

# **Der Einfluss der Heterogenität auf die Performance von existierenden und simulierten Teams**

**Untersuchungen unter Berücksichtigung der Teamgröße,  
der Aufgabenkomplexität und der Aufgabeninterdependenzen**

Vom Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften  
der Technischen Universität Darmstadt

zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Doctor rerum politicarum  
(Dr. rer. pol.)

genehmigte Dissertation von  
Dipl.-Wirt.-Inf. Markus Unkels  
geboren in Fulda

Erstgutachter: Prof. Dr. Dirk Schiereck  
Zweitgutachter: Jun.-Prof. Dr. Gernot Kaiser

Erscheinungsjahr: 2011  
Erscheinungsort: Darmstadt  
Einreichungstermin: 11.07.2011  
Termin der Disputation: 08.12.2011

Bitte zitieren Sie dieses Dokument als:

URN: urn:nbn:de:tuda-tuprints-28411

URL: <http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/2841>

Dieses Dokument wird bereitgestellt von tuprints, E-Publishing-Service der TU Darmstadt.

<http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de>

[tuprints@ulb.tu-darmstadt.de](mailto:tuprints@ulb.tu-darmstadt.de)

Die Veröffentlichung steht unter folgender Creative Commons Lizenz:

Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Keine Bearbeitung 2.0 Deutschland

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/de/>

### **Wissenschaftlicher Werdegang von Dipl.-Wirt.-Inf. Markus Unkels**

- 1990 – 1999** Besuch des Freiherr-vom-Stein-Gymnasiums Fulda
- 1999** Erlangung der allgemeinen Hochschulreife
- 2000 - 2008** Studium der Wirtschaftsinformatik an der TU Darmstadt
- 2008 - 2011** Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Darmstadt
- 2008 - 2011** Promotion im Fachgebiet Unternehmensfinanzierung an der TU Darmstadt bei Prof. Dr. Dirk Schiereck

## **Abstract**

Die bisherigen Untersuchungen über die Beziehung zwischen Heterogenität und Teamperformance zeichnen sich dadurch aus, dass reale Teams mit einer eigenen Teamidentität im Untersuchungsfokus stehen, deren Heterogenitäts- und Performancewerte in Form von Beobachtungsdaten erhoben werden. Teams ohne Identität, die sich durch eine sehr geringe Abhängigkeit ihrer Mitglieder voneinander beim Lösen von Aufgaben auszeichnen (sog. Coacting Groups), fanden bisher nur im Zusammenhang mit sportlichen Wettkämpfen Beachtung. Eine Analyse solcher Teams aus anderen Bereichen steht dagegen noch aus. Das gleiche gilt für Teams, deren Heterogenitäts- und Performancewerte auf der Grundlage theoretischer Überlegungen mit Hilfe eines Computerprogramms simuliert werden.

Aus diesem Grund bilden Coacting Groups bestehend aus publizierenden Forschern den ersten Schwerpunkt dieser Analyse. Auf der Basis von insgesamt 616 Personen aus 25 Ländern stellt sich heraus, dass sich die Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance bei Coacting Groups unter Verwendung unterschiedlicher Heterogenitäts- und Performancemaße im Allgemeinen als nicht signifikant erweist, in Abhängigkeit vom gewählten Performancemaß allerdings durch die Anzahl der von den Forschern zu bearbeitenden Disziplinen moderiert werden kann. Die Analyse der simulierten Teams zeigt, dass zwischen der Heterogenität der Teams bezüglich ihrer Kompetenzen und der Performance eine signifikante positive Beziehung existiert und dass ihre Stärke von der Komplexität der von den Teams zu lösenden Aufgaben sowie der Teamgröße beeinflusst wird. Eine Abhängigkeit der Beziehung von der Stärke der Interdependenzen zwischen den Teammitgliedern kann dagegen nicht nachgewiesen werden.

JEL classification: J24, L20, M54

Keywords: Teams, Coacting Groups, Diversity, Heterogeneity, Performance, Monte Carlo

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	1
2. Theoretischer Hintergrund und bisherige empirische Ergebnisse.....	5
2.1. Team und Gruppe.....	5
2.2. Teamheterogenität .....	7
2.3. Teamperformance.....	11
2.4. Einflüsse auf die Performance.....	13
2.4.1. Die Gruppenstruktur.....	15
2.4.2. Der organisatorische Kontext.....	16
2.4.3. Der Gruppenprozess .....	16
2.4.4. Die Gruppenzusammensetzung.....	18
3. Daten und Methodik.....	30
3.1. Erzeugung der Daten.....	30
3.2. Berechnung der Heterogenität.....	32
3.3. Berechnung der Stärke der Interdependenzen.....	34
3.4. Berechnung der Performance .....	36
3.5. Überprüfung auf lineare Abhängigkeit .....	44
3.6. Identifikation von Moderatoren .....	46
3.7. Analytische Überprüfungen .....	50
4. Ergebnisse .....	50
4.1. Ergebnisse Forscherteams (Hypothesen H <sub>1</sub> bis H <sub>7</sub> ).....	50
4.1.1. Hypothesen H <sub>1</sub> bis H <sub>3</sub> .....	52

