen SC-Aktivitäten und der Unternehmensperformance, kann von einem Fixe-Effekte-Modell ausgegangen werden.<sup>88</sup> Im Folgenden wird das Vorgehen der Datenanalyse in Einzelschritten detailliert beschrieben.

##### *Duplication Bias*

Vor der eigentlichen Meta-Analyse erfolgte die Überprüfung der Studiengesamtheit auf Duplikate und die damit verbundene Publikationsverzerrung, den sogenannten *Duplication Bias*. Das war nötig um die endgültige Anzahl an verwendbaren Studien, alle relevanten Effektstärken und N ermitteln zu können. Die Überprüfung der Einzelstudien erfolgte mittels der Aufdeckungsheuristik nach WOOD (2008).<sup>89</sup> Sollten Effektstärken aus

<sup>87</sup> Vgl. Kenny, D. A., Correlation, 1979, S. 33ff.

Zur Berechnung komplexerer Pfadmodelle siehe Kenny, D. A., Correlation, 1979, S. 33-56.

<sup>88</sup> Vgl. Borenstein, M. et al., Introduction, 2009, S. 63.

<sup>89</sup> Für die detaillierte Beschreibung des Verfahrens vgl. Wood, J., Duplicate Study, 2007, S. 80ff.

unterschiedlichen Studien vorliegen, die vermutlich aus ein und derselben Datengrundlage gewonnen aber in mehreren Artikeln publiziert wurden, würde das die aggregierten Effektstärken beeinflussen.<sup>90</sup>

Neun Studien wurden identifiziert, die sich auf eine identische empirische Datengrundlage bezogen. Diese Studien wurden daraufhin bzgl. ihrer jeweiligen Datenbasis aggregiert (wobei die neun Studien vier Datengrundlagen zugeordnet werden konnten). In obiger Übersicht wurde dabei die jeweils chronologisch früher publizierte Studie zuerst genannt. Um die Information, welche Studien von *Duplication Bias* betroffen waren, wiedergeben zu können, erfolgte deren Nennung ergänzend zur älteren Studie (vgl. Tabelle 4). Durch die Berücksichtigung des *Duplication Bias* konnte nun die endgültige Datensamtheit der Meta-Analyse auf 54 Studien (Duplikate wurden nur einfach gewertet) festgelegt werden.<sup>91</sup> Die Aggregation, wie auch die Berechnung der neuen Effektstärken für die von Publikationsverzerrung betroffenen Korrelationen erfolgte wiederum in „R“.<sup>92</sup>

#### *Composite Variablen*

Eine der akkuratesten Methoden im Umgang mit abhängigen Effektstärken ist deren Aggregation zu einem einzigen Effekt (*Composite Variable*) nach der Vorgehensweise von HUNTER & SCHMIDT (1990). Dieses Verfahren bildete die Grundlage der in „R“ angewendeten Syntax.<sup>93</sup>

Folgende Formel liegt dabei der Berechnung der *Composite Variablen* zugrunde:<sup>94</sup>

$$r_{xY} = \frac{\sum r_{xy_i}}{\sqrt{n+n(n-1)\bar{r}_{y_iy_i}}} \quad (4)$$

Die neue Korrelation zwischen abhängiger und unabhängiger Variable wird durch  $r_{xY}$  beschrieben,  $n$  ist die Anzahl an aggregierten Studien (Anzahl an Duplikaten),  $\sum r_{xy_i}$  die Summe aller aggregierten Korrelationen zwischen unabhängiger und abhängiger Variable und  $\bar{r}_{y_iy_i}$  die Korrelation zwischen den zusammengefassten Variablen. Für diese

<sup>90</sup> Vgl. Wood, J., Duplicate Study, 2007, S. 79.

<sup>91</sup> Zum allgemeinen Vorgehen der Literaturrecherche und Sichtung der Datengrundlage vgl. Kapitel 5.3.

<sup>92</sup> Zur genaueren Verfolgung der Analyseschritte mit „R“ vgl. Syntax auf beigelegter CD-ROM.

<sup>93</sup> Vgl. Geyskens, I. et al., A Review, 2009, S. 399.

<sup>94</sup> Vgl. zur Herleitung der Formel Hunter, J. E., Schmidt, F. L., Methods, 1990, S. 457ff.

Korrelation kann der Wert 0.5 angenommen werden, was ein gebräuchliches Vorgehen im Rahmen der Composite-Berechnung ist.<sup>95</sup>

### 3.4.3 Bedeutung und Ermittlung des Koeffizienten Cronbach's Alpha

Zur Bereinigung des Messfehlers erfolgte die Orientierung ebenfalls an der von HUNTER & SCHMIDT (1990) beschriebenen Vorgehensweise. Hierfür werden Reliabilitäten in Form der Maßzahl *Cronbach's Alpha* benötigt.

*Cronbach's Alpha* ( $\alpha$ ) ist eine allgemein anerkannte Maßzahl für die Zuverlässigkeit linearer *Composite Variablen* (zusammengesetzter Variablen), mit dem Vorteil einer relativ einfachen Berechnung.<sup>96</sup>

*Cronbach's Alpha* ist immer dann von Bedeutung, wenn mehrere unabhängige oder abhängige Ausprägungen zu einer generalisierten Variable aggregiert wurden. Ist dies nicht so und eine Ausprägung wird durch genau eine Variable beschrieben, wie es bspw. der Fall ist, wenn der ROI (Return on Investment) zur alleinigen Interpretation der *accounting-based performance* herangezogen wird, wäre das  $\alpha$  der abhängigen Variable gleich eins.

In den meisten empirischen Studien lagen Angaben zu *Cronbach's Alpha* vor. Wurden keine Angaben gemacht, oder lediglich Bandbreiten angegeben, wurde in Anlehnung an GOLICIC & SMITH (2013) verfahren.

Waren keine Informationen zu *Cronbach's Alpha* vorhanden, wurde der Wert 0.7 (zu bevorzugende Untergrenze nach NUNNALLY (1987), s. u.) angenommen. Wurden lediglich Bandbreiten der ermittelten Alphas bereitgestellt erfolgte die Adaption des jeweils kleinsten angegebenen Wertes. Dieses Vorgehen beschreibt ein deutlich konservativeres Verfahren als die Bildung des Mittelwertes der genannten Alphas.<sup>97</sup>

Nach NUNNALLY (1978) sollte die Wertigkeit der *Cronbach's Alphas* mindestens größer als 0.5, bevorzugt aber größer als 0.7 sein. Werte  $\alpha \leq 0.5$  gelten als inakzeptabel.<sup>98</sup> In vorliegender Meta-Analyse betrug die Bandbreite der *Cronbach's Alphas* [0.6100; 1]. Somit sind alle Werte gemäß NUNNALLY (1978) im akzeptablen Bereich.

<sup>95</sup> Vgl. Wampold, B. E., Outcome Studies, 1997, S. 207f.; Hunter, J. E., Schmidt, F. L., Methods, 1990, S. 457f.

<sup>96</sup> Vgl. Kenny, D. A., Correlation, 1979, S. 165.

<sup>97</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 87.

<sup>98</sup> Vgl. Nunnally, J. C., Bernstein, I. H., Psychometric, 1978, S. 244f.

Für die neu bestimmten *Composite Variablen* musste auch  $\alpha$  jeweils neu berechnet werden, da trotz gleicher Datengrundlagen unterschiedliche Reliabilitäten angegeben wurden. Nach HUNTER & SCHMIDT (1990) werden die korrigierten Reliabilitäten der aggregierten Variablen auch durch die Maßzahl *Cronbach's Alpha* wiedergegeben.<sup>99</sup> Die neu bestimmten Alphas wurden nun durch Bildung des Mittelwertes der Reliabilitäten der aggregierten Variablen bestimmt, um eine möglichst präzise Meta-Analyse gewährleisten zu können. Die Berechnung der neuen *Cronbach's Alphas* erfolgte mit dem Programm „Microsoft Excel 2010“.

#### 3.4.4 Ermittlung der Faktoren zur Gewichtung der Effektstärken

Im nächsten Schritt erfolgte die Berechnung der Gewichte ( $w$ ). Diese wurden auf Grundlage der jeweiligen Samplegröße ( $N$ ) und der Reliabilitäten ( $\alpha$ ), nach HUNTER & SCHMIDT (1990), folgendermaßen berechnet:

$$w_i = N_i A_i^2 \quad \text{mit} \quad A_i^2 = \alpha_{UV} \alpha_{AV} \quad (5)$$

$A_i^2$  beschreibt hierbei den quadrierten, zusammengesetzten *Artifact attenuation factor*. Dieser berechnet sich aus dem Produkt der *Cronbach's Alphas* der unabhängigen und abhängigen Variablen.<sup>100</sup>

Gewichte sind in erster Linie dann sinnvoll, wenn Stichprobengrößen ( $N$ ) stark variieren, was hier der Fall war. Die Unterschiede in den Samplegrößen waren erheblich, so bewegte sich das  $N$  der Studien im Intervall [35; 1 165].

Die einfachste Form der Gewichtung wäre  $w_i = N_i$  anzunehmen. Allerdings wird bei dieser Methode die Informationsqualität unterschiedlicher Studien nicht berücksichtigt. Quellen mit großer Reliabilität sollten daher höher gewichtet werden als solche mit geringer Reliabilität. Aufgrund dessen wurde die in Formel (5) beschriebene, komplexere Form der Gewichtung gewählt.<sup>101</sup> Die Berechnung erfolgte wiederum mit „Microsoft Excel 2010.“

<sup>99</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., *Methods*, 1990, S. 461.

<sup>100</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., *Methods*, 1990, S.144ff.

<sup>101</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., *Methods*, 1990, S. 148.

### 3.4.5 Korrektur der Effektstärke

Wissenschaftliche Variablen können nie perfekt erfasst werden, daher werden Korrelationen häufig durch Messfehler abgeschwächt.<sup>102</sup> Diese Messfehler finden bei der Korrektur der Effektstärke Berücksichtigung.

Die Berechnung der korrigierten Effektstärke erfolgte wieder in „Microsoft Excel 2010“, auf Grundlage folgender Formel aus HUNTER & SCHMIDT (1990):<sup>103</sup>

$$r_c = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx}r_{yy}}} \quad (6)$$

Hierbei bezeichnet  $r_c$  die korrigierte Effektstärke,  $r_{xy}$  den unkorrigierten Effekt zwischen unabhängiger und abhängiger Variable und  $r_{xx}$ , bzw.  $r_{yy}$  die Reliabilitäten der Variablen. Wie bereits in Kapitel 5.5.3 beschrieben, werden diese Reliabilitäten durch die *Cronbach's Alphas* wiedergegeben,<sup>104</sup> wodurch sich als Berechnungsgrundlage ergibt:

$$r_c = \frac{r_{xy}}{\sqrt{\alpha_{UV}\alpha_{AV}}} \quad (7)$$

Bei dieser Schreibweise werden die Reliabilitäten durch  $\alpha_{UV}$  (*Cronbach's Alpha* der unabhängigen Variablen) und  $\alpha_{AV}$  (*Cronbach's Alpha* der abhängigen Variablen) ersetzt.

### 3.4.6 Durchführung der eigentlichen Meta-Analyse

Die Berechnung aller für die Analyse relevanten Daten erfolgte mit „R“ Version 2.11.1. Eine Betrachtung der methodischen Vorgehensweise in „R“ ist über die in elektronischer Form beigelegten Analyseprotokolle möglich.

Zu Beginn der Datenauswertung musste die gesamte Datenbasis hinsichtlich der Forschungsfragen gebündelt werden, was nötig war um die relevanten Datensätze nacheinander in „R“ einzulesen. Zur Verarbeitung der Daten in „R“ wurde die Inverse von  $w$  und  $N$  gebildet, um alle relevanten Befehle des „R“-Paketes („Mac“) nutzen zu können.

Die Grundlage der Berechnungsschritte bildete wiederum das Vorgehen aus HUNTER & SCHMIDT (1990) sowie SHADISH & HADDOCK (2009).<sup>105</sup>

<sup>102</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., *Methods*, 1990, S. 117.

<sup>103</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., *Methods*, 1990, S. 119.

<sup>104</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., *Methods*, 1990, S. 461.

<sup>105</sup> Siehe Shadish, W. R., Haddock, C. K., *Combining*, 2009.

Die drei wesentlichen Berechnungsgrundlagen der Meta-Analyse können durch folgende Formeln wiedergegeben werden:<sup>106</sup>

$$\bar{r} = \frac{\sum w_i r_i}{\sum w_i} \quad (8)$$

$$Var(r) = \frac{\sum w_i (r_i - \bar{r})^2}{\sum w_i} \quad (9)$$

$$Ave(ve_i) = \frac{\sum w_i ve_i}{\sum w_i} \quad \text{mit} \quad ve = Var(e) \quad (10)$$

Wobei  $\bar{r}$  die neu berechnete, gewichtete Korrelation zwischen abhängiger und unabhängiger Variable angibt. Diese Korrelation wäre nun auch als neue Effektstärke einer nachhaltigen Supply Chain Aktivität auf einen Indikator der Unternehmensperformance zu bezeichnen.

Weiter erfolgte die Berechnung der Varianz [ $Var(r)$ ] und die Durchschnittsbildung der *Sampling Error Variance* [ $Ave(ve_i)$ ].<sup>107</sup>

Bei der Anwendung in „R“ wurde im ersten Schritt der jeweilige Datensatz eingelesen und daraufhin jeweils eine Meta-Analyse mit unkorrigierter und korrigierter Effektstärke durchgeführt. Die Endergebnisse der Meta-Analyse sind in Tabelle 5, Kapitel 6.1.1 zusammengefasst.

### 3.4.7 Überprüfung auf Moderatoreinflüsse

Da Moderatoren in Meta-Analysen eine große Rolle spielen ist es, vor allem hinsichtlich der folgenden Interpretation, wichtig von einer einheitlichen Definition auszugehen. Daher ist unter einem Moderator eine qualitative oder quantitative Variable zu verstehen, welche die Richtung oder Stärke des Zusammenhangs zwischen einer unabhängigen und einer abhängigen Variable beeinflusst.<sup>108</sup>

Für die Überprüfung der Existenz von Moderatoren gibt es unterschiedliche statistische Methoden. GOLICIC & SMITH (2013) nutzten *Credibility Intervalle* und die *Q-Statistik* zur Moderatorenüberprüfung.<sup>109</sup>

<sup>106</sup> Vgl. Shadish, W. R., Haddock, C. K., Combining, 2009, S. 261ff.; Hunter, J. E., Schmidt, F. L., Methods, 1990, S. 150.

<sup>107</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., Methods, 1990, S. 144ff.

<sup>108</sup> Vgl. Baron, R. M., Kenny, D. A., Moderator-Mediator, 1986, S. 1174.

<sup>109</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 87.

In vorliegender Meta-Analyse wurde neben der *Q-Statistik* auch der *I<sup>2</sup>-Wert* zur Überprüfung auf Moderatoren herangezogen. Diese Größen haben in ihrer Aussagekraft keinen Nachteil gegenüber des *Credibility Intervalls* und wurden über „R“ bestimmt.

Die *Q-Statistik* kann definiert werden als:<sup>110</sup>

$$Q = \frac{K \text{Var}(r)}{\hat{\sigma}^2} \quad (11)$$

Wobei *K* die Anzahl der Effekte und  $\hat{\sigma}^2$  die Summe der Varianzen der unkorrigierten Korrelationen darstellt, einmal erzeugt durch die Variation der ungeschwächten Effektstärke der Korrelation, zum anderen durch Variation der Artefakte. In HUNTER & SCHMIDT (1990) steht *K* für die Anzahl der Studien.<sup>111</sup> Da hier allerdings innerhalb einer Studie mehrere Effekte vorlagen und somit die Zahl der Studien teilweise von der Anzahl der Effekte abweicht (explizit bei der Betrachtung der Hypothesen H1, H2, H3, H4, H3c und H4c sowie bei der Überprüfung auf Moderatoren), ist es notwendig *K* als Summe der Effekte zu betrachten und nicht als Anzahl integrierter Studien.

Formell erfolgte die Berechnung des *I<sup>2</sup>-Wertes* nach SHADISH & HADDOCK (2009):

$$I^2 = \frac{[Q-(k-1)]}{Q} (100\%) \quad (12)$$

Dabei liegt *I<sup>2</sup>* immer zwischen 0 und 100%, d. h. negative Werte werden auf 0 gesetzt.<sup>112</sup>

Zur Beschreibung des *I<sup>2</sup>-Wertes* eignet sich folgende Formulierung:

*I<sup>2</sup>* ist „[...] the proportion of total variation in the estimates of treatment effect that is due to heterogeneity between studies.“<sup>113</sup>

Anders ausgedrückt erklärt der *I<sup>2</sup>-Wert* den Anteil der Gesamtstreuung, der durch systematische Unterschiede in den Studien (und nicht zufällig) zustande kommt. Solche Unterschiede sind zum einen in der Existenz von Moderatoren begründet, wie branchen- oder länderspezifische Analysen, zum anderen aber auch durch unterschiedliche Analysemethoden oder die Festlegung differierender Maßzahlen. Der *I<sup>2</sup>-Wert* wurde herange-

<sup>110</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., *Methods*, 1990, S. 168.

<sup>111</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., *Methods*, 1990, S. 168.

<sup>112</sup> Vgl. Shadish, W. R., Haddock, C. K., *Combining*, 2009, S. 263.

<sup>113</sup> Higgins, J. P. T., Thompson, S. G., *Quantifying*, 2002, S. 1552.

zogen, da er die Existenz von Moderatoren sehr gut wiedergibt und als Prozentwert anschaulich zu interpretieren ist. Berechnet wird der Wert aus der *Q-Statistik* (s. o.) und der Anzahl der zugeordneten Effekte ( $k$ ), vgl. Formel (12).<sup>114</sup>

Eine ähnliche Aussage liefert eben genannte *Q-Statistik*. Der *Q-Wert* ist eine Maßzahl zur Bewertung der Heterogenität von Studien und beschreibt, ob die Modell-spezifikationen ausreichend sind.<sup>115</sup> Zudem gibt die *Q-Statistik* einen Hinweis auf die Einflussnahme von Moderatoren.<sup>116</sup>

Der *Q-Wert* liegt immer zwischen 0 und  $\infty$ , im Idealfall allerdings bei  $k - 1$ .<sup>117</sup> Ein hohes *Q* lässt somit Rückschlüsse auf Moderatoreinflüsse zu.<sup>118</sup> Da sich nach obigen Formeln  $I^2$  aus der *Q-Statistik* berechnet, war die Konsequenz *Q* nicht vollständig durch  $I^2$  zu ersetzen, sondern als beschreibenden Wert im Rahmen der Ergebnispräsentation zu ergänzen. Zur Interpretation wurde dann allerdings ausschließlich der *I<sup>2</sup>-Wert* betrachtet.<sup>119</sup>

### 3.4.8 Überprüfung auf Publication Bias

Publizierte wissenschaftliche Literatur stellt immer nur einen Teil der Gesamtheit aller Forschungsergebnisse zu einer bestimmten Thematik dar. Es gibt deshalb gute Gründe anzunehmen, dass nicht-veröffentlichte Studien Unterschiede zu den publizierten Ergebnissen aufweisen und diese verzerren. In solchen Fällen ist von *Publication Bias* die Rede. Gründe für den *Publication Bias* liegen in Studien, die aufgrund uninteressanter Resultate (z. B. nicht-signifikante oder negative Ergebnisse bei positiv angenommenen Zusammenhängen) nicht publiziert wurden. Hinzu kommen Studien, die von Verlagen und Zeitschriften nicht akzeptiert wurden. Auch innerhalb einzelner Paper mag es Kriterien und Effekte geben, auf deren Präsentation aus oben angeführten Gründen verzichtet wurde. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass signifikante Resultate schneller und in bekannteren Zeitschriften publiziert werden. Diese werden dann natürlich auch häufiger zitiert und sind somit leichter auffindbar. Aufgrund dessen gefährdet *Publication Bias* immer die Validität einer Meta-Analyse.<sup>120</sup>

<sup>114</sup> Vgl. Shadish, W. R., Haddock, C. K., Combining, 2009, S. 263.

<sup>115</sup> Vgl. Shadish, W. R., Haddock, C. K., Combining, 2009, S. 263.

<sup>116</sup> Vgl. Sagie, A., Koslowsky, M., Detecting Moderators, 1993, S. 631.

<sup>117</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., Methods, 1990, S. 168.

<sup>118</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 87.

<sup>119</sup> Vgl. Shadish, W. R., Haddock, C. K., Combining, 2009, S. 263.

<sup>120</sup> Vgl. Sutton, A. J., Publication Bias, 2009, S. 436.

Es existieren unterschiedliche Methoden für den Umgang mit *Publication Bias*, wenn die Verfügbarkeit von Studien ein Problem für die Datengesamtheit darstellen könnte.<sup>121</sup> Eine Möglichkeit ist die sogenannte „Trim and Fill Method“. Bei dieser Methode wird allerdings angenommen, dass die Verteilung der Effektstärken in der Population homogen und der Stichprobenfehler als einziger Grund für Variation in den Studien anzusehen ist. Moderatoreinflüsse werden bei dieser Methodik nicht berücksichtigt.<sup>122</sup> Da allerdings davon ausgegangen werden muss, dass Moderatoren die Meta-Analyse durchaus beeinflussen (was durch die Ergebnisse auch bestätigt werden konnte), wurde diese Methode analog zu GOLICIC & SMITH (2013) nicht angewandt.<sup>123</sup>

Zur Berücksichtigung des *Publication Bias* wurde eine „File Drawer Analysis“ nach ROSENTHAL (1979) durchgeführt, womit das sogenannte *Failsafe N* ( $x$ ) berechnet werden kann. Die Bestimmung dieser Größe erfolgte wiederum in „R“ auf Basis folgender Berechnungsgrundlage:<sup>124</sup>

$$Z_c = \frac{k\bar{z}_k}{\sqrt{k}} = \sqrt{k}\bar{z}_k \quad (13)$$

$Z_c$  ist hierbei der neue, zusammengesetzte *Z-Wert*,  $k$  beschreibt wiederum die Anzahl der Effekte aus den verwendeten Studien und  $\bar{z}_k$  den durchschnittlichen *Z-Wert*. Um nun die *Failsafe Number* ( $x$ ), also die Anzahl zusätzlicher, nicht berücksichtigter Studien mit einem durchschnittlichen Wert von  $z = 0$  zu bestimmen, ist es erforderlich den *p-Wert* auf das Signifikanzniveau von  $p = 0.05$  festzulegen ( $Z_c = 1.645$ ). Daraus ergibt sich folgende Formel:<sup>125</sup>

$$1.645 = \frac{k\bar{z}_k}{\sqrt{k+x}} \quad (14)$$

und aufgelöst nach  $x$ :

$$x = \frac{k}{2.706} [k(\bar{z}_k)^2 - 2.706]. \quad (15)$$

<sup>121</sup> Einen detaillierteren Vergleich der unterschiedlichen Analysemethoden liefern Geyskens, I. et al., A Review, 2009.

<sup>122</sup> Vgl. McDaniel, M. A., Rothstein, H. R., Whetzel, D. L., Test Vendors, 2006, S. 933.

<sup>123</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 88.

<sup>124</sup> Vgl. Rosenthal, R. File Drawer Problem, 1979, S. 639.

<sup>125</sup> Vgl. Sutton, A. J., Publication Bias, 2009, S. 442; Hunter, J. E., Schmidt, F. L., Methods, 1990, S. 510f.; Rosenthal, R., File Drawer Problem, 1979, S. 639.

Als angemessenen konservativen Grenzwert, bei dessen Überschreitung die Problematik des *Publication Bias* als nicht mehr relevant angesehen werden kann, schlägt ROSENTHAL (1979)  $5k + 10$  vor.<sup>126</sup>

Eine grafische Veranschaulichung der Publikationsverzerrung erfolgte mittels *Funnel Plots* (Kapitel 4.2).

---

<sup>126</sup> Vgl. Rosenthal, R., File Drawer Problem, 1979, S. 640.

## 4 Meta-analytische Untersuchung der Forschungsfrage

### 4.1 Ergebnisinterpretation und -auswertung

#### 4.1.1 Gesamtbetrachtung der performancerlevanten Auswirkungen nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten

Folgende Tabelle fasst alle für die Interpretation relevanten Ergebnisse zusammen. Im Anschluss erfolgt die Erläuterung und Auswertung der Meta-Analyse. Verfahren wurde bei der Berechnung strikt anhand der in Kapitel 5 beschriebenen Vorgehensweise.

**Tabelle 3: Ergebnisse der Meta-Analyse**

Hypothesen	Studies	Total effects	Sample size (N)	Uncorrected mean effect	Corrected mean effect	Q Statistic	I <sup>2</sup>	Failsafe Number
<b>H1</b>	<b>54</b>	<b>165</b>	<b>35 533</b>	<b>0.2603</b>	<b>0.3196</b>	<b>1474.8960</b>	<b>88.8806%</b>	<b>106 517</b>
<b>H2</b>	<b>17</b>	<b>30</b>	<b>4 818</b>	<b>0.2864</b>	<b>0.3382</b>	<b>297.5177</b>	<b>90.2527%</b>	<b>2 796</b>
H2a	5	5	961	0.2200	0.2414	5.1452	22.2572%	39
H2b	7	7	1 119	0.1332	0.1465	17.7764	66.2475%	27
H2c	10	10	1 512	0.4113	0.5176	126.1896	92.8679%	628
H2d	7	7	1 152	0.3691	0.4668	82.7536	92.7496%	282
H2e	1	1	208	0.6450	0.7590	0.0000	NA	22
H2f	8	8	1 226	0.3244	0.4117	73.7046	90.5026%	231
<b>H3</b>	<b>33</b>	<b>74</b>	<b>19 464</b>	<b>0.2430</b>	<b>0.3075</b>	<b>724.0120</b>	<b>89.9173%</b>	<b>25 292</b>
H3a	18	18	4 602	0.2841	0.3555	228.7060	92.5669%	1 926
H3b	19	19	3 568	0.2583	0.3259	65.5367	72.5345%	1 179
H3c	18	24	6 794	0.2829	0.3510	242.4667	90.5142%	3 990
H3d	13	13	2 943	0.2540	0.3339	152.0217	92.1064%	821
H3e	9	9	2 652	0.3327	0.3673	77.2912	89.6495%	760
H3f	13	13	4 500	0.1283	0.1629	110.5989	89.1500%	283

Hypotheses	Studies	Total effects	Sample size (N)	Uncorrected mean effect	Corrected mean effect	Q Statistic	I <sup>2</sup>	Failsafe Number
<b>H4</b>	<b>29</b>	<b>61</b>	<b>11 251</b>	<b>0.2790</b>	<b>0.3316</b>	<b>449.0651</b>	<b>86.6389%</b>	<b>12 980</b>
H4a	17	17	3 588	0.3159	0.3868	133.2954	87.9966%	1 550
H4b	14	14	2 310	0.2466	0.2822	91.8655	85.8489%	443
H4c	15	19	3 921	0.2757	0.3228	134.3865	86.6058%	1 562
H4d	10	10	1 542	0.2239	0.2523	51.1193	82.3941%	206
H4e	9	9	2 379	0.3092	0.3687	73.7189	89.1480%	619
H4f	11	11	1 432	0.2479	0.3043	76.6453	86.9529%	170

Beginnend mit einer Gesamtsicht auf den analysierten Datensatz sollen im Folgenden die in Tabelle 5 dargestellten Ergebnisse, gegliedert nach Hypothesen näher betrachtet werden. Die Beschreibung der Ergebnisse erfolgt jeweils in Bezug auf den korrigierten Effekt in Spalte 6. Die *Q-Statistik* und der *I<sup>2</sup>-Wert* wurden sowohl für den korrigierten, als auch für den unkorrigierten Effekt berechnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde hier allerdings nur der jeweilige Wert für den korrigierten Effekt angegeben. Ebenso wurden zu jeder Hypothese mittels „R Package Mac“ die Standardabweichung, der *z-Wert*, das Konfidenzintervall, das Signifikanzniveau (*p*) und die Freiheitsgrade des *p-Wertes* sowie der *Q-Statistik* berechnet. Die Einsicht in die genauen Werte kann über die beigefügten „R“-Protokolle erfolgen. Einen Leitfaden zu Darstellung und Erklärung der Resultate lieferte BORMAN & GRIGG (2009).<sup>127</sup>

Um komplexere Ergebnisse besser darstellen zu können, sollten visuelle und beschreibende Methoden kombiniert werden. Typischerweise werden in Meta-Analysen zwei zusammenfassende Tabellen genutzt, eine zur Darstellung der Ergebnisse (Tabelle 5) und eine weitere zur Erläuterung der Datengesamtheit (Tabelle 4).<sup>128</sup> Um möglichst umfassenden über die integrierte Literatur zu informieren, findet sich im Anhang zudem eine detailliertere Beschreibung der integrierten Studien (Anhang 2). Zur Visualisierung des *Publication Bias* dienen die bereits erwähnten *Funnel Plots* (Abbildungen 11 - 14).

<sup>127</sup> Siehe Borman, G. D., Grigg, J. A., Visual, 2009.

<sup>128</sup> Vgl. Borman, G. D., Grigg, J. A., Visual, 2009, S. 498.

Aus den 54 Studien, die in die Meta-Analyse integriert wurden, konnten 165 Effekte zwischen nachhaltigen Supply Chain Aktivitäten und der Unternehmensperformance abgeleitet werden. Von diesen 165 Effekten waren lediglich 13 negativ, sodass eine deutliche Mehrheit von 152 positiven Effekten im Sample vorhanden ist. Der Gesamteffekt der Meta-Analyse ( $r = 0.3196$ ) ist positiv und signifikant ( $p < 0.001$ ). Allgemein betrachtet haben somit nachhaltige Supply Chain Aktivitäten einen positiven Einfluss auf die Unternehmensperformance. Damit kann Hypothese 1 (H1) bestätigt werden.

Zur Überprüfung auf Moderatoren kann sowohl *Q-Statistik* als auch  $I^2$  herangezogen werden. Da *Q* jedoch stärker von der Anzahl der Effekte ( $k$ ) abhängt als  $I^2$ , ist der  $I^2$ -Wert zur Interpretation des Moderatoreinflusses, auch aufgrund dessen Prozentangabe, besser geeignet. Die *Q-Statistik* wird in Tabelle 5 zwar angegeben, auf sie wird aber bei der Interpretation verzichtet, da sonst widersprüchliche Aussagen zum  $I^2$ -Wert entstehen könnten.<sup>129</sup>

$I^2$  ist mit 88.8806% sehr hoch, was auf Heterogenität und die Existenz von Moderatorvariablen schließen lässt. Die *Failsafe Number* ( $X = 106\ 517$ ) beeinflusst das Ergebnis der Meta-Analyse nicht.  $X$  ist, ausgehend von der konservativen Untergrenze nach ROSENTHAL (1979)<sup>130</sup> hoch genug, sodass *Publication Bias* kein Problem darstellt. Es müssten demnach über 100 000 Effekte weiterer, nicht identifizierter Studien existieren, die zu gegensätzlichen Ergebnissen kommen, um die Gültigkeit der Nullhypothese anzunehmen. Die grafische Veranschaulichung und nähere Erläuterung der Publikationsverzerrung für die Hypothesen H1, H2, H3 und H4 erfolgt in Kapitel 6.3.

#### 4.1.2 Auswertung der übergeordneten Hypothesen (H2-H4)

Zur genaueren Untersuchung der Unternehmensperformance wurde diese in drei Indikatoren unterteilt, welche getrennt voneinander in den Hypothesen 2 bis 4 untersucht wurden. Die durchschnittlichen, korrigierten Effekte der drei übergeordneten Hypothesen weisen ebenfalls positiv, signifikante ( $p$  jeweils  $< 0.001$ ) Gesamteffekte auf, womit auch H2, H3 und H4 bestätigt werden können.

Bei vergleichender Betrachtung der Effektstärken sind allerdings leichte Variationen festzustellen. So ist der Effekt nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten auf die betriebliche /

<sup>129</sup> Vgl. hierzu auch Kapitel 5.5.7 sowie Hunter, J. E., Smith, F. L., *Methods*, 1990, S. 168.

<sup>130</sup> Siehe Kapitel 5.5.8. Die vorgeschlagene konservative Untergrenze nach ROSENTHAL (1979) ist mit  $5k+10$  anzusetzen.

funktionale Performance (H3; 0.3075) geringer als auf die marktbezogene (H2; 0.3382) oder finanzielle (H4; 0.3316). Diese Ergebnisse unterscheiden sich von GOLICIC & SMITH (2013), die einen geringeren Effekt auf die finanzielle Performance feststellten. Die ermittelten  $I^2$ -Werte implizieren wiederum eine Einflussnahme von Moderatoren. GOLICIC & SMITH (2013) interpretierten diesen Unterschied durch die besondere Charakteristik der finanziellen Performance als möglichen Langzeitindikator, welcher wiederum durch die marktbezogene und funktionale Performance beeinflusst wird.<sup>131</sup> Diese Argumentation ist durchaus nachzuvollziehen. Allerdings kann anhand der vorliegenden Ergebnisse festgestellt werden, was voraussetzende Argumentation natürlich nicht ausschließt, dass sich SSCM auch durchaus direkt in der finanziellen Unternehmensperformance widerspiegelt.

Interessanter ist es nun zu hinterfragen, was gegebenenfalls Gründe für den etwas schwächeren Effekt auf die funktionale Performance sein können. Hierfür gibt es unterschiedliche Ansatzpunkte. Anzuführen wäre bspw. eine zunehmende Bürokratisierung durch die Überprüfung und Einhaltung von Richtlinien, Zertifizierungen oder Normen, welche innerbetriebliche Arbeitsabläufe belastet und sich so zwar nicht direkt auf die Markt- oder finanzielle Performance auswirkt (gleichbleibende Zahl an Beschäftigten bei sich verändernder Arbeitsbelastung), aber die innerbetrieblichen Prozesse negativ beeinflussen könnte. Ein Beispiel hierfür wäre die Einführung eines EMS, durch dessen nicht unerhebliche Implementierungsdauer etwaige Performanceverbesserungen nur mit enormer Verzögerung wahrgenommen werden können.<sup>132</sup>

Die *Failsafe Numbers* der Hypothesen 2 bis 4 liegen deutlich über der relevanten Untergrenze (2 796; 25 292; 12 980), somit kann auch hier von allgemeingültigen Effekten die Rede sein. Um die untersuchten Hypothesen zu verwerfen müsste eine große Zahl an nicht-identifizierter Literatur existieren, die entgegengesetzte Ergebnisse aufweist.

#### 4.1.3 Die Wirkung nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten auf unterschiedliche Performanceindikatoren

Um SSCM nicht als Gesamtkonstrukt betrachten zu müssen, wurden sechs Aktivitäten gezielt auf deren Performancewirksamkeit untersucht. Dies war nötig, um präzisere Aussagen über die Wirkung einzelner Managemententscheidungen treffen zu können. Diese

<sup>131</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 88.

<sup>132</sup> Vgl. Iraldo, F., Testa, F., Frey, M., EMAS, 2009, S. 1445ff.

sechs Aktivitäten sind allerdings wiederum nicht als Einzelmaßnahmen anzusehen, sondern jeweils die Aggregationen verschiedener Maßnahmenbündel.

Folgende Formen der Operationalisierung nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten wurden über die Hypothesen untersucht:

*Upstream supplier facing practices* (a), *downstream customer facing practices* (b), *design practices in general* (c), *sustainable product design practices* (d), *sustainable process design practices* (e) und *production practices* (f).

Weiter sollen nun die Auswirkungen dieser Aktivitäten auf die drei Performanceindikatoren vergleichend näher betrachtet werden.

#### *Market Performance*

Alle untersuchten Supply Chain Aktivitäten (a - f) weisen einen positiv, signifikanten ( $p < 0.001$ ) Zusammenhang zur Marktperformance eines Unternehmens auf. Damit können die Hypothesen H2a, H2b, H2c, H2d, H2e und H2f bestätigt werden.

Ein Spezialfall ergibt sich allerdings bzgl. *sustainable product design* (H2e). Für diesen Zusammenhang konnte nur eine relevante Studie identifiziert werden. Deshalb sind über *Q-Statistik* und *I<sup>2</sup>-Wert* keine sinnvollen Interpretationen möglich. Da jedoch die betreffende Studie ein ausreichend großes Sample aufweist ( $N = 208$ ) und das *Failsafe N* (22) ebenfalls groß genug ist,<sup>133</sup> ist es durchaus vertretbar, mit diesem Effekt ( $r = 0.7590$ ) die Hypothese 2e als bestätigt anzusehen.

Grundsätzlich kann in Bezug auf Marktperformance eine Zweiteilung der übrigen Variablen vorgenommen werden. Deutliche Unterschiede gibt es in der Höhe der Effektstärken. Während *upstream* und *downstream practices* (0.2414; 0.1465) geringere Effekte aufweisen, zeigen *design practices in general*, *product design* und *production practices* (0.5176; 0.4668; 0.4117) einen höheren Einfluss auf die marktbezogene Unternehmensperformance. Bei ergänzender Berücksichtigung des *I<sup>2</sup>-Wertes* fällt auf, dass H2a mit einem *I<sup>2</sup>* von 22.2572% weit weniger stark von systematischer Variation und Moderatoren beeinflusst ist. Ein ähnliches Bild zeichnet sich bei H2b ab, jedoch kann hier bereits über die Hälfte der Schwankungen durch systematische Variation begründet werden ( $I^2 = 66.2475\%$ ). Noch deutlicher werden die Effekte der Hypothesen H2c, H2d und H2f

<sup>133</sup> Siehe López-Gamero, M. D., Molina-Azorín, J. F., Claver-Cortés, E., Regulation, 2010.

von Moderatoren beeinflusst ( $I^2$ -Werte über 90%). Diese Ergebnisse deuten, neben methodischen Unterschieden, auf Differenzen in der Wirksamkeit nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten hin. Während die Variationen in produktionsbezogenen Maßnahmen durch Determinanten wie Unternehmensgröße, Branche oder Qualität und Umsetzung der jeweiligen Aktivität begründet werden könnten, spielt bei *design practices* immer auch die subjektive Wahrnehmung der Zielpersonen eine Rolle. Da dieser Grad an Kundenzufriedenheit schwierig zu quantifizieren ist, lässt sich hierüber zumindest ein Teil der Heterogenität erklären.<sup>134</sup>

In Bezug auf die *Failsafe Number* kann die oben vorgenommene Zweiteilung fortgesetzt werden. Alle *design practices* sowie *production practices* liegen deutlich über der konservativen Untergrenze (Ausnahme bleibt H2e,  $X$  ist aber auch hier ausreichend groß, siehe S. 66). In H2a ist das *Failsafe N* mit 39 ebenfalls noch ausreichend (Untergrenze wäre 30), bei H2b ist dies jedoch nicht mehr der Fall. Die vorgeschlagene Untergrenze liegt hier bei  $X = 40$ , erreicht wird jedoch lediglich ein *Failsafe N* von 27. Dieses Unterschreiten des konservativen Grenzwertes ist allerdings lediglich der relativ geringen Effektstärke ( $r = 0.1465$ ) und nicht etwa der Samplegröße geschuldet. Diese ist mit  $N = 1119$  ausreichend groß und da *Sampling Error* nur bei extrem kleinem  $N$  ein Problem darstellt, ist der Zusammenhang zwischen *downstream practices* und Marktperformance als repräsentativ anzusehen.<sup>135</sup> Interessant ist allerdings die geringe Korrelation dieser Beziehung. Die Annahme, dass jegliche Supply Chain Aktivitäten mit direktem Kundenbezug einen positiven Bezug zur Marktperformance eines Unternehmens haben, kann zwar als bestätigt angesehen werden, jedoch nicht in dem vermuteten Maße.

Auch die Stärke des Zusammenhangs zwischen *production practices* und Marktperformance fällt anders aus als erwartet ( $r = 0.4117$ ). Entscheidend für die Erklärung des Zustandekommens dieser Effekte ist die Einwirkung von Moderatorvariablen, die auch bei H2f eine entscheidende Rolle spielen. Eine der wichtigsten Determinanten um diese Unterschiede in der Effektstärke zu erklären, ist externe Kommunikation (siehe Kapitel 7). Gerade in Bezug auf Marktperformance können durch Kommunikation der entsprechen-

<sup>134</sup> Vgl. Rust, R. T., Zahorik, A. J., Satisfaction, 1993, S. 194.

<sup>135</sup> Vgl. Hunter, J. E., Schmidt, F. L., Methods, 1990, S. 72f.

den Supply Chain relevanten Maßnahmen Erfolge oder Misserfolge im Marktauftritt eines Unternehmens generiert werden.<sup>136</sup> Weniger relevant wird Kommunikation beim Produktdesign (*product design*), welches eine kommunikative Maßnahme an sich darstellt. Da *design practices in general* (neben *process design* alleine betrachtet) die höchsten Korrelationen aufweisen, kann die Annahme der Kommunikation als eine entscheidende Moderatorvariable als bestätigt angesehen werden.

#### *Operational Performance*

Die Effekte zwischen nachhaltigen Supply Chain Aktivitäten (a-f) und betrieblicher / funktionaler Unternehmensperformance zeichnen ein weitaus einheitlicheres Bild. Alle Effekte weisen einen positiv, signifikanten Zusammenhang auf ( $p < 0.001$ ), weshalb auch die Hypothesen H3a, H3b, H3c, H3d, H3e und H3f bestätigt werden können. *Upstream practices* und *design practices in general* besitzen identisch hohe Effektstärken (0.3555; 0.3510), allerdings auch  $I^2$ -Werte über 90%, was die Anwesenheit und Beeinflussung durch Moderatoren impliziert. Da sich *design practices in general* hier aber nur aus *product* und *process design practices* zusammensetzen und keine weiteren Aktivitäten unter dieser Teilvariable aggregiert wurden, ist es zwingend notwendig *product* und *process design* getrennt zu untersuchen.

*Sustainable product design* zeigt einen schwächeren Einfluss auf die funktionale Performance ( $r = 0.3339$ ) als *sustainable process design* ( $r = 0.3673$ ). Daher stellt die Korrelation der Hypothese 3c lediglich den Mittelwert dieser Effekte dar und verliert somit an Aussagekraft. Die  $I^2$ -Werte der Design Variablen weisen keine großen Unterschiede auf. Daher wäre es nicht sinnvoll diesbezüglich Interpretationen vorzunehmen. Vergleicht man deshalb die Korrelationen direkt miteinander und geht von einer vergleichbaren Heterogenität der Effekte aus, weist *sustainable process design* den durchschnittlich besten Zusammenhang zur funktionalen Unternehmensperformance auf. Dieses Ergebnis ist durchaus sinnvoll, denn *sustainable process design* sollte zwangsläufig zu einer Verschlinkung inner- und zwischenbetrieblicher Prozesse führen. Zwar kann es sein, dass durch die Implementierung grüner Prozesse Arbeitsabläufe zunächst komplexer werden, anhand vorliegender Ergebnisse wird jedoch deren direkter, positiver Einfluss auf die betriebliche Performance deutlich.

---

<sup>136</sup> Vgl. Wang, H., Choi, J., Look, 2013, S. 3f.

Eine etwas schwächere Korrelation ( $r = 0.3259$ ), allerdings mit der geringsten Variation ( $I^2 = 72.5345\%$ ), besteht zwischen *downstream practices* und der *operational performance*. Der geringste Effekt ( $r = 0.1629$ ) und somit der schwächste Zusammenhang zwischen nachhaltigen Supply Chain Aktivitäten und betrieblicher / funktionaler Performance ist in produktionsbezogenen Maßnahmen zu erkennen.  $I^2$ -Wert (90.5026%) und  $Q$ -Statistik deuten zudem auf die Einwirkung unterschiedlicher Moderatoren in dieser Beziehung hin. Wie bereits erwähnt, wäre eine mögliche Erklärung für diesen etwas schwächeren Zusammenhang, die mit Kosten und Aufwand verbundene Implementierung von produktionswirksamen Umweltschutzmaßnahmen. Um genauere Aussagen über die Wirksamkeit von produktionsbezogenen Aktivitäten treffen zu können, wäre es daher sinnvoll einzelne Maßnahmen gesondert zu untersuchen, um Moderatoreinflüsse gezielt zu eliminieren.

Die *Failsafe Number* stellt in den sechs analysierten Effekten keine Probleme mehr dar, sie liegt jeweils deutlich über der oben erläuterten Untergrenze. Damit ist Publikationsverzerrung nicht relevant.

#### *Accounting-based Performance*

Die letzte analysierte Teilvariable beschreibt die finanzielle oder wirtschaftliche Performance eines Unternehmens. Hierfür existieren wohl die klarsten Indikatoren: jegliche Kennzahlen mit direktem GuV-Bezug. Was hinsichtlich der Messbarkeit dieses Performanceindicators allerdings positiv zu bewerten ist, kann sich durch die unterschiedliche Wirksamkeit der verschiedenen Maßnahmen negativ gestalten. So sind bspw. Maßnahmen der Produktgestaltung und des Produktdesigns unmittelbar marktwirksam, deren Wirkung auf finanzielle Indikatoren ist jedoch nur ungenau und zeitlich stark verzögert festzustellen.

Ungeachtet dieser Problematik zeichnet sich auch hier ein durchweg positiv, signifikanter Zusammenhang ( $p < 0.001$ ) zwischen nachhaltigen Supply Chain Aktivitäten und der finanziellen Unternehmensperformance ab. Damit können auch die Hypothesen H4a, H4b, H4c, H4d, H4e und H4f bestätigt werden. *Upstream supplier facing practices* weisen hierbei den stärksten Zusammenhang zur *accounting-based performance* auf ( $r = 0.3868$ ). Allerdings zeugt der  $I^2$ -Wert (87.9966%) von weiteren Moderator-einwirkungen. GOLICIC & SMITH (2013) kommen hier zu einem ähnlichen Ergebnis, woraus sich ableiten lässt, dass evtl. die Zusammenarbeit mit Lieferanten die größten Auswirkungen auf den

Unternehmensgewinn aufweist oder aber andere Aktivitäten schlicht mehr Zeit zur Amortisierung benötigen.<sup>137</sup> Wenn der Betrachtungswinkel etwas erweitert und neben rein nachhaltigen Aspekten *supplier collaboration* allgemein berücksichtigt wird, ergibt sich eine zusätzliche Erklärung dieses starken Zusammenhangs. Eine Zusammenarbeit bzgl. nachhaltiger Themen setzt oft auch eine intensive Kollaboration zuvor voraus. Aus einer engen Abstimmung mit Lieferanten entstehen „Win-Win-Effekte“, gerade hinsichtlich der finanziellen Performance, wodurch sich auch positive Auswirkungen durch ökologisch nachhaltige Kooperationen erklären lassen.<sup>138</sup>

Ähnlich deutlich ist der Zusammenhang zwischen *sustainable process design* und *accounting-based performance* ( $r = 0.3687$ ). Diese haben im Vergleich zu *product design practices* ( $r = 0.2523$ ) eine wesentlich stärkere Performancewirkung. Aufgrund dieser großen Diskrepanz erweist sich die getrennte Betrachtung dieser Variablen erneut als äußerst sinnvoll. Zu begründen ist dieser Unterschied durch die zunächst steigenden Kosten bei der Umgestaltung von Produkten oder Verpackungen, während schlankere Prozesse oder das Outsourcing von Leistungen schneller finanziell wirksam werden. Einen ähnlich schwachen Effekt auf die *accounting-based performance* zeigen *downstream practices* ( $r = 0.2822$ ), was ebenso über die verzögerte Wirkung kundenbezogener Aktivitäten erklärt werden kann. Stärker ist dagegen der Zusammenhang zu *production practices* ( $r = 0.3043$ ). Der Annahme, dass gerade Veränderungen in der Produktion eine wesentlich längere Amortisationsdauer besitzen, steht dieser Effekt entgegen. Gründe für diese gute finanzielle Wirksamkeit der produktionsbezogenen Aktivitäten werden von KLASSEN & WHYBARK (1999) erläutert. So kann bspw. durch die Vermeidung umweltbelastender Doppelarbeiten mit Hilfe neuer Methoden, gleichzeitig die Durchlaufzeit reduziert und Produktionskosten eingespart werden. Ein wachsendes Umweltbewusstsein der Belegschaft kann zudem indirekte Einsparung durch verringerte Entsorgungskosten generieren. Allerdings ist dem entgegenzuhalten, dass sich diese Aktivitäten in ihrer zeitlichen Wirksamkeit stark unterscheiden.<sup>139</sup> Sinnvoll wäre es deshalb wiederum, einzelne umweltrelevante Maßnahmen in der Produktion getrennt zu untersuchen und dabei einen gleichbleibenden Untersuchungszeitraum zwischen Maßnahmenimplementierung und Ergebnisbewertung festzusetzen. Genau dieser Zeitraum kann zwischen den integrierten Ana-

<sup>137</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 88.

<sup>138</sup> Vgl. Corsten, D., Felde, J., key-supplier, 2005, S. 454ff.

<sup>139</sup> Vgl. Klassen, R. D., Whybark, D. C., Manufacturing, 1999, S. 611.

lysen erheblich variieren und ging aus den Einzelstudien nicht hervor. Eine solche Auswertung ist daher über eine Meta-Analyse nicht möglich, weshalb die Erhebung von neuen Daten mit eben diesem einheitlichen Beobachtungszeitraum als weiterführende Forschungsmöglichkeit anzusehen wäre.

Diese unterschiedlichen Beobachtungszeiträume, die Amortisationsdauer der Einzelmaßnahmen und Unterschiede in produktionsrelevanten Maßnahmen sind wesentliche Moderatoren dieses Zusammenhangs. Da die  $I^2$ -Werte in allen sechs Teilvariablen zwischen 80 und 90% liegen, beeinflussen Moderatoren die Effekte in allen Ausprägungen massiv. Die geringe Variation zwischen den  $I^2$ -Werten lässt wiederum keine weiterführende Interpretation bzgl. der Stärke der jeweiligen Zusammenhänge zu. Mittels *File Drawer Analyse* wurde auch in dieser Beziehung das *Failsafe N* ermittelt. Jeder Wert liegt über der gewählten Untergrenze, weshalb *Publication Bias* kein Problem darstellt.

Abschließend bleibt zu erwähnen, dass alle getesteten Zusammenhänge von positiv, signifikanter Natur waren und somit keine der 22 Hypothesen abgelehnt wurde. In der folgenden Querbetrachtung der Forschungsfrage werden abschließende Vergleiche zwischen den Variablen aufgestellt und runden die Gesamtsicht auf die Meta-Analyse ab.

#### 4.1.4 Quervergleich zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen

Allgemein ließen sich keine extrem kleinen Effekte erkennen, jegliche Zusammenhänge wiesen eine Effektstärke von  $r > 0.1$  auf und waren ausnahmslos hoch signifikant, mit  $p$ -Werten  $< 0.001$ . Die größte Variation innerhalb der überprüften Zusammenhänge war hinsichtlich der *market-based performance* festzustellen [0.1465; 0.7590]. Auch über das gesamte Sample hinweg markierten diese beiden Werte die Unter- bzw. Obergrenze der Effektstärke, was erneut die unterschiedliche Intensität nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten auf die unternehmerische Marktperformance verdeutlicht. Die Zusammenhänge zwischen SSCM und *accounting-based performance* [0.2523; 0.3868] können im Gegensatz hierzu als stabiler bezeichnet werden. Die stärksten Zusammenhänge zwischen SSCM und den drei Performanceindikatoren sind ebenfalls diesen beiden abhängigen Teilvariablen zuzuordnen, mit  $r = 0.3316$  zwischen *accounting-based performance* und  $r = 0.3382$  zwischen *operational performance* und Sustainable Supply Chain Management.

Möglicherweise wirken sich Moderatoreinflüsse stärker auf die *operational performance* im Vergleich zu den beiden anderen Performanceindikatoren aus und dämpfen so die Intensität der Effektstärke. Da die  $I^2$ -Werte auf einem durchweg hohen Niveau liegen [86.6389%; 89.9173%; 90.2527%] ist es auch hier nicht verwunderlich, dass bei aggregierter Betrachtung der Performanceindikatoren Moderatoren eine wesentliche Rolle spielen.

Ein interessantes Resultat bilden die konstant positiven Effekte auf die finanzielle Unternehmensperformance. Anders als erwartet zeigt sich, auch hinsichtlich der geringen Variation, die durchweg positive Beeinflussung der finanziellen Unternehmensperformance durch nachhaltige Supply Chain Aktivitäten. Im Vergleich hierzu sollte die Wirkung von Einzelmaßnahmen auf die Marktperformance differenzierter betrachtet werden. Die Ergebnisse implizieren, dass unterschiedlichen Aktivitäten mit Marktbezug keinesfalls eine identische Bedeutung beigemessen werden darf.

Zusätzlich wurde in diesem Abschnitt eine weitere Auswertung vorgenommen welche zuvor nicht durch Hypothesen adressiert wurde. Die Berechnung der durchschnittlich „lukrativsten“ Maßnahme, um die Maßnahmenwirksamkeit in Bezug auf die Gesamtperformance vergleichen zu können. Um hierbei zu sinnvollen Ergebnissen zu gelangen, war es notwendig die Effekte mit ihrer jeweiligen Samplegröße erneut zu gewichten, um dann über die Bildung des arithmetischen Mittels die durchschnittlichen Einflüsse auf die Unternehmensperformance berechnen zu können. Die Berechnung der mittleren Effekte erfolgte auf Basis der Formel (8). Wobei für  $r_i$  hier die korrigierte Effektstärke und für die Gewichtung  $w_i$  die Samplegröße  $N$  eingesetzt wurde. Die durchschnittlichen gewichteten Effekte werden mit  $\bar{r}$  corrected angegeben. Auf Basis dieser Berechnung ergaben sich folgende mittleren Effekte nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten auf die Unternehmensperformance, über die Hypothesengrenzen hinweg:

**Tabelle 4: Vergleichende Betrachtung nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten**

Sustainable supply chain practices	Mean corrected effect size
Upstream supplier facing	0.3558
Downstream customer facing	0.2828
Design in general	0.3626
Product design	0.3387
Process design	0.3835
Production practices	0.2338

Anhand dieser Ergebnisse ist festzustellen, dass *process design practices* den durchschnittlich stärksten ( $\bar{r}$  corrected = 0.3835) und *sustainable production practices* den durchschnittlich schwächsten Zusammenhang ( $\bar{r}$  corrected = 0.2338) zur Unternehmensperformance aufweisen. Diese Ergebnisse bestätigen die Annahme der schwächeren Performancesschwäche produktionsbezogener Maßnahmen, was sich evtl. durch Moderatoreinflüsse oder Zeitverzögerungen in der Maßnahmenwirksamkeit begründen lässt. Der etwas schwächere Zusammenhang zwischen *downstream practices* und der Unternehmensperformance kann hauptsächlich auf Moderatoreinflüsse zurückgeführt werden. In diese Maßnahmengruppe wurden unter anderem Aktivitäten der Marktbearbeitung integriert. Diese stellen, aus oben geschilderten Gründen, ein wesentliches Kriterium für den leicht geringeren Effekt dar. Ziel müsste es hier sein, einzelne Maßnahmen mit direktem Kundenbezug aufzugreifen und deren Einfluss auf die Unternehmensperformance getrennt zu untersuchen, um Moderatoreinflüsse gezielt reduzieren zu können. Mit den hier beschriebenen Aspekten sei bereits an dieser Stelle ein Ansatz für weiterführende Forschung gegeben, da die erläuterten Erklärungsansätze mit dem vorhandenen Datenmaterial nicht näher begründet werden können.

#### 4.1.5 Differenzierte Betrachtung nach Regionen und Branchen

Die meta-analytisch untersuchte Datengrundlage umfasste eine Vielzahl von Branchen und Regionen sowie unterschiedliche Unternehmensgrößen und einen Untersuchungszeitraum (Zeitraum der Publikationen) von 13 Jahren, wobei sich der Anteil der Eigen-

recherche auf vier Jahre (2010-2013) beschränkte. Da in allen Zusammenhängen Moderatoren bzw. die Einflussnahme von Moderatoren identifiziert werden konnte, war es sinnvoll zumindest Branchen und Regionen differenzierter zu betrachten, soweit diese aus den Einzelstudien hervor gingen

### *Regionale Untersuchung*

Die regionale Differenzierung wurde zwischen den Regionen Asien, Europa und Nordamerika vorgenommen. Diese waren, neben der globalen Betrachtungsweise, häufigster Untersuchungsgegenstand. Aus dem gleichen Grund wurden auch China und die USA nochmals gesondert betrachtet. Auf eine weitere Detaillierung der Untersuchung wurde verzichtet, da mit kleiner werdendem N die Aussagekraft der Ergebnisse aufgrund des größeren Stichprobenfehlers zu stark abnehmen würde, was mit dem meta-analytischen Kontext der Arbeit nicht mehr zu vereinbaren wäre.<sup>140</sup>

**Tabelle 5: Regionale Untersuchung**

Moderator - Region	Studies	Total effects	Sample size	Uncorrected mean effect	Corrected mean effect	Q statistic	I <sup>2</sup>	Failsafe Number
Asia	22	77	11 739	0.3512	0.4087	563.6266	86.5159%	28 976
Europe	9	28	5 022	0.2111	0.2492	230.5147	88.2871%	1 424
North America	13	36	10 195	0.2176	0.2660	245.3645	85.7355%	3 495
USA	12	34	10 035	0.2161	0.2642	243.7961	86.4641%	3 162

Wie auch in GOLICIC & SMITH (2013) wurde davon ausgegangen, dass in Europa stärkere Zusammenhänge zwischen nachhaltigem Supply Chain Management und Unternehmensperformance festzustellen wären als in asiatischen Ländern. Grund für diese Annahme ist die jüngere Vergangenheit Europas, in der Regulierungen und Normen bezüglich Nachhaltigkeit eine größere Rolle spielten als in Asien.<sup>141</sup>

Das Gegenteil konnte bestätigt werden. Mit einer mittleren Effektstärke von  $r = 0.4087$  sind die Auswirkungen von SSCM in Asien deutlich größer als in Europa ( $r = 0.2492$ ) oder Nordamerika ( $r = 0.2660$ ). Zwar wird dieser Wert durch den hohen  $I^2$ -Wert (86.5159%) leicht abgeschwächt, was auch hier auf die Einflussnahme von Moderatoren hindeutet, allerdings basiert der Effekt auf einem sehr großen Sample ( $N = 11739$ ) und

<sup>140</sup> Vgl. Lipsey, M. W., Wilson, D. B., Practical, 2001, S. 36.

<sup>141</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 90.

77 integrierten Korrelationen, was tendenziell immer ein höheres  $I^2$  zur Folge hat als eine geringe Stichprobe, in der auch durch Zufall weniger Heterogenität herrschen könnte. Ein möglicher Erklärungsansatz führt über die etablierte gesetzliche Regulierung und weit verbreitete Umsetzung freiwilliger, umweltwirksamer Maßnahmen. Möglicherweise hat Europa einen Punkt erreicht, an welchem zusätzliche Maßnahmen nicht mehr dermaßen stark ins Gewicht fallen als in Ländern, in denen eine staatliche Umweltpolitik oder Zertifizierungen nach ISO Standards noch nicht so weit verbreitet sind. Bestätigt werden kann diese Annahme durch Betrachtung des zunehmenden Trends zur Zertifizierung nach ISO 9000 und ISO 14000 ab dem Jahre 2002 im europäischen Raum, mit Ausnahme von Osteuropa. Aber auch global ist ein Trend zur Zertifizierung nach diesen Normen erkennbar, jedoch mit einer abflachenden Tendenz.<sup>142</sup>

In allen einzeln betrachteten Regionen können positiv, signifikante Zusammenhänge ( $p < 0.001$ ) zwischen nachhaltigen Supply Chain Aktivitäten und der Unternehmensperformance erzielt werden. Die Publikationsverzerrung ist ebenfalls zu vernachlässigen, da das *Failsafe N* jeweils deutlich über der gewählten Untergrenze liegen.

Während der Datensammlung war auffällig, dass sich alle Studien sehr stark auf bestimmte Regionen konzentrierten. Neben den Analysen, die einen globalen Kontext betrachteten und deren länderspezifische Zusammensetzung nicht näher aufgeschlüsselt und daher keine genaue Aussage getroffen werden konnte, lagen keine Studien vor, die den afrikanischen Kontinent betrachteten. Lediglich drei Studien untersuchten u. a. südamerikanische Staaten, während zwei davon zusätzlich osteuropäische Länder in die Analyse integrierten.<sup>143</sup> Diese Ergebnisse assoziieren, dass die Bezeichnung „global“ an dieser Stelle nur sehr vorsichtig verwendet werden sollte. Darüber hinaus geben sie Aufschluss darüber, in welchen Regionen es weiterführender Forschung im Feld des nachhaltigen Supply Chain Managements bedarf.

#### *Branchenspezifische Betrachtung*

Branchenspezifische Unterschiede sind ebenfalls mögliche Gründe für eine Variation in der Effektstärke. Um diese Moderatorvariable nochmals gesondert zu betrachten, wurde das Sample gruppiert, in Studien die sich auf ausschließlich eine Branche konzentrierten

<sup>142</sup> Vgl. Viadiu, F. M., Fa, M. C., Saizarbitoria, I. H., ISO 9000, 2006, S. 145.

<sup>143</sup> Siehe Gimenez, C., Sierra, V., Rodon, J., Sustainable operations, 2012; Hong, P., Roh, J., J., Rawski, G., Benchmarking, 2012; Yang, M., G., Hong, P., Modi, S. B., Impact, 2011.

(*single industry*) und solche die eine Vielzahl unterschiedlicher Industriezweige integrierten (*various*). Da innerhalb der ersten Gruppe eine starke Bündelung auf zwei Branchen zu erkennen war, erwies sich eine weitere, getrennte Untersuchung dieser Gruppe als sinnvoll. Die Aufteilung erfolgte in *automotive industry* (hierin wurden sowohl Fahrzeughersteller als auch Zulieferer integriert) und *electronics / information and high-tech industry*. In weiteren Studien wurden unter anderem die Lebensmittel-, Chemie-, Pharma-, Konsumgüter- und Verpackungsindustrie untersucht, diese wurden aber aufgrund zu geringer Samplegrößen nicht näher betrachtet.

**Tabelle 6: Branchenspezifische Untersuchung**

Moderator - Industry	Studies	Total effects	Sample size	Uncorrected mean effect	Corrected mean effect	Q Statistic	I <sup>2</sup>	Failsafe Number
Single industry	18	50	4 422	0.3020	0.3608	314.6980	84.4295%	6 156
Automotive	6	15	1 542	0.5072	0.5933	63.2019	77.8488%	1 311
Electronics/ Information/ High-Tech	5	13	2 286	0.3503	0.4175	77.6914	84.5543%	1 060
Various	36	115	29 569	0.2515	0.3107	1151.0320	90.0958%	61 311

Auch nach branchenspezifischer Aufteilung konnten durchweg positive Effekte mit hohen Signifikanzniveaus von  $p < 0.001$  identifiziert werden. Studien die sich auf eine Branche fokussierten wiesen allerdings leicht stärkere Effekte aus ( $r = 0.3608$ ) als solche, die nicht zwischen Industriezweigen unterschieden ( $r = 0.3107$ ). Zudem sind die Zusammenhänge innerhalb der *single industry*- Gruppe etwas weniger stark durch Moderation beeinflusst ( $I^2 = 84.4295\%$ ) als bei gemischter Betrachtung ( $I^2 = 90.0958\%$ ). Dieses Ergebnis bestätigt die Annahme, dass branchenspezifische Unterschiede einen erheblichen Anteil an der systematischen Variation durch Moderatoreinflüsse haben. Bei Betrachtung der Automobil- und Elektronik-/ High-Tech-Industrie fallen die  $I^2$ -Werte ebenfalls geringer aus (63.2019%; 77.6914%), was diese Vermutung untermauert.

Die stärksten Effekte zwischen nachhaltigen Supply Chain Aktivitäten und der Unternehmensperformance können in der Automobilindustrie erzielt werden ( $r = 0.5933$ ). Im Vergleich zur Elektronik- /Informations- und High-Tech-Industrie, innerhalb der ebenfalls ein starker Zusammenhang zwischen SSCM und Performance ( $r = 0.4175$ ) zu erkennen ist, weist die Automobilbranche mit einem  $I^2$ -Wert von 77.8488% die geringste systematische Variation auf. Das liegt zum einen an der Betrachtung einer einzelnen Branche,

zum anderen aber auch am etwas kleineren Sample. Das Vorhandensein von Moderatoren, die dieses Ergebnis weiter beeinflussen, kann hier unter anderem durch den aggregiert betrachteten Maßnahmenkatalog und der Vielzahl an untersuchten Unternehmen erklärt werden. Die relativ hohe Effektstärke im Bereich der Automobilindustrie ist nicht überraschend, da dieser Industriezweig seit Jahren, vor allem in Bezug auf Nachhaltigkeitsaktivitäten, in besonderem Fokus der Öffentlichkeit steht.<sup>144</sup>

Grundsätzlich ist auch eine getrennte Betrachtung von sich makroökonomisch unterscheidenden Zeiträumen sinnvoll, da auch in diesem Zusammenhang von Moderation, begründet durch den sich verändernden wirtschaftlichen Kontext, ausgegangen werden kann. Sinnvoll wäre es bspw. Zeiträume der Datenerhebung von 2004 bis 2010 mit Daten aus den Jahren vor 2004 und nach 2010 zu vergleichen. So würde man mit dem ersten Zeitraum einen wirtschaftlichen Kontext betrachten, in dem es vermutlich schwieriger war Performanceverbesserungen zu erzielen als im Vergleichszeitraum.<sup>145</sup> Da es jedoch nicht möglich war die Zeiträume der Datenerhebung bei einem Großteil der Quellen festzustellen wurde, um keine Daten aus unterschiedlichen Erhebungszeiträumen zu vermischen oder die Analyse mit einem Bruchteil des Samples und damit größer werdendem Stichprobenfehler durchführen zu müssen, auf deren getrennte Analyse verzichtet.

## 4.2 Publikationsverzerrung und Funnel Plots

Wie bereits erwähnt sollten, um eine möglichst umfangreiche Ergebnisinterpretation zu ermöglichen, unterschiedliche Darstellungsformen in der Erläuterung der Ergebnisse Verwendung finden.<sup>146</sup> Da Publikationsverzerrung im Rahmen einer Meta-Analyse eine wesentliche Rolle spielt, ist diese notwendigerweise in der Berechnung zu berücksichtigen.<sup>147</sup> Dies erfolgte über die in Kapitel 5.5.8 beschriebene *Failsafe Number*.

In Anbetracht der Größe des Samples sind *Funnel Plots* eine adäquate Möglichkeit die Streuung der Effektstärken zu veranschaulichen. *Funnel Plots* sind eine Variante von *Scatter Plots*, die es ermöglichen den Verdacht auf *Publication Bias* grafisch zu überprüfen.<sup>148</sup> Es gibt zwei Möglichkeiten, wie sich *Publication Bias* auf das Aussehen des *Fun-*

---

<sup>144</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 90.

<sup>145</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 90.

<sup>146</sup> Vgl. Borman, G. D., Grigg, J. A., Visual, 2009, S. 498.

<sup>147</sup> Vgl. Sutton, A., Publication Bias, 2009, S. 436f.

<sup>148</sup> Vgl. Light, R. J., Pillemer, D. B., Summing Up, 1984, S. 65.

*nel Plots* auswirkt. Die erste Variante kann durch den Fall einer angenommenen Effektstärke von null beschrieben werden. Wenn Studien mit relativ kleinem N und geringen Effektstärken nicht publiziert werden, hat das eine Ausdünnung des *Funnel Plots* um den Mittelwert der Effekte zur Folge. Dieser Fall hat in vorliegender Meta-Analyse allerdings keine Rolle gespielt.

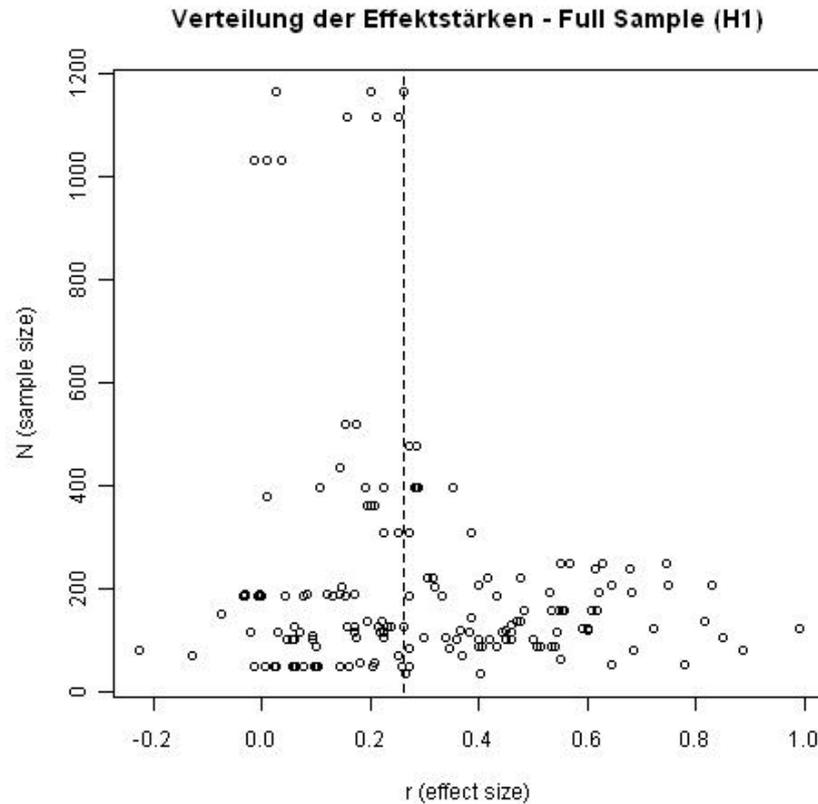
Die zweite Möglichkeit, welche hier durchaus relevant und erkennbar war, entsteht bei einer durchschnittlichen Effektstärke von  $r \neq 0$ . Nicht publizierte Studien führen hier in der Regel zu einer Ausdünnung um null.<sup>149</sup>

Speziell bei der Untersuchung nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten auf Ausprägungen der Unternehmensperformance war zudem zu beobachten, dass relativ wenige Studien mit negativen Ergebnissen publiziert wurden, was zwar nicht zwingend dem *Publication Bias* geschuldet sein muss, diese Annahme allerdings nahelegt.

Die Erzeugung der *Funnel Plots* erfolgte nicht für alle Hypothesen. Um sich ein Bild von der Publikationsverzerrung machen zu können, wird hier exemplarisch der Funnel Plot mit der größten Aussagekraft herangezogen, jener zur Hypothese H1.. Auf der Y-Achse ist jeweils die zugehörige Samplegröße der identifizierten Effektstärken abgetragen, auf der X-Achse die Effektstärke ( $r$ ). Zur Erstellung der Grafiken wurde die unkorrigierte Effektstärke und nicht die korrigierte herangezogen. Grund hierfür war, dass durch die integrierten Studien zunächst nur unkorrigierte Effekte vorlagen und diese erst später korrigiert wurden. Zur Veranschaulichung der Streuung ist es daher sinnvoller die Ausgangseffekte zu wählen, um eine möglichst exakte Interpretationsgrundlage herzustellen. Die eingezeichnete Mittellinie kennzeichnet jeweils die unkorrigierte, mittlere Effektstärke (Vgl. hierzu Tabelle 5). Erstellt wurden die *Funnel Plots* wiederum in „R“, Version 2.11.1.

---

<sup>149</sup> Vgl. Light, R. J., Pillemer, D. B., Summing Up, 1984, S. 66f.



**Abbildung 4: Funnel Plot zur Hypothese 1**

Auch wenn Publikationsverzerrung aufgrund der hohen *Failsafe Number* zu Hypothese 1 ( $X = 106\,571$ ) die Aussagekraft des Effekts nicht ändert, macht die grafische Darstellung deutlich, dass *Publication Bias* durchaus vorhanden ist. Der *Funnel Plot* soll also nicht die Aussage der *Failsafe Number* untermauern, geschweige denn widerlegen. Er dient lediglich zur Beschreibung der Tatsache, dass sich aufgrund möglicher Publikationsverzerrung die mittlere Effektstärke ändern könnte. Allerdings nicht stark genug um die *File Drawer Analyse* zu negieren. Liegt keinerlei Verzerrung vor, nehmen die Plots die Form eines umgekehrten Trichters (*funnel*) an, gruppiert um die mittlere Effektstärke. Anderenfalls ist die Darstellung asymmetrisch verzerrt oder weist Lücken auf.<sup>150</sup>

Bei der Betrachtung des Gesamtsamples (H1) ist eine leichte Verzerrung des Plots rechts der mittleren Effektstärke zu erkennen, allerdings weniger stark ausgeprägt. Für Werte  $r < 0$  weist der *Funnel Plot* eine starke Ausdünnung auf, d. h. nahezu alle identifizierten

<sup>150</sup> Vgl. Borman, G. D., Grigg, J. A., Visual, 2009, S. 501; Greenhouse, J. B., Iyengar, S., Sensitivity, 2009, S. 428f.

Analysen publizieren positive Effektstärken. Dies bestätigt SUTTON'S Annahme die besagt, dass signifikant, positive Resultate häufiger und schneller veröffentlicht werden als negative oder insignifikante.<sup>151</sup>

Die Tatsache, dass eine kleinere Menge Studien ein größeres Sample aufweist, ist für die Interpretation nicht problematisch. Mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit kann angenommen werden, Studien mit derart großen Stichproben und Ergebnissen größer der mittleren Effektstärke im Rahmen der Literaturrecherche zu identifizieren. Die Symmetrie der Grafik wird hierdurch aber durchaus beeinflusst, da alle großzahligen Studien relativ geringe Effektstärken aufweisen. Ausschlaggebender Punkt bleibt jedoch die Ausdünnung für negative Werte, welche den stärksten Hinweis auf *Publication Bias* liefert. Diese Aussage kann über die *Failsafe Number* nicht getroffen werden, ist aber über obige Darstellung gut zu begründen.

### 4.3 Implikationen auf Managemententscheidungen

Die Ergebnisse dieser Meta-Analyse unterstützen bereits getroffene Managemententscheidungen für eine nachhaltigere Gestaltung der Supply Chain und sollten zusätzlichen Anreiz liefern, sich mit der Implementierung weiterer oder neuer Methoden auseinanderzusetzen. Um mögliche Vergleiche zwischen den betrachteten Supply Chain Aktivitäten ziehen zu können, soll an dieser Stelle der Blick nochmals auf Tabelle 5 gerichtet werden.

Die Stärke und Richtung der Zusammenhänge rechtfertigt den Trend der zunehmenden Implementierung von Umweltmanagementsystemen (EMS) oder freiwilligen Zertifizierung nach ISO 9000 oder ISO 14000 Normen. Um explizit auf das Umweltmanagement nach ISO 14001 einzugehen, werden als Gründe der Motivation neben potentiellen internen Verbesserungen auch der Druck von externen Stakeholdern und erwartete Profitabilitätssteigerungen genannt. Neben internen Motivatoren sind also hauptsächlich Geschäftsbeziehungen und die Erwartungen der Kunden Zertifikate vorzuweisen, Gründe für die Umsetzung dieser ISO Norm.<sup>152</sup>

---

<sup>151</sup> Vgl. Sutton, A. J., *Publication Bias*, 2009, S. 436

<sup>152</sup> Vgl. Arena, M., Azzone, G., Platti, M., *ISO 14001*, 2012, S. 2ff.; Gavronskis, I., Ferrer, G., Paiva, E. L., *ISO 14001*, 2008, S. 89f.

Bei der Variablenaggregation wurden diese Zertifizierungen, wie auch Umweltmanagementsysteme, unter *production practices* zusammengefasst.<sup>153</sup> Der starke Zusammenhang dieser produktionsbezogenen Maßnahmen zur *accounting-based* und *market-based performance* gibt den genannten Erwartungen Recht. Deren positive Auswirkung auf die innerbetriebliche Performance fällt jedoch etwas schwächer aus. Gründe hierfür sind möglicherweise bei Schwierigkeiten in der Umsetzung dieser Maßnahmen zu suchen. *Production practices* als Gesamtheit betrachtet, indizieren einen möglichen Handlungsbedarf hinsichtlich deren interner Integration, um weitere Vorteile in der betrieblichen Performance generieren zu können. Eine wesentliche Rolle spielt dabei die Motivation der Mitarbeiter. Deren Reaktion auf die Implementierung eines EMS kann den Erfolg der Maßnahme wesentlich beeinflussen. Gründe für eine Ablehnung von Zertifizierungen liegen bspw. in der Angst der Mitarbeiter vor Veränderungen einer gegebenen, komfortablen Situation oder in der Ungewissheit der Auswirkungen von Environmental Managements Systems auf die Arbeitsplatzsicherheit.<sup>154</sup> Deshalb ist eine klare interne Kommunikation der Maßnahmen enorm wichtig um solche Barrieren zu umgehen.

Sehr gute Performancewirkungen werden auch über *design practices* erzielt, wobei dieser Effekt wesentlich durch *sustainable process design* zustande kommt. Um ein Umweltbewusstsein innerhalb eines Unternehmens zu integrieren, bedarf es langer Arbeit und kontinuierlicher Verbesserung. Die Zusammenhänge dieser Analyse zeigen aber durchgehend sehr starke Effekte des *sustainable process design* auf alle untersuchten Performanceindikatoren. Daher ist es als sinnvoll zu erachten, ein nachhaltiges Unternehmensbild nicht nur nach außen zu transportieren, sondern auch im Unternehmen stetig weiterzuentwickeln.<sup>155</sup> Teilweise ist dieser starke Zusammenhang über schlanke Prozessabläufe zu erklären. Im Rahmen der nachhaltigen Gestaltung inner- und zwischenbetriebliche Abläufe verbessert sich damit die Prozessqualität, messbar bspw. an Durchlauf- oder Bearbeitungszeiten.<sup>156</sup> Einen positiven Zusammenhang zwischen „process management“ und „financial/market performance“, im Rahmen des Total Quality Management (TQM) bestätigten KAYNAK (2003) oder BAER & FRESE (2003) speziell für „process innovativeness“.<sup>157</sup>

---

<sup>153</sup> Vgl. hierzu Tabelle 3, Kapitel 5.4.

<sup>154</sup> Vgl. Abdulla, H., Fuong, C. C., ISO 14001, 2010, S. 103.

<sup>155</sup> Vgl. Zain, M., Kassim, N. M., Internal Environment, 2012, S. 29ff.

<sup>156</sup> Vgl. Klassen, R. D., Whybark, D. C., Manufacturing, 1999, S. 611.

<sup>157</sup> Vgl. Baer, M., Frese, M., Innovation, 2003, S. 54; Kaynak, H., total quality management, 2003, S. 423.

*Downstream* Aktivitäten sollten, trotz des etwas schwächeren Effekts, von zentraler Bedeutung sein. Zahlreiche Studien haben bereits Teilvariablen dieses Zusammenhangs untersucht (z. B. Recycling, green marketing, waste management). Das Interesse an diesen Aktivitäten ist deshalb so groß, da sie unmittelbar vom Kunden wahrgenommen werden und somit eine direkte Reaktion hervorrufen können. Ausgehend von der Resource-based View kann deshalb bspw. für *green marketing* ein positiver Zusammenhang zur Unternehmensperformance abgeleitet werden.<sup>158</sup> Die Wirkung einzelner Maßnahmen ist jedoch sehr heterogen. Während Recycling durchweg positive Reaktionen hervorrufen dürfte, können nachhaltige Marketing Aktivitäten ohne entsprechende Verankerung im Unternehmen oder die Offenlegung rein positiver Umweltmaßnahmen ohne Kommunikation negativer Effekte („Greenwashing“) leicht ihre Wirkung verfehlen.<sup>159</sup> Aus den vorliegenden Ergebnissen ist es daher nur möglich abzuleiten, dass kunden- und marktbezogene Aktivitäten sicher Berücksichtigung finden müssen. Ohne Kommunikation und Präsentation der entsprechenden nachhaltigen Maßnahme, auch außerhalb der *downstream practices*, können die Aktivitäten von Stakeholdern nicht wahrgenommen und honoriert werden.

Die umwelt- und nachhaltigkeitsorientierte Zusammenarbeit mit Lieferanten weist, wie bereits in Kapitel 6.1.3 beschrieben, einen starken Bezug zur finanziellen Unternehmensperformance auf. In der Gesamtsicht sollten Kollaborationen mit Lieferanten weiter forciert und ausgebaut werden. Hinsichtlich kooperativer Forschung und Entwicklung nachhaltiger Produkte und Lösungen, können sowohl durch die Zusammenarbeit mit Lieferanten als auch mit Universitäten wesentliche Performancesteigerungen erreicht werden.<sup>160</sup>

Die Lieferantenauswahl nach ökologischen und nachhaltigen Kriterien stellt neben nachhaltiger Kooperation und Zusammenarbeit einen weiteren Aspekt der *upstream practices* dar. Die kritische Betrachtung des Unternehmens durch Kunden und Stakeholder fordert auch eine verantwortungsvolle Lieferantenauswahl. Diese bildet zudem die Grundlage einer langfristig erfolgreichen Zusammenarbeit, welche sich wiederum positiv auf die Unternehmensperformance auswirkt.<sup>161</sup>

---

<sup>158</sup> Vgl. Baker, W. E., Sinkula, J. M., *Environmental Marketing*, 2005, S. 462.

<sup>159</sup> Vgl. Lyon, T. P., Maxwell, J. W., *Greenwash*, 2011, S. 29f.

<sup>160</sup> Vgl. Belderbos, R., Carree, M., Lokshin, B., *R&D*, 2004, S. 1488f.

<sup>161</sup> Vgl. Kannan, V. R., Tan, K. C., *Buyer-supplier*, 2006, S. 769f.

Zwar ist die Bedeutung einer nachhaltigen Ausrichtung vielen Unternehmen bewusst, 71 der 100 größten Unternehmen in 41 Ländern veröffentlichten 2013 Nachhaltigkeitsberichte, die Bedeutung von nachhaltigen Supply Chain Aktivitäten wird allerdings noch immer zu stark vernachlässigt.<sup>162</sup> Anhand der gewonnenen Ergebnisse wird klar, dass Performancesssteigerungen durch die Umsetzung und Kommunikation nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten branchenübergreifend und regional unabhängig möglich sind. Aufgrund des stetig wachsenden Nachhaltigkeitsbewusstseins aller Anspruchsgruppen, eröffnen sich durch eine ökologieorientierte Ausrichtung des Supply Chain Managements wesentliche Wettbewerbsvorteile gegenüber Konkurrenten. Darüber hinaus werden die rechtlichen Rahmenbedingungen der Berichterstattung zunehmend transparenter gestaltet. Die gestiegene Erwartungshaltung von Kunden und Stakeholdern eröffnet einen Wettbewerb zwischen Unternehmen oder Supply Chains, lange bevor Qualitäts- und Preisunterschiede eines greifbaren Produkts berücksichtigt werden können.<sup>163</sup>

#### **4.4 Kritische Betrachtung der meta-analytischen Methodik**

Mit dem folgenden Abschnitt erfolgt eine kritische Würdigung der meta-analytischen Methodik. Dabei sollen mit der Erläuterung der am häufigsten in der Literatur genannten Kritikpunkte die jeweils getroffenen Gegenmaßnahmen verknüpft werden.

Beginnend mit den Kritikpunkten der Meta-Analyse sollte Erwähnung finden, dass zusammenfassende Analysen bereits existierender Forschungsergebnisse nicht als Ersatz neuer Forschung angesehen werden können und sollen.<sup>164</sup> Ohne Feldforschung zu nachhaltigem Supply Chain Management wäre diese Meta-Analyse nicht möglich gewesen. In der Literatur werden nahezu einstimmig folgende Kritikpunkte der Meta-Analyse entgegengehalten:<sup>165</sup>

- *Garbage in- garbage out- Problem*

---

<sup>162</sup> Vgl. KPMG International, Survey, 2013, S. 19ff.

<sup>163</sup> Vgl. Gold, S., Seuring, S., Beske, P., Inter-Organizational, 2010, S. 240.

<sup>164</sup> Vgl. Cooper, H., Hedges, L. V., Potentials, 2009, S. 562.

<sup>165</sup> Siehe hierzu u. a. Drinkmann, A., Methodenkritische Untersuchung, 1990, S. 20ff.; Hunter, J. E., Schmidt, F. L., Methods, 1990, S. 506ff.; Wolf, F. M., Quantitative, 1986, S. 53f.; Glass, G. V., McGaw, B., Smith, M. L., Social Research, 1981, S. 217ff.

Dieser Kritikpunkt bezeichnet die fehlende Unterscheidung methodisch guter und schlechter Arbeiten. Es gibt allerdings auch Möglichkeiten dieser Problematik entgegen zu wirken. Eine sehr strenge Herangehensweise wäre der Ausschluss qualitativ schlechter Studien. Da dies aber mit einem hohen Informationsverlust verbunden wäre, wurde diese Möglichkeit nicht als Ausschlusskriterium herangezogen.<sup>166</sup> Um dennoch qualitative Unterschiede berücksichtigen zu können, ohne diesen Informationsverlust hinnehmen zu müssen, wurde die Qualität der Studien über Messfehlerkorrekturen (Reliabilitätskoeffizienten *Cronbach's Alpha*) berücksichtigt.<sup>167</sup>

- *Abhängigkeit von Primärergebnissen*

Der sogenannte *Duplication Bias* beschreibt die Gefahr, dass Ergebnisse unterschiedlicher Studien auf einem identischen Datensatz beruhen und somit statistisch nicht voneinander unabhängig sind, was zu fehlerhaften Interpretationen führen würde.<sup>168</sup> Um diese Problematik in der Analyse zu adressieren, wurden aus den identifizierten Duplikaten *Composite Variablen* berechnet, welche als unabhängige Effekte in die Meta-Analyse integriert wurden (vgl. hierzu Kapitel 5.5.2).

- *Publication Bias*

Das auch mit *File Drawer Problem* bezeichnete Phänomen der Publikationsverzerrung wurde bereits in Kapitel 5.5.8 sowie 6.3 ausführlich beschrieben. Da eine Beschränkung auf publizierte Literatur erfolgte ist davon auszugehen, dass Publikationsverzerrung vorliegt, was mittels der *Funnel Plots* bestätigt wurde. Der Problematik des *Publication Bias* wurde neben der grafischen Veranschaulichung mit der Berechnung der *Failsafe Number* begegnet. Diese war mit Ausnahme eines Zusammenhangs, jeweils größer als die angenommene konservative Untergrenze. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass die Aussagekraft der Ergebnisse nicht durch Publikationsverzerrung beeinträchtigt wird.

- *Apples- and oranges- Problematik*

Der Meta-Analyse wird vorgeworfen, Resultate aus Studien zu kombinieren, die unterschiedliche Zusammenhänge untersuchen, verschiedene Variable kombinieren und

---

<sup>166</sup> Vgl. Glass, G. V., McGaw, B., Smith, M. L., Social Research, 1981, S. 220f.

<sup>167</sup> Vgl. Sharpe, D. Apples and Oranges, 1997, S. 890.

<sup>168</sup> Vgl. Bobko, P., Roth, P. L., Sample Bias, 2003, S. 76f.

unterschiedliche Messansätze verwenden.<sup>169</sup> In der Tat ist dieser Problematik methodisch oder statistisch nichts entgegenzusetzen, da bei den integrierten Studien keine absolut identischen Zusammenhänge angenommen werden können. Grund für diese schwierige Erfassbarkeit der Variablenaggregation, ist der Spielraum des jeweiligen Autors hinsichtlich der verwendeten Methodik und seiner subjektiven Wahrnehmung der Beziehungen. Deshalb ist in diesem Zusammenhang auch von *Personal Bias* die Rede.<sup>170</sup> Diesem Problem der Vergleichbarkeit ist entgegenzuhalten, dass es hauptsächlich von der jeweiligen Forschungsfrage abhängt, welche Studien integriert werden und welche nicht. „Indeed the approach does mix apples and oranges, as one necessarily would do in studying fruits.“<sup>171</sup>

Die kritischsten Elemente vorliegender Meta-Analyse sind in der großen Heterogenität der Effektstärken zu sehen. Selbst wenn die statistische Signifikanz der Resultate ( $p < 0.001$ ) sehr gut ist, besteht doch ein erhebliches Maß an Heterogenität und systematischer Variation durch Moderatoren.<sup>172</sup>

Den oben beschriebenen Kritikpunkten an der meta-analytischen Vorgehensweise kann allerdings entgegengehalten werden, dass die Methodik der Meta-Analyse über die Jahre hinweg stetig weiterentwickelt wurde, sodass es in dieser Arbeit möglich war, den Hauptkritikpunkten adäquate methodische Maßnahmen entgegenzusetzen.<sup>173</sup>

Zudem besteht ein wesentlicher Vorteil der Meta-Analyse in der Aggregationsfähigkeit großer Stichproben, welche auch nicht-signifikante Ergebnisse enthalten können. Durch diese großen Samples ist es möglich, Artefakte (z. B. Messfehler) zu korrigieren und zuverlässige, allgemeingültige Resultate zu ermitteln.<sup>174</sup> Der wesentliche Vorteil besteht hierbei in dem Ziel, einen Überblick über quantitative Forschung zu geben, im Gegensatz zur qualitativen Orientierung klassischer Literaturreviews. Nicht übereinstimmende Partialbefunde können so dennoch zu einem allgemeingültigen Ergebnis aggregiert werden.<sup>175</sup>

---

<sup>169</sup> Vgl. Sharpe, D., *Apples and Oranges*, 1997, S. 882.

<sup>170</sup> Vgl. Stamm, H., Schwarb, T. M., *Metaanalyse*, 1995, S. 22.

<sup>171</sup> Smith, M. L., Glass, G. V., Miller, T. L., *Benefits*, 1980, S. 47.

<sup>172</sup> Für eine weitere kritische Reflexion der meta-analytischen Methodik, siehe Geyskens, I. et al., *A Review*, 2009.

<sup>173</sup> Vgl. Cooper, H., Hedges, L. V., *Potentials*, 2009, S. 563f.

<sup>174</sup> Vgl. Stamm, H., Schwarb, T. M., *Metaanalyse*, 1995, S. 23.

<sup>175</sup> Vgl. Beaman, A. L., *Comparison*, 1991, S. 256f.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit im Rahmen der Meta-Analyse, systematische Unterschiede über Moderatoranalysen aufzudecken und zu erklären. Es werden Lücken hinsichtlich fehlender Primärforschung aufgezeigt und Qualitätskriterien zur Einbindung existierender Literatur in die Meta-Analyse entwickelt.<sup>176</sup> Die meta-analytische Methodik ist darüber hinaus standardisiert, replizierbar und systematisch.<sup>177</sup> Durch die Möglichkeit zu Artefaktkorrekturen und Moderatoranalysen wird es möglich, Unterschiede in Primäruntersuchungen kontrollierbar und analysierbar zu machen. Dieses Argument kann speziell der *Apples- and Oranges-* Problematik entgegengehalten werden. Das Problem der Vergleichbarkeit tritt in fast allen integrativen Reviews auf, allerdings stehen im Rahmen einer meta-analytischen Untersuchung Instrumente zur Verfügung um dem entgegenzuwirken.<sup>178</sup>

Durch eine kontinuierliche und strikte Anwendung der in Kapitel 5.5 beschriebenen Vorgehensweise, kann einem Großteil der Kritikpunkte methodisch begegnet werden. So wird es durch die meta-analytische Untersuchung möglich, statistisch zuverlässige und, zumindest teilweise, von äußeren Faktoren unabhängige Ergebnisse zu erzielen.<sup>179</sup>

---

<sup>176</sup> Vgl. Stamm, H., Schwarb, T. M., Metaanalyse, 1995, S. 23.

<sup>177</sup> Vgl. Drinkmann, A., Methodenkritische Untersuchungen, 1990, S. 22.

<sup>178</sup> Vgl. Drinkmann, A., Methodenkritische Untersuchungen, 1990, S. 24.

<sup>179</sup> Vgl. Stamm, H., Schwarb, T. M., Metaanalyse, 1995, S. 23.

## 5 Fazit und Ausblick auf weiterführende Forschungsmöglichkeiten

Schwerpunkt der Arbeit ist die Erarbeitung der Grundlagen und die Durchführung einer Meta-Analyse, um den Zusammenhang nachhaltigkeitsorientierter Supply Chain Aktivitäten und einer positiven Unternehmensperformance, anhand von Hypothesen auf Grundlage einer großen Datengesamtheit überprüfen zu können. Durch die statistische Überprüfung von 58 Studien aus den Jahren 2000 - 2013 konnten alle entwickelten Hypothesen bestätigt werden. Demnach kann die übergeordnete Forschungsfrage, ob nachhaltige Supply Chain Aktivitäten eine Steigerung der Unternehmensperformance zur Folge haben, positiv beantwortet werden.

Bereits RAO & HOLT (2005) stellten fest, dass das Interesse von Kunden und Öffentlichkeit an der natürlichen Umwelt stetig weiter wächst. Nicht zuletzt aus diesem Grund ist die Umweltrelevanz des Supply Chain Managements und anderer ökologisch nachhaltiger Unternehmensaktivitäten, zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen und zur Steigerung der Unternehmensperformance ein elementarer Faktor.<sup>180</sup>

Um diesem steigenden Interesse zu entsprechen müssen Wege gefunden werden, bereits implementierte oder geplante nachhaltige Supply Chain Aktivitäten in ausreichender Weise zu kommunizieren. Das gebräuchlichste Instrument, um unternehmerische Verantwortung im Bereich der Nachhaltigkeit darzustellen, ist der Nachhaltigkeitsbericht.<sup>181</sup> LACKMANN (2010) konnte in ihrer empirischen Studie zur Auswirkung der Nachhaltigkeitsberichterstattung auf die Kapitalmarktrentabilität jedoch keinen signifikanten Zusammenhang feststellen, es sei denn Berichte werden durch unabhängige Intermediäre aufbereitet und bewertet.<sup>182</sup> Das bedeutet gleichermaßen, dass neutrale Organisationen einen Rahmen zum Reporting bereitstellen sollten, welcher eine Vergleichbarkeit der Berichterstattung ermöglicht. Die aktuell am weitesten verbreiteten und akzeptierten Standards hierzu werden von der Global Reporting Initiative (GRI) bereitgestellt (vgl. Kapitel 4.1.1). Diese Richtlinien beinhalten Bewertungsansätze die auf unterschiedliche Unternehmensformen anwendbar sind, sowie speziell branchenspezifische Kriterien und geben Unternehmen durch Bereitstellung eines einheitlichen Rahmens die Möglichkeit, über ihre Nachhaltigkeitsperformance zu informieren.<sup>183</sup>

<sup>180</sup> Vgl. Mitra, S., Datta, P. P., Adoption, 2013, S. 6; Rao, P., Holt, D., competitiveness, 2005, S. 906.

<sup>181</sup> Vgl. Lackmann, J., Nachhaltigkeitsberichterstattung, 2010, S. 1.

<sup>182</sup> Vgl. Lackmann, J., Nachhaltigkeitsberichterstattung, 2010, S. 186f.

<sup>183</sup> Vgl. Daizy, M. S., Das, N., Reporting, 2013, S. 11ff.

Bei vergleichender Betrachtung einiger Studien zum Einfluss des Reportings auf die Unternehmensperformance wird jedoch die Uneinigkeit über Richtung, Stärke und Signifikanz der Effekte deutlich. So konnten bspw. GIETL et al. (2013) keinen Zusammenhang zwischen CSR Reporting auf GRI-Basis und dem Unternehmenswert bei großen Firmen und sogar negative Auswirkungen bei kleinen Unternehmen feststellen. Ebenso konnte DAGILIENĖ (2013) keinen Einfluss von Corporate Responsibility Reporting auf die finanzielle Unternehmensperformance erkennen, während WANG & CHOI (2013) diesen durchaus bestätigten.<sup>184</sup>

Dennoch fördert umfassende soziale, ökologische und ethische Berichterstattung gegenseitiges Vertrauen zwischen Anspruchsgruppen und Unternehmen und dient so als Grundlage nachhaltiger Investitionstätigkeit.<sup>185</sup>

Auf Grundlage dieser Ergebnisse und der stetig wachsenden Tendenz zur Nachhaltigkeitsberichterstattung,<sup>186</sup> eignet sich dieser Kontext durchaus zur weiteren empirischen Untersuchung auf Performancewirksamkeit.

Eine mögliche Erweiterung dieser Meta-Analyse wäre über eine gezielte Betrachtung makroökonomisch differierender Zeiträume denkbar, wozu jedoch detailliertere Angaben zu Erhebungszeiträumen nötig wären. Darüber hinaus wäre es möglich, weitere Moderatoreinflüsse, bspw. über eine detaillierte Betrachtung von Branchen und Unternehmensgrößen, zu eliminieren. Um den Umfang, der in die Analyse integrierbaren Studien noch zu erweitern, besteht zudem die Möglichkeit „graue Literatur“ einzubeziehen.

Zur Fokussierung regionaler Unterschiede wäre ein weiterer Ansatzpunkte zukünftiger Forschung, die stark unterschiedlichen, häufig länderspezifischen, regulatorischen Rahmenbedingungen in Bezug zur Unternehmensperformance zu untersuchen. Über diesen Kontext wäre es dann möglich, die Performancewirksamkeit freiwilliger und verpflichtender nachhaltiger Supply Chain Aktivitäten miteinander zu vergleichen.<sup>187</sup>

Auch eine Erweiterung der unabhängigen Variablen dieser Meta-Analyse, um die soziale Komponente der Nachhaltigkeit und damit verbundene Corporate Social Responsibility (CSR) wäre aufgrund der Quantität an publizierter, empirischer Literatur denkbar.

---

<sup>184</sup> Siehe Dagilienė, L., influence, 2013; Gietl, S. et al., Reporting, 2013; Wang, H., Choi, J., Look, 2010.

<sup>185</sup> Vgl. Solomon, J. F., Darby, L., private, 2005, S. 43f.

<sup>186</sup> Vgl. Dagilienė, L., influence, 2013, S. 212.

<sup>187</sup> Vgl. Golicic, S. L., Smith, C. D., A Meta-Analysis, 2013, S. 92.

Wodurch allerdings eine Fokussierung auf Supply Chain relevante Aktivitäten nicht mehr gegeben wäre.

Auf Seiten der abhängigen Variablen gibt es ebenso Potenzial zu erweiterten Untersuchungen. So könnte aufgrund immer häufiger publizierter Literatur zur umweltbezogenen Unternehmensperformance, dieser Aspekt als Performanceindikator Verwendung finden. Voraussetzung hierfür ist allerdings die Entwicklung und Verwendung eindeutiger, vergleichbarer Kennzahlen zur Messung und Bewertung der Umweltperformance.

Abgesehen von Erweiterungsansätzen und neuen Meta-Analysen, besteht immer noch Relevanz zur Grundlagenforschung im nachhaltigen Supply Chain Management. Es war eine starke Konzentration der identifizierten Artikel auf die Regionen Asien und USA zu erkennen. Keine einzige empirische Analyse beschäftigte sich beispielsweise mit dem afrikanischen Kontinent. Diese Defizite tragen unweigerlich zur Beeinflussung der Aussagekraft bei, wenn versucht wird von global gültigen Erkenntnissen zu sprechen. Gleichzeitig eröffnet dieses Ergebnis aber auch die Chance, Untersuchungen zu nachhaltigem Supply Chain Management auf weniger populäre und entwickelte Regionen zu erweitern.

Die vorliegende Meta-Analyse integriert empirische Ergebnisse aus dreizehn Jahren Forschung, wodurch die Annahme des positiven Einflusses nachhaltigkeitsorientierter Supply Chain Aktivitäten auf die Unternehmensperformance bestätigt werden konnte. Diese Ergebnisse sollten Unternehmen weitere Sicherheit über die Rentabilität nachhaltiger Aktivitäten allgemein und speziell im Supply Chain Management geben. Es ist aufgrund der Erkenntnisse ratsam, bereits implementierte Maßnahmen weiter voran zu treiben und neue ökologieorientierte Aktivitäten zu forcieren. Neben der Unternehmens- und Supply Chain Ebene können die gewonnen Erkenntnisse aber auch für politische Entscheidungsträger ein relevantes Signal darstellen. Zwar wurde die Wirkung regulatorischer Maßnahmen nicht explizit untersucht, die durchweg positiven Effekte lassen jedoch die Vermutung zu, dass sich politisch motivierte Regulierungen durchaus positiv auf die Unternehmensperformance auswirken können.

## Anhang

### Anhang 1: Detaillierte Darstellung der überprüften Hypothesen

Hypo- these	Beschreibung	Bestätigt	
		Ja	Nein
H1	Ökologisch nachhaltige Supply Chain Aktivitäten haben einen positiven Einfluss auf die Unternehmensperformance.	x	
H2	Ökologisch nachhaltige Supply Chain Aktivitäten haben einen positiven Einfluss auf die marktbezogene Unternehmensperformance.	x	
H2a	Nachhaltige Aktivitäten mit Lieferantenbezug ( <i>upstream practices</i> ) haben einen positiven Einfluss auf die marktbezogene Unternehmensperformance.	x	
H2b	Nachhaltige Aktivitäten mit Kundenbezug ( <i>downstream practices</i> ) haben einen positiven Einfluss auf die marktbezogene Unternehmensperformance.	x	
H2c	Nachhaltiges Design ( <i>design practices in general</i> ) hat einen positiven Einfluss auf die marktbezogene Unternehmensperformance.	x	
H2d	Nachhaltiges Produktdesign ( <i>product design</i> ) hat einen positiven Einfluss auf die marktbezogene Unternehmensperformance.	x	
H2e	Nachhaltiges Prozessdesign ( <i>process design</i> ) hat einen positiven Einfluss auf die marktbezogene Unternehmensperformance.	x	
H2f	Nachhaltige Aktivitäten in der Produktion ( <i>production practices</i> ) haben einen positiven Einfluss auf die marktbezogene Unternehmensperformance.	x	
H3	Ökologisch nachhaltige Supply Chain Aktivitäten haben einen positiven Einfluss auf die betriebliche / funktionale Unternehmensperformance.	x	
H3a	Nachhaltige Aktivitäten mit Lieferantenbezug ( <i>upstream practices</i> ) haben einen positiven Einfluss auf die betriebliche / funktionale Unternehmensperformance.	x	
H3b	Nachhaltige Aktivitäten mit Kundenbezug ( <i>downstream practices</i> ) haben einen positiven Einfluss auf die betriebliche / funktionale Unternehmensperformance.	x	
H3c	Nachhaltiges Design ( <i>design practices in general</i> ) hat einen positiven Einfluss auf die betriebliche / funktionale Unternehmensperformance.	x	
H3d	Nachhaltiges Produktdesign ( <i>product design</i> ) hat einen positiven Einfluss auf die betriebliche / funktionale Unternehmensperformance.	x	
H3e	Nachhaltiges Prozessdesign ( <i>process design</i> ) hat einen positiven Einfluss auf die betriebliche / funktionale Unternehmensperformance.	x	
H3f	Nachhaltige Aktivitäten in der Produktion ( <i>production practices</i> ) haben einen positiven Einfluss auf die betriebliche / funktionale Unternehmensperformance.	x	

Hypo- these	Beschreibung	Bestätigt	
		Ja	Nein
H4	Ökologisch nachhaltige Supply Chain Aktivitäten haben einen positiven Einfluss auf die finanzielle Unternehmensperformance.	x	
H4a	Nachhaltige Aktivitäten mit Lieferantenbezug ( <i>upstream practices</i> ) haben einen positiven Einfluss auf die finanzielle Unternehmensperformance.	x	
H4b	Nachhaltige Aktivitäten mit Kundenbezug ( <i>downstream practices</i> ) haben einen positiven Einfluss auf die finanzielle Unternehmensperformance.	x	
H4c	Nachhaltiges Design ( <i>design practices in general</i> ) hat einen positiven Einfluss auf die finanzielle Unternehmensperformance.	x	
H4d	Nachhaltiges Produktdesign ( <i>product design</i> ) hat einen positiven Einfluss auf die finanzielle Unternehmensperformance.	x	
H4e	Nachhaltiges Prozessdesign ( <i>process design</i> ) hat einen positiven Einfluss auf die finanzielle Unternehmensperformance.	x	
H4f	Nachhaltige Aktivitäten in der Produktion ( <i>production practices</i> ) haben einen positiven Einfluss auf die finanzielle Unternehmensperformance.	x	

## Anhang 2: Übersicht der relevanten Studien

Authors (Year)	Independent variable	Dependent variable	Effect size	N
Carter, Kale, Grimm (2000)	Upstream supplier facing	Accounting	0.1438	437
Christmann (2000)	Production	Operational	0.1000	88
Gilley et al. (2000)	Design (in general)	Market	-0.1300	71
Kassinis, Soteriou (2003)	Production	Accounting	0.0915	104
Kassinis, Soteriou (2003)	Production	Market	0.0595	104
Kassinis, Soteriou (2003)	Downstream customer facing	Accounting	0.0565	104
Kassinis, Soteriou (2003)	Downstream customer facing	Market	0.0460	104
Sroufe (2003)	Production	Operational	0.2500	1118
Sroufe (2003)	Design (in general)	Operational	0.2120	1118
Sroufe (2003)	Downstream customer facing	Operational	0.1555	1118
Zhu, Sarkis (2004)	Design (Product)	Accounting	0.3330	186
Zhu, Sarkis (2004)	Design (Process)	Accounting	0.4330	186
Zhu, Sarkis (2004)	Downstream customer facing	Accounting	0.2725	186
González-Benito, González-Benito (2005)	Production	Operational	-0.0365	186
González-Benito, González-Benito (2005)	Design (Product)	Operational	0.0755	186
González-Benito, González-Benito (2005)	Downstream customer facing	Operational	0.1300	186

Authors (Year)	Independent variable	Dependent variable	Effect size	N
González-Benito, González-Benito (2005)	Production	Market	-0.0300	186
González-Benito, González-Benito (2005)	Design (Product)	Market	0.1530	186
González-Benito, González-Benito (2005)	Downstream customer facing	Market	0.0420	186
González-Benito, González-Benito (2005)	Production	Accounting	-0.0010	186
González-Benito, González-Benito (2005)	Design (Product)	Accounting	-0.0090	186
González-Benito, González-Benito (2005)	Downstream customer facing	Accounting	-0.0040	186
Rao, Holt (2005)	Downstream customer facing	Operational	0.7800	52
Rao, Holt (2005)	Upstream supplier facing	Accounting	0.6450	52
Richey, Genchev, Daugherty (2005)	Downstream customer facing	Operational	0.2173	117
Chen, Lai, Wen (2006)	Production	Market	0.3190	203
Chen, Lai, Wen (2006)	Design (Product)	Market	0.1480	203
Vachon, Klassen (2006, 2008)	Downstream customer facing	Operational	0.2714	80
Vachon, Klassen (2006, 2008)	Upstream supplier facing	Operational	0.3464	80
Chung, Tsai (2007)	Production	Operational	0.2230	107
Chung, Tsai (2007)	Design (Product)	Operational	0.1750	107
Chung, Tsai (2007)	Downstream customer facing	Operational	0.3385	107
Zhu, Sarkis, Lai (2007)	Design (Product)	Accounting	0.5340	89
Zhu, Sarkis, Lai (2007)	Design (Process)	Accounting	0.5400	89
Zhu, Sarkis, Lai (2007)	Downstream customer facing	Accounting	0.4310	89
Zhu, Sarkis, Lai (2007)	Upstream supplier facing	Accounting	0.3980	89
Zhu, Sarkis, Lai (2007)	Design (Product)	Operational	0.5140	89

Authors (Year)	Independent variable	Dependent variable	Effect size	N
Zhu, Sarkis, Lai (2007)	Design (Process)	Operational	0,5340	89
Zhu, Sarkis, Lai (2007)	Downstream customer facing	Operational	0,5050	89
Zhu, Sarkis, Lai (2007)	Upstream supplier facing	Operational	0,4060	89
Chen (2008)	Production	Market	0,8150	136
Chen (2008)	Design (Product)	Market	0,8160	136
Jayaram, Vickery, Droge (2008)	Production	Accounting	0,2070	57
Jayaram, Vickery, Droge (2008)	Design (Product)	Accounting	0,1808	57
Peng, Lin (2008)	Production	Accounting	0,4000	101
Peng, Lin (2008)	Design (Product)	Accounting	0,5000	101
Peng, Lin (2008)	Downstream customer facing	Accounting	0,4600	101
Peng, Lin (2008)	Production	Market	0,3600	101
Peng, Lin (2008)	Design (Product)	Market	0,4500	101
Peng, Lin (2008)	Downstream customer facing	Market	0,4200	101
Skinner, Bryant, Richey (2008)	Downstream customer facing	Operational	0,2237	118
Wu, Melnyk, Calantone (2008)	Production	Operational	0,0267	1165
Wu, Melnyk, Calantone (2008)	Design (Process)	Operational	0,2000	1165
Wu, Melnyk, Calantone (2008)	Upstream supplier facing	Operational	0,2600	1165
Fraj-Andres, Martinez-Salinas, Matute-Vallejo (2009)	Downstream customer facing	Accounting	0,2065	361
Fraj-Andres, Martinez-Salinas, Matute-Vallejo (2009)	Downstream customer facing	Operational	0,2008	361
Fraj-Andres, Martinez-Salinas, Matute-Vallejo (2009)	Downstream customer facing	Market	0,1939	361

Authors (Year)	Independent variable	Dependent variable	Effect size	N
Pullmann, Maloni, Carter (2009)	Production	Accounting	0.0300	117
Pullmann, Maloni, Carter (2009)	Downstream customer facing	Accounting	-0.0200	117
Pullmann, Maloni, Carter (2009)	Production	Operational	0.1700	117
Pullmann, Maloni, Carter (2009)	Downstream customer facing	Operational	0.0700	117
El Tayeb, Zailani, Jayaraman (2010)	Upstream supplier facing	Accounting	0.4590	132
López-Gamero, Molina-Azorin, Claver-Cortes (2010)	Design (Process)	Accounting	0.4000	208
López-Gamero, Molina-Azorin, Claver-Cortes (2010)	Design (Process)	Market	0.6450	208
Olorunniwo, Li (2010)	Downstream customer facing	Operational	0.5506	65
Pullmann, Maloni, Dillard (2010)	Production	Accounting	0.1030	49
Pullmann, Maloni, Dillard (2010)	Downstream customer facing	Accounting	0.0610	49
Pullmann, Maloni, Dillard (2010)	Upstream supplier facing	Accounting	0.0775	49
Pullmann, Maloni, Dillard (2010)	Production	Operational	-0.0145	49
Pullmann, Maloni, Dillard (2010)	Downstream customer facing	Operational	0.0945	49
Pullmann, Maloni, Dillard (2010)	Upstream supplier facing	Operational	0.0230	49
Pullmann, Maloni, Dillard (2010)	Production	Market	0.0050	49
Pullmann, Maloni, Dillard (2010)	Downstream customer facing	Market	0.0995	49
Pullmann, Maloni, Dillard (2010)	Upstream supplier facing	Market	0.0210	49
Rahman, Laosirihongthong, Sohal (2010)	Production	Operational	0.2650	35
Rahman, Laosirihongthong, Sohal (2010)	Downstream customer facing	Operational	0.4025	35

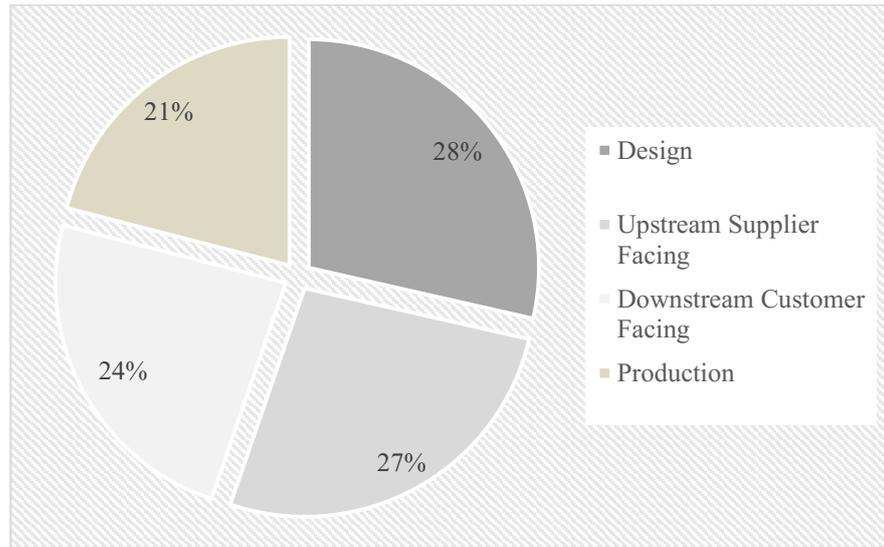
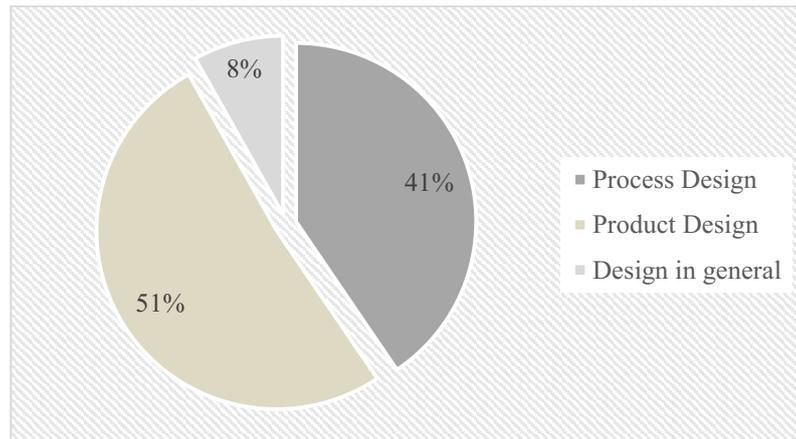
Authors (Year)	Independent variable	Dependent variable	Effect size	N
Rha (2010)	Design (Process)	Operational	0,4507	121
Rha (2010)	Design (Product)	Operational	0,3637	121
Rha (2010)	Upstream supplier facing	Operational	0,6012	121
Testa, Iraldo (2010)	Production	Operational	-0,0163	1034
Testa, Iraldo (2010)	Design (Product)	Operational	0,0087	1034
Testa, Iraldo (2010)	Upstream supplier facing	Operational	0,0367	1034
Yang et al. (2010)	Production	Operational	0,2503	309
Yang et al. (2010)	Upstream supplier facing	Operational	0,2247	309
Chiou et al. (2011)	Production	Operational	0,6000	124
Chiou et al. (2011)	Design (Product)	Operational	0,5900	124
Chiou et al. (2011)	Design (Process)	Operational	0,7200	124
Chiou et al. (2011)	Upstream supplier facing	Operational	0,9900	124
Large, Gimenez Thomsen (2011)	Upstream supplier facing	Operational	0,0935	109
Wan Mahmood, Ab Rahman, Deros (2011)	Production	Accounting	0,1600	50
Wan Mahmood, Ab Rahman, Deros (2011)	Design (Product)	Accounting	0,0270	50
Wan Mahmood, Ab Rahman, Deros (2011)	Downstream customer facing	Accounting	0,0560	50
Wan Mahmood, Ab Rahman, Deros (2011)	Upstream supplier facing	Accounting	0,2053	50
Wan Mahmood, Ab Rahman, Deros (2011)	Production	Operational	0,2710	50
Wan Mahmood, Ab Rahman, Deros (2011)	Design (Product)	Operational	0,0602	50
Wan Mahmood, Ab Rahman, Deros (2011)	Downstream customer facing	Operational	0,1427	50
Wan Mahmood, Ab Rahman, Deros (2011)	Upstream supplier facing	Operational	0,2561	50

Authors (Year)	Independent variable	Dependent variable	Effect size	N
Paulraj (2011)	Upstream supplier facing	Accounting	0.3867	145
Yang, Hong, Modi (2011)	Production	Accounting	0.2694	309
Yang, Hong, Modi (2011)	Production	Market	0.3863	309
Zhu, Geng, Lai (2011), Zhu, Sarkis, Lai (2012, 2013)	Design (Product)	Accounting	0.1066	396
Zhu, Geng, Lai (2011), Zhu, Sarkis, Lai (2012)	Design (Process)	Accounting	0.2887	396
Zhu, Geng, Lai (2011), Zhu, Sarkis, Lai (2012, 2013)	Downstream customer facing	Accounting	0.2229	396
Zhu, Geng, Lai (2011), Zhu, Sarkis, Lai (2012)	Upstream supplier facing	Accounting	0.1888	396
Chan et al. (2012)	Design (Process)	Accounting	0.5300	194
Chan et al. (2012)	Downstream customer facing	Accounting	0.6800	194
Chan et al. (2012)	Upstream supplier facing	Accounting	0.6200	194
Gallear, Ghobadian, Chen (2012)	Upstream supplier facing	Operational	-0.0755	152
García-Sánchez, Prado-Lorenzo (2012)	Production	Accounting	-0.2267	81
Gimenez, Sierra, Rodon (2012)	Design (Process)	Accounting	0.1530	519
Gimenez, Sierra, Rodon (2012)	Upstream supplier facing	Accounting	0.1730	519
Giovanni (2012)	Production	Accounting	0.6130	240
Giovanni (2012)	Upstream supplier facing	Accounting	0.6790	240
Giovanni, Vinzi (2012)	Production	Accounting	0.4700	138
Giovanni, Vinzi (2012)	Upstream supplier facing	Accounting	0.2217	138
Giovanni, Vinzi (2012)	Production	Market	0.4750	138
Giovanni, Vinzi (2012)	Upstream supplier facing	Market	0.1950	138

Authors (Year)	Independent variable	Dependent variable	Effect size	N
Green et al. (2012a, 2012b)	Design (Process)	Operational	0.5571	159
Green et al. (2012a, 2012b)	Downstream customer facing	Operational	0.6085	159
Green et al. (2012a, 2012b)	Upstream supplier facing	Operational	0.6178	159
Green et al. (2012b)	Design (Product)	Accounting	0.4820	159
Green et al. (2012b)	Design (Process)	Accounting	0.5470	159
Green et al. (2012b)	Downstream customer facing	Accounting	0.5320	159
Green et al. (2012b)	Upstream supplier facing	Accounting	0.5530	159
Green et al. (2012b)	Design (Product)	Operational	0.4820	159
Hollos, Blome, Foerstl (2012)	Upstream supplier facing	Accounting	0.2500	70
Hollos, Blome, Foerstl (2012)	Upstream supplier facing	Operational	0.3690	70
Hong, Roh, Rawski (2012)	Design (Process)	Accounting	0.0080	379
Kim, Rhee (2012)	Design (Process)	Accounting	0.5510	249
Kim, Rhee (2012)	Upstream supplier facing	Accounting	0.6290	249
Kim, Rhee (2012)	Design (Process)	Operational	0.5680	249
Kim, Rhee (2012)	Upstream supplier facing	Operational	0.7460	249
Kung, Huang, Cheng (2012)	Production	Operational	0.5440	118
Kung, Huang, Cheng (2012)	Design (Product)	Operational	0.4420	118
Kung, Huang, Cheng (2012)	Downstream customer facing	Operational	0.4607	118
Kung, Huang, Cheng (2012)	Upstream supplier facing	Operational	0.3820	118
Lee, Kim, Choi (2012)	Design (Product)	Operational	0.4150	223
Lee, Kim, Choi (2012)	Design (Process)	Operational	0.4750	223

Authors (Year)	Independent variable	Dependent variable	Effect size	N
Lee, Kim, Choi (2012)	Downstream customer facing	Operational	0.3050	223
Lee, Kim, Choi (2012)	Upstream supplier facing	Operational	0.3150	223
Zailani et al. (2012)	Upstream supplier facing	Operational	0.8480	105
Zailani et al. (2012)	Upstream supplier facing	Market	0.2970	105
Zhu, Sarkis, Lai (2012)	Design (Product)	Operational	0.2840	396
Zhu, Sarkis, Lai (2012, 2013)	Design (Process)	Operational	0.2893	396
Zhu, Sarkis, Lai (2012, 2013)	Downstream customer facing	Operational	0.3525	396
Zhu, Sarkis, Lai (2012)	Upstream supplier facing	Operational	0.2800	396
Lai, Wu, Wong (2013)	Design (Product)	Accounting	0.2300	128
Lai, Wu, Wong (2013)	Downstream customer facing	Accounting	0.2367	128
Lai, Wu, Wong (2013)	Design (Product)	Operational	0.2600	128
Lai, Wu, Wong (2013)	Downstream customer facing	Operational	0.2133	128
Lai, Wu, Wong (2013)	Design (Product)	Market	0.1700	128
Lai, Wu, Wong (2013)	Downstream customer facing	Market	0.1567	128
Laosirihongthong, Adebajo, Tan (2013)	Design (Product)	Accounting	0.1425	190
Laosirihongthong, Adebajo, Tan (2013)	Downstream customer facing	Accounting	0.0840	190
Laosirihongthong, Adebajo, Tan (2013)	Upstream supplier facing	Accounting	-0.0310	190
Laosirihongthong, Adebajo, Tan (2013)	Design (Product)	Market	0.1710	190
Laosirihongthong, Adebajo, Tan (2013)	Downstream customer facing	Market	-0.0050	190
Laosirihongthong, Adebajo, Tan (2013)	Upstream supplier facing	Market	0.1210	190

Authors (Year)	Independent variable	Dependent variable	Effect size	N
Lin, Tan, Geng (2013)	Design (Product)	Operational	0.8300	208
Lin, Tan, Geng (2013)	Design (Product)	Market	0.7500	208
Mitra, Datta (2013)	Design (in general)	Operational	0.6830	81
Mitra, Datta (2013)	Design (in general)	Market	0.8860	81
Thornton et al. (2013)	Upstream supplier facing	Accounting	0.2850	479
Thornton et al. (2013)	Upstream supplier facing	Market	0.2700	479
Yang et al. (2013)	Design (Process)	Operational	0.0590	126

**Anhang 3: Verteilung der Untersuchungshäufigkeit der unabhängigen Variablen****Anhang 4: Getrennte Betrachtung der Design Practices**

## Literaturverzeichnis

- ABDULLA, H., FUONG, C. C.: The Implementation of [ISO 14001] Environmental Management System in Manufacturing Firms in Malaysia, in: Asian Social Science, 6. Jg., 2010, Nr. 3, S. 100-107.
- AITKEN, J. M.: Supply Chain [Integration] within the Context of a Supplier Association, Cranfield, 1998.
- ARENA, M., AZZONE, G., PLATTI, M.: [ISO 14001]: Motivations and Benefits in the Italian Metal Industry, in: International Journal of Engineering Business Management, 4. Jg., 2012, Nr. 2, S. 1-9.
- BAER, M., FRESE, M.: [Innovation] is not enough: climate for initiative and psychological safety, process innovations, and firm performance, in: Journal of Organizational Behavior, 24. Jg., 2003, Nr. 1, S. 45-68.
- BAKER, W. E., SINKULA, J. M.: [Environmental Marketing] Strategy and Firm Performance: Effects on New Product Performance and Market Share, in: Journal of the Academy of Marketing Science, 33. Jg., 2005, Nr. 4, S. 461-475.
- BARNEY, J. B.: Firm Resources and Sustained Competitive [Advantage], in: Journal of Management, 17. Jg., 1991, Nr. 1, S. 99-120.
- BARNEY, J. B.: [Purchasing], Supply Chain Management and Sustained Competitive Advantage: The Relevance of Resource-based Theory, in: Journal of Supply Chain Management, 48. Jg., 2012, Nr. 2, S. 3-6.
- BARON, R. M., KENNY, D. A.: The [Moderator-Mediator] Variable Distinction in Social Psychological Research – Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations, in: Journal of Personality and Social Psychology, 51. Jg., 1986, Nr. 6, S. 1173-1182.
- BEAMAN, A. L.: An Empirical [Comparison] of Meta-Analytic and Traditional Reviews, in: Personality and Social Psychology Bulletin, 17. Jg., Nr. 3, 1991, S. 252-257.
- BEAMON, B. M.: [Designing] the green supply chain, in: Logistics Information Management, 12. Jg., 1999, Nr. 4, S. 332-342.

- BEAMON, B. M.: [Measuring] supply chain performance, in: *International Journal of Operations & Production Management*, 19. Jg., 1999, Nr. 3/4, S. 275-292.
- BECKER, F.: *Grundlagen betrieblicher [Leistungsbeurteilungen]: Leistungsverständnis und -prinzip, Beurteilungsproblematik und Verfahrensprobleme*, Stuttgart, 1992.
- BELDERBOS, R., CARREE, M., LOKSHIN, B.: Cooperative [R&D] and Firm Performance, in: *Research Policy*, 33. Jg., 2004, Nr. 10, S. 1477-1492.
- BELL, J. E., MOLLENKOPF, D. A., STOLZE, H. J.: [Natural] resource scarcity and the closed-loop supply chain: A resource advantage view, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43. Jg., 2013, Nr. 5/6, S. 351-379.
- BIRNBACHER, D., SCHICHA, C.: [Vorsorge] statt Nachhaltigkeit – Ethische Grundlagen der Zukunftsverantwortung, in: KASTENHOLZ, H.G., ERDMANN, K.H., WOLFF, M. (Hrsg.): *Nachhaltige Entwicklung – Zukunftschancen für Mensch und Umwelt*, Berlin, 1996, S. 141-156.
- BOATRIGHT, J. R.: Fiduciary [duties] and shareholder-management relation: Or what's so special about shareholders?, in: *Business Ethics Quarterly*, 4. Jg., 1994, Nr. 4, S. 393-407.
- BOBKO, P., ROTH, P. L.: Meta-Analysis and Validity Generalization as Research Tools: Issues of [Sample Bias] and Degrees of Mis-Specification, in: MURPHY, K. R.: *Validity Generalization – A Critical Review*, Mahwah, 2003, S. 67-90.
- BORENSTEIN, M. et al.: [Introduction] to Meta-Analysis, Chichester, 2009.
- BORMAN, G. D., GRIGG, J. A.: [Visual] and Narrative Interpretation, in: COOPER, H., HEDGES, L. V., VALENTINE, J. C. (Hrsg.): *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis*, 2. Auflage, New York, 2009, S. 497-519.
- BOWEN, F. E. et al.: [Horses] for Courses – Explaining the Gap between Theory and Practice of Green Supply, in: *Greener Management International*, 35. Jg., 2002, Nr. 3, S. 41-60.
- BRETZKE, W.-R., BARKAWI, K.: [Nachhaltige] Logistik – Antworten auf eine globale Herausforderung, 2. Auflage, Berlin, 2012.

- BREWER, P. W., SPEH, T. C.: [Using] the Balanced Scorecard to Measure Supply Chain Performance, in: *Journal of Business Logistics*, 21. Jg., 2000, Nr. 1, S. 75-93.
- BREWER, P. W., SPEH, T. C.: [Adapting] the Balanced Scorecard to Supply Chain Management, in: *Supply Chain Management Review*, 5. Jg., 2001, Nr. 2, S. 48-56.
- BROWN, D., DILLARD, J.: [Triple] Bottom Line: A business metaphor for a social construct, Portland, 2006.
- CANO, C. R., CARRILLAT, F. A., JARAMILLO, F.: A meta-analysis of the relationship between market orientation and business performance: evidence from five continents, in: *International Journal of Research in Marketing*, 21. Jg., 2004, Nr. 2, S. 179-200.
- CARROLL, A. B.: A Three-Dimensional Conceptual Model of [Corporate] Performance, in: *Academy of Management Review*, 4. Jg., 1979, Nr. 4, S. 497-505.
- CARTER, C. R., EASTON, P. L.: Sustainable supply chain management: Evolution and [future directions], in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41. Jg., 2011, Nr. 1, S. 46-62.
- CARTER, C. R., KALE, R., GRIMM, C. M.: Environmental [purchasing] and firm performance: an empirical investigation, in: *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 36. Jg., 2000, Nr. 3, S. 219-228.
- CARTER, C. R., ROGERS, D. S.: A [framework] of sustainable supply chain management: moving toward new theory, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38. Jg., 2008, Nr. 5, S. 360-387.
- CAVES, R. E.: [Industrial organization], corporate strategy and structure, in: *Journal of Economic Literature*, 18. Jg., 1980, Nr. 1, S. 64-92.
- CHAN, R. Y. K. et al.: Environmental orientation and corporate performance: The mediation mechanism of green supply chain management and moderating effect of competitive intensity, in: *Industrial Marketing Management*, 41. Jg., 2012, Nr. 4, S. 621-630.
- CHEN, Y.-S.: The [Driver] of Green Innovation and Green Image – Green Core Competence, in: *Journal of Business Ethics*, 81. Jg., 2008, Nr. 3, S. 531-543.

- CHEN, Y.-S., LAI, S.-B., WEN, C.-T.: The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan, in: *Journal of Business Ethics*, 67. Jg., 2006, Nr. 4, S. 331-339.
- CHIOU, T.-Y. et al.: The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan, in: *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47. Jg., 2011, Nr. 6, S. 822-836.
- CHOPRA, S., MEINDL, P.: *Supply Chain Management – [Strategy], Planning and Operation*, 4. Auflage, Boston, 2010.
- CHRISTMANN, P.: Effects of best practices of environmental management on cost advantage: The role of complementary assets, in: *Academy of Management Journal*, 43. Jg., 2000, Nr. 4, S. 663-680.
- CHRISTOPHER, M.: *Logistics and Supply Chain [Management]*, 1. Auflage, London, 1992.
- CHRISTOPHER, M.: *[Logistics] and Supply Chain Management – Creating Value-Adding Networks*, 3. Auflage, Harlow, 2005.
- CHUNG, Y.-C., TSAI, C.-H.: The Effect of Green Design Activities on New Product Strategies and Performance: An Empirical Study among High-tech Companies, in: *International Journal of Management*, 2. Jg., 2007, Nr. 24, S. 276-288.
- COHEN, J.: *[Statistical] Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2. Auflage, Hillsdale, 1988.
- COOPER, H.: *[Evaluating] and Interpreting Research Syntheses in Adult Learning and Literacy*, in: *NCSALL Occasional Paper*, Washington DC, 2007.
- COOPER, H.: *[Research Synthesis] and Meta-Analysis – A Step-by-Step Approach*, 4. Auflage, Thousand Oaks, 2010.
- COOPER, H., HEDGES, L. V.: *[Potentials] and Limitations*, in: COOPER, H., HEDGES, L. V., VALENTINE, J. C. (Hrsg.): *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis*, 2. Auflage, New York, 2009, S. 561-572.

- CORSTEN, D., FELDE, J.: Exploring the performance effects of [key-supplier] collaboration: An empirical investigation into Swiss buyer-supplier Relationships, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35. Jg., 2005, Nr. 6, S. 445-461.
- CUTHBERTSON, R.: [Future] Sustainable Supply Chains, in: CETINKAYA, B. et al. (Hrsg.): *Sustainable Supply Chain Management – Practical Ideas for Moving Towards Best Practice*, Heidelberg, 2011, S. 181-186.
- DAGILIENĖ, L.: The [influence] of corporate social reporting to company's value in a developing economy, in: *Procedia Economics and Finance*, 5. Jg., 2013, S. 212-221.
- DAIZY, M. S., DAS, N.: Corporate Sustainability [Reporting]: A Review of Initiatives and Trends, in: *IUP Journal of Accounting Research & Audit Practices*, 12. Jg., 2013, Nr. 2, S. 7-18.
- DARNALL, N., SIDES, S.: Assessing the Performance of Voluntary Environmental Programs – Does [Certification] Matter?, in: *The Policy Studies Journal*, 36. Jg., 2008, Nr. 1, S. 95-117.
- DEKKER, R. et al.: *Reverse [Logistics] – Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains*, Berlin, 2004.
- DIXON-FOWLER, H. R. et al.: [Beyond] „Does it Pay to be Green?“ – A Meta-Analysis of Moderators of the CEP-CFP Relationship, in: *Journal of Business Ethics*, 112. Jg., 2013, Nr. 2, S. 353-366.
- DRINKMANN, A.: [Methodenkritische Untersuchungen] zur Metaanalyse, Weinheim, 1990.
- DRUCKER, P. F.: *The Practice of [Management]*, London, 1968.
- ELKINGTON, J.: Partnerships from cannibals with forks: The [triple bottom line] of 21st-century business, in: *Environmental Quality Management*, 8. Jg., 1998, Nr. 1, S. 37-51.
- ELLRAM, L. M.: Total Cost of [Ownership], in: HAHN, D., KAUFMANN, L. (Hrsg.): *Handbuch industrielles Beschaffungsmanagement*, 2. Auflage, Wiesbaden, 2002, S. 660-671.

- ELTAYEB, T. K., ZAILANI, S., JAYARAMAN, K.: The examination on the drivers for green purchasing adoption among EMS 14001 certified companies in Malaysia, in: *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21. Jg., 2010, Nr. 2, S. 206-225.
- EMPACHER, C., WEHLING, P.: [Indikatoren] sozialer Nachhaltigkeit - Grundlagen und Konkretisierungen, Frankfurt am Main, 1999.
- ENQUETE-KOMMISSION des 12. Deutschen Bundestags (Hrsg.): [Schutz] des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung, Bonn, 1998.
- ENTCHELMEIER, A., JAHNS, C. (Hrsg.): Supply Performance Measurement – [Leistungsmessung] in Einkauf und Supply Management, Wiesbaden, 2008.
- EROL, I., SENCER, S., SARI, R.: A new [fuzzy] multi-criteria framework for measuring sustainability performance of a supply chain, in: *Ecological Economics*, 70. Jg., 2011, Nr. 6, S. 1088-1100.
- FIGGE, F. et al.: The [Sustainability] Balanced Scorecard – Linking Sustainability Management to Business Strategy, in: *Business Strategy and the Environment*, 11. Jg., 2002, Nr. 5, S. 269-284.
- FRAJ-ANDRÉS, E., MARTINEZ-SALINAS, E., MATUTE-VALLEJO, J.: A Multidimensional Approach to the Influence of Environmental Marketing and Orientation on the Firm's Organizational Performance, in: *Journal of Business Ethics*, 88. Jg., 2009, Nr. 2, S. 263-286.
- FREEMAN, R. E.: *Strategic Management: A [Stakeholder] Approach*, Cambridge, 1984.
- FRYXELL, G. E., SZETO, A.: The influence of [motivations] for seeking ISO 14001 certification: An empirical study of ISO 14001 certified facilities in Hong Kong, in: *Journal of Environmental Management*, 65. Jg., 2002, Nr. 3, S. 223-238.
- GALLEAR, D., GHOBADIAN, A., CHEN, W.: [Corporate] responsibility, supply chain partnership and performance: An empirical examination, in: *International Journal of Production Economics*, 140. Jg. 2012, Nr. 1, S. 83-91.
- GARCÍA-SÁNCHEZ, I.-M., PRADO-LORENZO, J.-M.: [Greenhouse] gas emission practices and financial performance, in: *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 4. Jg., 2012, Nr. 3, S. 260-276.

- GAVRONSKI, I. et al.: A [resource-based] view of green supply management, in: *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47. Jg., 2011, Nr. 6, S. 872-885.
- GAVRONSKIS, I., FERRER, G., PAIVA, E. L.: [ISO 14001] certification in Brazil: motivations and benefits, in: *Journal of Cleaner Production*, 16. Jg., 2008, Nr. 1, S. 87-94.
- GEYSKENS, I. et al.: [A Review] and Evaluation of Meta-Analysis Practices in Management Research, in: *Journal of Management*, 35. Jg., 2009, Nr. 2, S. 393-419.
- GEYSKENS, I., STEENKAMP, J. E. M., KUMAR, N.: Make, Buy or Ally: A [Transaction] Cost Theory Meta-Analysis, in: *Academy of Management Journal*, 49. Jg., 2006, Nr. 3, S. 519-543.
- GIBSON, B. J., MENTZER, J. T., COOK, R. L.: Supply Chain Management: The Pursuit of a [Consensus Definition], in: *Journal of Business Logistics*, 26. Jg., 2005, Nr. 2, S. 17-25.
- GIBSON, K.: [Stakeholders] and Sustainability: An Evolving Theory, in: *Journal of Business Ethics*, 109. Jg., 2012, Nr. 1, S. 15-25.
- GIETL, S. et al.: Does CSR [Reporting] Destroy Firm Value? Empirical Evidence on GRI-Aligned European Firms, in: *Journal of Environmental Law and Policy*, 36. Jg., 2013, Nr. 1, S. 58-86.
- GILLEY, K. M. et al.: Corporate Environmental [Initiatives] and Anticipated Firm Performance: The Differential Effects of Process-Driven Versus Product-Driven Greening Initiatives, in: *Journal of Management*, 26. Jg., 2000, Nr. 6, S. 1199-1216.
- GIMENEZ, C., SIERRA, V., RODON, J.: [Sustainable operations]: Their impact on the triple bottom line, in: *International Journal of Production Economics*, 140. Jg., 2012, Nr. 1, S. 149-159.
- GIOVANNI, P. D.: Do internal and external environmental management contribute to the triple bottom line?, in: *International Journal of Operations & Production Management*, 32. Jg., 2012, Nr. 3, S. 265-290.

- GIOVANNI, P. D., VINZI, V. E.: [Covariance] versus component-based estimations of performance in green supply chain management, in: *International Journal of Production Economics*, 135. Jg., 2012, Nr. 2, S. 907-916.
- GLASS, G. V., MCGAW, B., SMITH, M. L.: *Meta-Analysis in [Social Research]*, Beverly Hills, 1981.
- GLEICH, R.: *Performance Measurement – [Konzepte], Fallstudien und Grundschema für die Praxis*, 2. Auflage, München, 2011.
- GLOBAL REPORTING INITIATIVE: [G4] *Sustainability Reporting Guidelines*, Amsterdam, 2013
- GOLD, S., SEURING, S., BESKE, P.: Sustainable Supply Chain Management and [Inter-Organizational] Resources: A Literature Review, in: *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 17. Jg., 2010, Nr. 4, S. 230-245.
- GOLICIC, S. L., SMITH, C. D.: [A Meta-Analysis] of Environmentally Sustainable Supply Chain Management Practices and Firm Performance, in: *Journal of Supply Chain Management*, 49. Jg., 2013, Nr. 2, S. 78-95.
- GONZÁLEZ-BENITO, J., GONZÁLEZ-BENITO, Ó.: Environmental [proactivity] and business performance: an empirical analysis, in: *Omega*, 33. Jg., 2005, Nr. 1, S. 1-15.
- GRANT, R. M.: The Resource-Based [Theory] of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation, in: *California Management Review*, 33. Jg., 1991, Nr. 3, S. 114-135.
- GREEN, K. W. J. et al.: Do [environmental] collaboration and monitoring enhance organizational performance?, in: *Industrial Management & Data Systems*, 112. Jg. 2012a, Nr. 2, S. 186-205.
- GREEN, K. W. J. et al.: Green supply chain management practices: impact on performance, in: *Supply Chain Management: An International Journal*, 17. Jg., 2012b, Nr. 3, S. 290-305.
- GREENHOUSE, J. B., IYENGAR, S.: [Sensitivity] Analysis and Diagnostics, in: COOPER, H., HEDGES, L. V., VALENTINE, J. C. (Hrsg.): *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis*, 2. Auflage, New York, 2009, S. 417-433.

- GUNASEKARAN, K., KOBU, B.: Performance [measures] and metrics in logistics and supply chain management: a review of recent literature (1995–2004) for research and applications, in: *International Journal of Production Research*, 45. Jg., 2007, Nr. 12, S. 2819-2840.
- HANFIELD, R. B., NICHOLS, E. L.: [Introduction] to Supply Chain Management, New Jersey 1999.
- HART, S. L.: A Natural-Resource-Based [View] of the Firm, in: *Academy of Management Review*, 20. Jg., 1995, Nr. 4, S. 986-1014.
- HERVANI, A. A., HELMS, M. M., SARKIS, J.: Performance [measurement] for green supply chain management, in: *Benchmarking: An International Journal*, 12. Jg., 2005, Nr. 4, S. 330-353.
- HIGGINS, J. P. T., THOMPSON, S. G.: [Quantifying] heterogeneity in a meta-analysis, in: *Statistics in Medicine*, 21. Jg., 2002, Nr. 11, S. 1539-1558.
- HOLLOS, D., BLOME, C., FOERSTL, K.: Does sustainable [supplier] co-operation affect performance? Examining implications for the triple bottom line, in: *International Journal of Production Research*, 50. Jg., 2012, Nr. 11, S. 2968-2986.
- HONG, P., ROH, J., J., RAWSKI, G.: [Benchmarking] sustainability practices: evidence from manufacturing firms, in: *Benchmarking: An International Journal*, 19. Jg., 2012, Nr. 4/5, S. 634-648.
- HORVÁTHOVÁ, E.: Does [environmental performance] affect financial performance? A meta-analysis, in: *Journal of Ecological Economics*, 70. Jg., Nr. 1, 2010, S. 52-59.
- HULT, G. T. M. et al.: Supply Chain Orientation and Balanced [Scorecard] Performance, in: *Journal of Managerial Issues*, 20. Jg., 2008, Nr. 4, S. 526-544.
- HUNT, S. D.: [Competing] Through Relationships: Grounding Relationship Marketing in Resource Advantage Theory, in: *Journal of Marketing Management*, 13. Jg., 1997, Nr. 5, S. 431-445.
- HUNT, S. D.: A [General] Theory of Competition: Resources, Competences, Productivity, Economic Growth, Thousand Oaks, 2000.

- HUNT, S. D., ARNETT, D. B.: Resource-Advantage Theory and Embeddedness: [Explaining] R-A Theory's Explanatory Success, in: *Journal of Marketing Theory and Practice*, 11. Jg., 2003, Nr. 1, S. 1-16.
- HUNT, S. D., ARNETT, D. B.: [Market] Segmentation Strategy, Competitive Advantage, and Public Policy: Grounding Segmentation Strategy in Resource-Advantage Theory, in: *Australasian Marketing Journal*, 12. Jg., 2004, Nr. 1, S. 7-25.
- HUNT, S. D., DAVIS, D. F.: [Grounding] Supply Chain Management in Resource-Advantage Theory, in: *Journal of Supply Chain Management*, 44. Jg., 2008, Nr. 1, S. 10-21.
- HUNT, S. D., MORGAN, R. M.: The [Resource-Advantage] Theory of Competition: Dynamics, Path Dependencies, and Evolutionary Dimensions, in: *Journal of Marketing*, 60. Jg., 1996, Nr. 4, S. 107-114.
- HUNTER, J. E., SCHMIDT, F. L.: [Methods] of Meta-Analysis – Correcting Error and Bias in Research Findings, 1. Auflage, Newbury Park, 1990.
- HUNTER, J. E., SCHMIDT, F. L.: *Methods of Meta-Analysis – Correcting [Error] and Bias in Research Findings*, 2. Auflage, Newbury Park, 2004.
- IRALDO, F., TESTA, F., FREY, M.: Is an environmental management system able to influence environmental and competitive performance? The case of the eco-management and audit scheme ([EMAS]) in the European union, in: *Journal of Cleaner Production*, 16. Jg., Nr. 17, 2009, S. 1444-1452.
- JAYARAM, J., VICKERY, S., DROGE, C.: Relationship building, [lean] strategy and firm performance: an exploratory study in the automotive supplier industry, in: *International Journal of Production Research*, 46. Jg., 2008, Nr. 20, S. 5633-5649.
- JOHNSON, B. T., MULLEN, B., SALAS, E.: [Comparison] of three major meta-analytic approaches, in: *Journal of Applied Psychology*, 80. Jg., Nr. 1, 1995, S. 94-106.
- KANNAN, V. R., TAN, K. C.: [Buyer-supplier] relationships – the impact of supplier selection and buyer-supplier engagement on relationship and firm performance, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36. Jg., 2006, Nr. 10, S. 755-775.
- KAPLAN, R., NORTON, D. P.: The Balanced [Scorecard]: Measures that Drive Performance, in: *Harvard Business Review*, 70. Jg., 1992, Nr. 1, S. 71-79.

- KAPLAN, R., NORTON, D. P.: *Balanced Scorecard: [Strategien] erfolgreich umsetzen*, Stuttgart, 1997.
- KARRER, M.: *Supply Chain [Performance] Management – Entwicklung und Ausgestaltung einer Unternehmensübergreifenden Steuerungskonzeption*, 1. Auflage, Wiesbaden, 2006.
- KASSINIS, G. I., SOTERIOU, A. C.: *Greening the service profit chain: The impact of environmental management practices*, in: *Production and Operations Management*, 12. Jg., 2003, Nr. 3, S. 386-403.
- KAYNAK, H.: *The relationship between [total quality management] practices and their effects on firm performance*, in: *Journal of Operations Management*, 21. Jg., 2003, Nr. 4, S. 405-435.
- KENNY, D. A.: *[Correlation] and Causality*, New York, 1979.
- KIM, J., RHEE, J.: *An empirical study on the impact of critical success factors on the balanced scorecard performance in Korean green supply chain management enterprises*, in: *International Journal of Production Research*, 50. Jg. 2012, Nr. 9, S. 2465-2483.
- KLASSEN, R. D., WHYBARK, D. C.: *The Impact of Environmental Technologies on [Manufacturing] Performance*, in: *Academy of Management Journal*, 42. Jg., Nr. 6, 1999, S. 599-615.
- KOPLIN, J.: *[Nachhaltigkeit] im Beschaffungsmanagement – ein Konzept zur Integration von Umwelt- und Sozialstandards*, 1. Auflage, Wiesbaden, 2006.
- KPMG INTERNATIONAL: *The KPMG [Survey] of Corporate Responsibility Reporting 2013*, Amsterdam, 2013.
- KUNG, F.-H., HUANG, C.-L., CHENG, C. L.: *Assessing the green value chain to improve environmental performance – Evidence from Taiwan's manufacturing industry*, in: *International Journal of Development Issues*, 11. Jg., 2012, Nr. 2, S. 111-128.
- LACKMANN, J.: *Die Auswirkungen der [Nachhaltigkeitsberichterstattung] auf den Kapitalmarkt – Eine empirische Analyse*, 1. Auflage, Wiesbaden, 2010.

- LAI, K.-H., WU, S. J., WONG, C. W. Y.: Did reverse logistics practices hit the triple bottom line of Chinese manufacturers?, in: *International Journal of Production Economics*, 146. Jg., 2013, Nr. 1, S. 106-107.
- LALONDE, B. J., POHLEN, T. L.: [Issues] in Supply Chain Costing, in: *International Journal of Logistics Management*, 7. Jg., 1996, Nr. 7, S. 1-12.
- LAMBERT, D. M. et al.: *Supply Chain Management: [Processes], Partnerships, Performance*, Sarasota, 2004.
- LANGER, G.: *Unternehmen und [Nachhaltigkeit] – Analyse und Weiterentwicklung aus der Perspektive der wissensbasierten Theorie der Unternehmung*, Wiesbaden, 2011.
- LAOSIRIHONGTHONG, T., ADEBANJO, D., TAN, K. C.: [Green] supply chain management practices and performance, in: *Industrial Management & Data Systems*, 113. Jg., 2013, Nr. 8, S. 1088-1109.
- LARGE, R. O., GIMENEZ THOMSEN, C.: [Drivers] of green supply management performance: Evidence from Germany, in: *Journal of Purchasing and Supply Management*, 17. Jg., 2011, Nr. 3, S. 176-184.
- LEE, S. M., KIM, S. T., CHOI, D.: Green supply chain management and organizational performance, in: *Industrial Management & Data Systems*, 112. Jg., 2012, Nr. 8, S. 1148-1180.
- LIGHT, R. J., PILLEMER, D. B.: *[Summing Up] – The Science of Reviewing Research*, Cambridge, 1984.
- LIN, R.-J., TAN, K.-H., GENG, Y.: Market demand, green product innovation, and firm performance: evidence from Vietnam motorcycle industry, in: *Journal of Cleaner Production*, 40. Jg., 2013, S. 101-107
- LINTON, J. D., KLASSEN, R., JAYARAMAN, V.: [Sustainable] Supply Chains – An Introduction, in: *Journal of Operations Management*, 25. Jg., 2007, Nr. 6, S. 1075-1082.
- LIPSEY, M. W., WILSON, D. B.: [The Efficacy] of Psychological, Educational and Behavioral Treatment – Confirmation from Meta-Analysis, in: *American Psychologist*, 48. Jg., Nr. 12, 1993, S. 1181-1209.

- LIPSEY, M. W., WILSON, D. B.: [Practical] Meta-Analysis, Thousand Oaks, 2001.
- LÓPEZ-GAMERO, M. D., MOLINA-AZORÍN, J. F., CLAVER-CORTÉS, E.: The Potential of Environmental [Regulation] to Change Managerial Perception, Environmental Management, Competitiveness and Financial Performance, in: Journal of Cleaner Production, 18. Jg., 2010, Nr. 10-11, S. 963-974.
- LUTHRA, S., GARG, D., HALEEM, A.: Green Supply Chain Management: Implementation and Performance – A [Literature Review] and some Issues, in: Journal of Advances in Management Research, 11. Jg., 2014, Nr. 1, S. 20-46.
- LYON, T. P., MAXWELL, J. W.: [Greenwash] – Corporate Environmental Disclosure Under Threat of Audit, in: Journal of Economics & Management Strategy, 20. Jg., 2011, Nr. 1, S. 3-41.
- MACKELPRANG, A. W., NAIR, A.: Relationship between [Just-In-Time] Manufacturing Practices and Performance – A Meta-Analytic Investigation, in: Journal of Operations Management, 28. Jg., 2010, Nr. 4, S. 283-302.
- MAHAMMADZADEH, M.: [Sustainability] Balanced Scorecard, in: BAUMAST, A.: Betriebliches Umweltmanagement – Nachhaltiges Wirtschaften im Unternehmen, 4. Auflage, Stuttgart, 2009, S. 177-190.
- MASKELL, B. H.: Performance Measurement for World Class [Manufacturing] – A Model for American Companies, New York, 1991.
- MAXWELL, D., VAN DER VORST, R.: [Developing] Sustainable Products and Services, in: Journal of Cleaner Production, 11. Jg., 2003, Nr. 8, S. 883-895.
- MCDANIEL, M. A., ROTHSTEIN, H. R., WHETZEL, D. L.: Publication Bias – A Case Study of Four [Test Vendors], in: Personnel Psychology, 59. Jg., 2006, Nr. 4, S. 927-953.
- MENTZER, J. T. et al.: [Defining] Supply Chain Management, in: Journal of Business Logistics, 22. Jg., 2001, Nr. 2, S. 1-26.
- MIEMCZYK, J., JOHNSON, T. E., MACQUET, M.: [Sustainable] purchasing and supply management: a structured literature review of definitions and measures at the dyad, chain and network levels, in: Supply Chain Management: An International Journal, 17. Jg., 2012, Nr. 5, S. 478-496.

- MITRA, S., DATTA, P. P.: [Adoption] of green supply chain management practices and their impact on performance: an exploratory study of Indian manufacturing firms, in: *International Journal of Production Research*, 52. Jg., 2014, Nr. 7, S. 2085-2107, published online, 23.10.2013, DOI: 0.1080/00207543.2013.849014.
- MÖLLER, A., SCHALTEGGER, S.: The Sustainability Balanced Scorecard as a Framework for [Eco-efficiency] Analysis, in: *Journal of Industrial Ecology*, 9. Jg., 2005, Nr. 4, S. 73-83.
- MÜLLER, M.: [Informationstransfer] im Supply Chain Management – Analyse aus Sicht der neuen Institutionenökonomie, Oldenburg, 2004.
- NAIR, A.: Meta-Analysis of the Relationship between Quality Management Practices and Firm Performance – Implications for Quality Management Theory Development, in: *Journal of Operations Management*, 24. Jg., 2006, Nr. 6, S. 948-975.
- NEELY, A., GREGORY, M., PLATTS, K., Performance [measurement] system design – A literature review and research agenda, in: *International Journal of Operations & Production Management*, 15. Jg., 1995, Nr. 4, S. 80-116.
- NEBLER, C., BARTELT, K.: Die Bedeutung eines nachhaltigen SCM für die Umsetzung von [CSR] in der Unternehmensstrategie, Köln, 2013.
- NUNNALLY, J. C., BERNSTEIN, I. H.: [Psychometric] Theory, 2. Auflage, New York, 1978.
- OLORUNNIWO, F. O., LI, X.: Information sharing and collaboration practices in [reverse] logistics, in: *Supply Chain Management: An International Journal*, 15. Jg., 2010, Nr. 6, S. 454-462.
- ORLITZKY, M., BENJAMIN, J. D.: Corporate [Social Performance] and Firm Risk – A Meta-Analytic Review, *Business and Society*, 40. Jg., 2001, Nr. 4, S. 369-396.
- ORLITZKY, M., SCHMIDT, F. L., RYNES, S. L.: [Corporate Social] and Financial Performance – A Meta-Analysis, in: *Organization Studies*, 24. Jg., 2003, Nr. 3, S. 403-441.
- PAGELL, M. et al.: Does the Competitive [Environment] Influence the Efficacy of Investments in Environmental Management?, in: *Journal of Supply Chain Management*, 40. Jg., 2004, Nr. 2, S. 30-39.

- PAULRAJ, A.: [Understanding] the Relationships between internal Resources and Capabilities, Sustainable Supply Management and Organizational Sustainability, in: *Journal of Supply Chain Management*, 47. Jg., 2011, Nr. 1, S. 19-37.
- PENG, Y.-S., LIN, S.-S.: [Local] Responsiveness Pressure, Subsidiary Resources, Green Management Adoption and Subsidiary's Performance: Evidence from Taiwanese Manufactures, in: *Journal of Business Ethics*, 79. Jg., 2008, Nr. 1-2, S. 199-212.
- PFOHL, H.: [Logistiksysteme] – Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 7. Auflage, Berlin, 2004.
- PHILLIPS, R. A., REICHART, J.: The [Environment] as a Stakeholder? – A Fairness-Based Approach, in: *Journal of Business Ethics*, 23. Jg., 2000, Nr. 2, S. 185-197.
- PORTER, M. E.: Competitive [Advantage] – Creating and Sustaining Superior Performance, 1. Auflage, New York, 1985.
- PORTER, M. E., VAN DER LINDE, C.: [Green] and Competitive: Ending the Stalemate, in: *Harvard Business Review*, 73. Jg., 1995, Nr. 5, S. 120-134.
- PRIEM, R. L., SWINK, M.: A [Demand-Side] Perspective on Supply Chain Management, in: *Journal of Supply Chain Management*, 48. Jg., 2012, Nr. 2, S. 7-13.
- PULLMAN, M. E., MALONI, M. J., CARTER, C. R.: [Food] for Thought: Social versus Environmental Sustainability Practices and Performance Outcomes, in: *Journal of Supply Chain Management*, 45. Jg., 2009, Nr. 4, S. 38-54.
- PULLMAN, M. E., MALONI, M. J., DILLARD, J.: [Sustainability] Practices in Food Supply Chains: How is Wine Different?, in: *Journal of Wine Research*, 21. Jg., 2010, Nr. 1, S. 35-56.
- QUARIGUASI FROTA NETO, J. et al.: From [closed-loop] to sustainable supply chains: the WEEE case, in: *International Journal of Production Research*, 48. Jg., 2010, Nr. 15, S. 4463-4481.
- RAHMAN, S., LAOSIRIHONGTHONG, T., SOHAL, A. S.: Impact of lean strategy on operational performance: a study of Thai manufacturing companies, in: *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21. Jg., 2010, Nr. 7, S. 839-852.

- RAO, P., HOLT, D.: Do green supply chains lead to [competitiveness] and economic performance?, in: *International Journal of Operations & Production Management*, 25. Jg., 2005, Nr. 9, S. 898-916.
- REED, J. G., BAXTER, P. M., Using Reference [Databases], in: COOPER, H., HEDGES, L. V., VALENTINE, J. C. (Hrsg.): *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis*, 2. Auflage, New York, 2009, S. 73-100.
- RHA, J. S.: *The Impact of Green Supply Chain Practices on Supply Chain Performance*, in: *Dissertations and Theses from the College of Business Administration*, Lincoln, 2010.
- RICHEY, R. G., GENCHEV, S. E., DAUGHERTY, P. J.: The role of resource commitment and [innovation] in reverse logistics performance, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35. Jg., 2005, Nr. 4, S. 233-257.
- ROBERTS, S.: Supply Chain [Specific]? Understanding the Patchy Success of Ethical Sourcing Initiatives, in: *Journal of Business Ethics*, 44. Jg., 2003, Nr. 2-3, S. 159-170.
- ROSENTHAL, R.: The [File Drawer Problem] and Tolerance for Null Results, in: *Psychological Bulletin*, 86. Jg., 1979, Nr. 3, S. 638-641.
- RUST, R. T., ZAHORIK, A. J.: Customer [Satisfaction], Customer Retention and Market Share, in: *Journal of Retailing*, 69. Jg., 1993, Nr. 2, S. 193-215.
- SAGIE, A., KOSLOWSKY, M.: [Detecting Moderators] with Meta-Analysis – An Evaluation and Comparison of Techniques, in: *Personnel Psychology*, 46. Jg., 1993, Nr. 3, S. 629-640.
- SARKIS, J., ZHU, Q., LAI, K-H.: An [organizational] theoretic review of green supply chain management literature, in: *International Journal of Production Economics*, 130. Jg., 2011, Nr. 1, S. 1-15.
- SCHALTEGGER, S., SYNNESTVEDT, T.: The [Link] between „Green“ and Economic Success: Environmental Management as the crucial Trigger between Environmental and Economic Performance, in: *Journal of Environmental Management*, 65. Jg., 2002, Nr. 4, S. 339-346.
- SCHUBERT, K.: [Netzwerke] und Netzwerkansätze: Leistungen und Grenzen eines sozialwissenschaftlichen Konzeptes, in: KLEINALTENKAMP, M.; SCHUBERT, K.

- (Hrsg.): *Netzwerkansätze im Business-to-Business-Marketing – Beschaffung, Absatz und Implementierung neuer Technologien*, Wiesbaden, 1994, S. 8-49.
- SEURING, S.: *Supply Chain [Costing] – Kostenmanagement in der Wertschöpfungskette mit Target Costing und Prozesskostenrechnung*, München, 2001.
- SEURING, S., MÜLLER, M.: *From a Literature Review to a Conceptual [Framework] for Sustainable Supply Chain Management*, in: *Journal of Cleaner Production*, 16. Jg., 2008, Nr. 15, S. 1699-1710.
- SEURING, S., MÜLLER, M.: *Nachhaltiges Management von [Wertschöpfungsketten]*, in: BAUMAST, A.: *Betriebliches Umweltmanagement – Nachhaltiges Wirtschaften im Unternehmen*, 4. Auflage, Stuttgart, 2009, S. 165-175.
- SHADISH, W. R., HADDOCK, C. K.: *[Combining] Estimates of Effect Size*, in: COOPER, H., HEDGES, L. V., VALENTINE, J. C. (Hrsg.): *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis*, 2. Auflage, New York, 2009, S. 257-278.
- SHARPE, D.: *Of [Apples and Oranges], File Drawers and Garbage – Why Validity Issues in Meta-Analysis will not go Away*, in: *Clinical Psychology Review*, 17. Jg., 1997, Nr. 8, S. 881-901.
- SHI, V. G. et al.: *Natural [resource] based green supply chain management*, in: *Supply Chain Management: An International Journal*, 17. Jg., 2012, Nr. 1, S. 54-67.
- SKINNER, L. R., BRYANT, P. T., RICHEY, R. G.: *Examining the impact of reverse logistics disposition strategies*, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38. Jg., 2008, Nr. 7, S. 518-539.
- SMITH, M. L., GLASS, G. V., MILLER, T. L.: *The [Benefits] of Psychotherapy*, Baltimore, 1980.
- SOLOMON, J. F., DARBY, L.: *Is [private] social, ethical and environmental reporting mythicizing or demythologizing reality?*, in: *Accounting Forum*, 29. Jg., 2005, Nr. 1, S. 27-47.
- SOMMER, P.: *[Umweltfokussiertes] Supply Chain Management – Am Beispiel des Lebensmittelsektors*, Wiesbaden, 2007.
- SPREMANN, K.: *[Wirtschaft], Investition und Finanzierung*, 5. Auflage, München, 1996.

- SRIVASTAVA, S. K.: Green supply-chain management: A state-of-the-art literature [review], in: *International Journal of Management Reviews*, 9. Jg., 2007, Nr. 1, S. 53-80.
- SROUFE, R.: [Effects] of Environmental Management Systems on Environmental Management Practices and Operations, in: *Production and Operations Management*, 12. Jg., 2003, Nr. 3, S. 416-431.
- STAMM, H., SCHWARB, T. M.: [Metaanalyse] – Eine Einführung, in: *Zeitschrift für Personalforschung*, 9. Jg., 1995, Nr. 1, S. 5-27.
- STRAHLMANN, V., CLAUSEN, J.: [Umweltleistung] von Unternehmen – Von der Öko-Effizienz zur Öko-Effektivität, 1. Auflage, Wiesbaden, 2000.
- STRAUBE, F., NAGEL, A.: *Global Logistics – [Umweltschutz] und Ressourceneffizienz*, Hamburg, 2010.
- STÖLZLE, W., HEUSLER, K. F., KARRER, M.: Die [Integration] der Balanced Scorecard in das Supply Chain Management-Konzept (BSCM), in: *Logistik Management*, 3. Jg., 2001, Nr. 2, S. 73-85.
- SUTTON, A. J.: [Publication Bias], in: COOPER, H., HEDGES, L. V., VALENTINE, J. C. (Hrsg.): *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis*, 2. Auflage, New York, 2009, S. 435-452.
- TATICCHI, P., TONELLI, F., PASQUALINO, R.: Performance [measurement] of sustainable supply chains – A literature review and a research agenda, in: *International Journal of Productivity and Performance Management*, 62. Jg., 2013, Nr. 8, S. 782-804.
- TESTA, F., IRALDO, F.: Shadows and lights of GSCM (Green Supply Chain Management): determinants and effects of these practices based on a multi-national study, in: *Journal of Cleaner Production*, 18. Jg., 2010, Nr. 10-11, S. 953-962.
- THORNTON, L. M. et al.: Does Socially Responsible Supplier Selection Pay Off for Customer Firms? A Cross-Cultural Comparison, in: *Journal of Supply Chain Management*, 49. Jg., 2013, Nr. 3, S. 66-89.
- TISCHLER, J.: [Erstellung] von Meta-Analysen, in: ALBERS, S. et al. (Hrsg.): *Methodik der empirischen Forschung*, 3. Auflage, Wiesbaden, 2009.

- TSAI, W.-H., CHOU, W.-C., HSU, W.: The sustainability balanced scorecard as a [framework] for selecting socially responsible investment: an effective MCDM model, in: *Journal of the Operational Research Society*, 60. Jg., 2009, Nr. 10, S. 1396-1410.
- ULRICH, H., KRIEG, W.: *Das [St. Galler] Management-Modell*, Bern, 1972.
- VACHON, S., KLASSEN, R. D.: Green project [partnership] in the supply chain: the case of the package printing industry, in: *Journal of Cleaner Production*, 14. Jg., 2006, Nr. 6-7, S. 661-671.
- VACHON, S., KLASSEN, R. D.: Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain, in: *International Journal of Production Economics*, 111. Jg., 2008, Nr. 2, S. 299-315.
- VALENTINE, J. C.: [Judging] the Quality of Primary Research, in: COOPER, H., HEDGES, L. V., VALENTINE, J. C. (Hrsg.): *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis*, 2. Auflage, New York, 2009, S. 129-146.
- VIADIU, F. M., FA, M. C., SAIZARBITORIA, I. H.: [ISO 9000] and ISO 14000 Standards – An International Diffusion Model, in: *International Journal of Operations and Production Management*, 26. Jg., 2006, Nr. 2, S. 141-165.
- WALTHER, G.: *[Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke]*, Wiesbaden, 2010.
- WAMPOLD, B. E.: A Meta-Analysis of [Outcome Studies] Comparing Bona Fide Psychotherapies – Empirically, “All Must Have Prices”, in: *Psychological Bulletin*, 122. Jg., 1997, Nr. 3, S. 203-215.
- WANG, H., CHOI, J.: A New [Look] at the Corporate Social-Financial Performance Relationship: The Moderating Roles of Temporal and Interdomain Consistency in Corporate Social Performance, in: *Journal of Management*, 39. Jg., 2013, Nr. 2, S. 416-441.
- WANNEWETSCH, H.: *Erfolgreiche [Verhandlungsführung] in Einkauf und Logistik*, Berlin, 2006.
- WAN MAHMOOD, W. H. et al.: Manufacturing Performance in Green Supply Chain Management, in: *World Applied Sciences Journal*, 21. Jg., 2013, S. 76-84.

- WAN MAHMOOD, W. H., AB RAHMAN, M. N., DEROS, M. B.: The Relationship between Manufacturing System Performance and Green Practices in Supply Chain Management, in: World Academy of Science, Engineering and Technology, 5. Jg., 2011, Nr.11, S. 11-15.
- WERNERFELT, B.: A [Resource-based] View of the Firm, in: Strategic Management Journal, 5. Jg., 1984, Nr. 2, S. 171-180.
- WILSON, D. B.: Systematic [Coding], in: COOPER, H., HEDGES, L. V., VALENTINE, J. C. (Hrsg.): The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis, 2. Auflage, New York, 2009, S. 159-176.
- WINKLER, H., KALUZA, B.: Sustainable Supply Chain [Networks] – A new Approach for Effective Waste Management, in: Popov, V. et al. (Hrsg.): Waste Management and the Environment III, Southampton, 2006, S. 501-510.
- WINTER, M., KNEMEYER, A. M.: [Exploring] the integration of sustainability and supply chain management – Current state and opportunities for future inquiry, in: International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 43. Jg., 2013, Nr. 1, S. 18-38.
- WOLF, F. M.: [Meta-Analysis] – Quantitative Methods for Research Synthesis, Newbury Park, 1986.
- WOOD, D. J., JONES, R. E.: Stakeholder [Mismatching]: A Theoretical Problem in Empirical Research on Corporate Social Responsibility, in: The International Journal of Organizational Analysis, 3. Jg., 1995, Nr. 3, S. 229-267.
- WOOD, J.: Methodology for Dealing With [Duplicate Study] Effects in a Meta-Analysis, in: Organizational Research Methods, 11. Jg., 2007, Nr. 1, S.79-95.
- WORLD COMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT: Our [Common] Future, Oxford, 1987.
- WU, S. J., MELNYK, S. A., CALANTONE, R. G.: Assessing the Core Resources in the Environmental Management System From the Resource Perspective and the Contingency Perspective, in: IEEE Transactions on Engineering Management, 55. Jg., 2008, Nr. 2, S. 304-315.
- YANG, C.-L. et al.: Mediated effect of environmental management on [manufacturing]

competitiveness: An empirical study, in: *International Journal of Production Economics*, 123. Jg., 2010, Nr. 1, S. 210-220.

YANG, C.-S. et al.: The effect of green supply chain management on green performance and firm competitiveness in the context of container shipping in Taiwan, in: *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 55. Jg., 2013, S. 55-73.

YANG, M., G., HONG, P., MODI, S. B.: [Impact] of Lean Manufacturing and Environmental Management on Business Performance: An Empirical Study of Manufacturing Firms, in: *International Journal of Production Economics*, 129. Jg., 2011, Nr. 2, S. 251-261.

ZAILANI, S. et al.: Sustainable supply chain management (SSCM) in [Malaysia]: A survey, in: *International Journal of Production Economics*, 140. Jg., 2012, Nr. 1, S. 330-340.

ZAIN, M., KASSIM, N. M.: The Influence of [Internal Environment] and Continuous Improvements on Firms Competitiveness and Performance, in: *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 65. Jg., 2012, S. 26-32.

ZENG, S. X., et al.: Impact of [Cleaner Production] on Business Performance, in: *Journal of Cleaner Production*, 18. Jg., 2010, Nr. 10-11, S. 975-983.

ZHU, Q., GENG, Y., LAI, K.-H.: Environmental Supply Chain Cooperation and Its Effect on the Circular Economy Practice-Performance Relationship Among Chinese Manufacturers, 15. Jg., 2011, Nr. 3, S. 405-419.

ZHU, Q., SARKIS, J.: Relationships between operational practices and performance among early [adopters] of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises, in: *Journal of Operations Management*, 22. Jg., 2004, Nr. 3, S. 265-289.

ZHU, Q., SARKIS, J., LAI, K.-H.: Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry, in: *Journal of Cleaner Production*, 15. Jg., 2007, Nr. 11-12, S. 1041-1052.

ZHU, Q., SARKIS, J., LAI, K.-H.: [Examining] the effects of green supply chain management practices and their mediations on performance improvements, in: *International Journal of Production Research*, 50. Jg., 2012, Nr. 5, S. 1377-1394.

- ZHU, Q., SARKIS, J., LAI, K.-H.: Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices, in: Journal of Purchasing and Supply Management, 19. Jg., 2013, Nr. 2, S. 106-117.
- ZIMMERMANN, K.: Supply Chain Balanced Scorecard – Unternehmensübergreifendes Management von [Wertschöpfungsketten], Wiesbaden, 2003.
- ZIMMERMANN, K., FLOTOW, P. V., SEURING, S.: [Supply] Chain Balanced Scorecard. Eine Fallstudie zum Management von Wertschöpfungsketten mit der Balanced Scorecard, in: Zeitschrift für Controlling, 15. Jg., 2003, Nr. 10, S. 555-563.