4.1.2. Hypothesen H <sub>4a</sub> bis H <sub>7a</sub> .....	54
4.1.3. Hypothesen H <sub>4b</sub> bis H <sub>7b</sub> .....	56
4.2. Ergebnisse simulierter Coacting Groups (Hypothesen H <sub>8</sub> und H <sub>9</sub> ).....	58
4.2.1. Hypothese H <sub>8</sub> .....	59
4.2.2. Hypothese H <sub>9a</sub> .....	61
4.2.3. Hypothese H <sub>9b</sub> .....	63
4.3. Ergebnisse simulierter Teams mit Interdependenzen (Hypothesen H <sub>10</sub> bis H <sub>12</sub> ) ..	64
4.3.1. Hypothese H <sub>10</sub> .....	65
4.3.2. Hypothese H <sub>11a</sub> .....	66
4.3.3. Hypothese H <sub>11b</sub> .....	68
4.3.4. Hypothesen H <sub>12a</sub> und H <sub>12b</sub> .....	68
4.4. Analytische Überprüfungen .....	71
4.4.1. Hypothese H <sub>13</sub> .....	71
4.4.2. Hypothese H <sub>14</sub> .....	74
5. Zusammenfassung und Diskussion .....	75
5.1. Ergebnisse .....	75
5.2. Interpretation der Ergebnisse .....	76
5.3. Vorteile der Simulation .....	79
5.4. Möglichkeiten der praktischen Anwendung .....	79
5.5. Offene Fragen.....	80

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Untersuchungsspezifikationen .....	50
Tabelle 2: Ergebnisse der Korrelationsanalyse .....	51
Tabelle 3: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests .....	52
Tabelle 4: Ergebnisse der linearen Regression.....	53
Tabelle 5: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests .....	55
Tabelle 6: Ergebnisse der hierarchischen Regression .....	55
Tabelle 7: Ergebnisse des Chow-Tests.....	56
Tabelle 8: Ergebnisse der Simple-Slope-Analyse .....	57
Tabelle 9: Ergebnisse der Simple-Slope-Analyse .....	57
Tabelle 10: Untersuchungsspezifikationen .....	58
Tabelle 11: Ergebnisse der Korrelationsanalyse .....	59
Tabelle 12: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests .....	60
Tabelle 13: Ergebnisse der linearen Regression.....	60
Tabelle 14: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests .....	62
Tabelle 15: Ergebnisse der hierarchischen Regression .....	62
Tabelle 16: Ergebnisse des Chow-Tests.....	63
Tabelle 17: Ergebnisse der Simple-Slope-Analyse .....	63
Tabelle 18: Untersuchungsspezifikationen .....	65
Tabelle 19: Ergebnisse der Korrelationsanalyse .....	65
Tabelle 20: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests .....	66
Tabelle 21: Ergebnisse der linearen Regression.....	66
Tabelle 22: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests .....	67
Tabelle 23: Ergebnisse der hierarchischen Regression .....	67
Tabelle 24: Ergebnisse des Chow-Tests.....	68
Tabelle 25: Ergebnisse der Simple-Slope-Analyse .....	68

## VIII

Tabelle 26: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Test.....	69
Tabelle 27: Ergebnisse der hierarchischen Regression .....	69
Tabelle 28: Ergebnisse des Chow-Tests.....	70
Tabelle 29: Ergebnisse der Simple-Slope-Analyse .....	70
Tabelle 30: Performanceänderungen beim Austausch zweier Kompetenzen .....	73
Tabelle 31: Erwartete Performanceänderungen in Abhängigkeit von M und TA .....	74
Tabelle 32: Verhältnisse zwischen Heterogenitätsänderung und Performanceänderung .....	75

## 1. Einleitung

Mit der wachsenden Bedeutung des Diversity-Managements rückt auch die Fragestellung, inwieweit sich die Heterogenität von Teams auf deren Performance auswirkt, immer stärker in den Forschungsfokus. Hackman/Katz (2010) bezeichnen den Zusammenhang zwischen Heterogenität und Performance als ein „besonders aktives Untersuchungsgebiet“, dem ein größeres Interesse aus einer steigenden Zahl von Ländern und Fachgebieten entgegengebracht wird. Aufgrund einer Vielzahl unterschiedlicher, sich teilweise widersprechender Ergebnisse (vgl. Milliken/Martins 1996; van Knippenberg 2007; Lawrence 1997; Levine/Moreland 1990) herrscht allerdings nach wie vor Uneinigkeit zwischen den Forschern über den genauen Zusammenhang zwischen den beiden genannten Größen (Gist et al. 1987; Guzzo/Shea 1992; Hackman 1987).

Eine der Hauptschwierigkeiten bei der Gewinnung neuer Erkenntnisse auf dem Gebiet der Teamheterogenität besteht darin, geeignete Kontrollvariablen zu identifizieren, zu quantifizieren und die formale Struktur ihrer Beziehung zur Performance darzustellen (Bowers et al. 2000). Dies zeigt sich daran, dass in den verwendeten Modellen unterschiedliche Determinanten Berücksichtigung finden (vgl. Gladstein 1984 sowie Campion et al. 1993) und die Operationalisierungen nicht einheitlich vorgenommen werden (vgl. für die Effizienz der Kommunikation die unterschiedlichen Definitionen von Hubbard 2009 und Macmillan et al. 2004, für die Fähigkeiten und Persönlichkeiten der Teammitglieder die Operationalisierungen von Barrick et al. 1998, Barry/Stewart 1997, Neuman et al. 1999 und Neuman/Wright 1999 sowie für den Grad der Zusammenarbeit der Teammitglieder die Maße von Chatman et al. 1998, Mohammed/Angell 2004 und Dansky 1996). Unterschiedliche Varianten bei der Darstellung der formalen Struktur sind beispielsweise bei der Teamgröße denkbar, da sich Änderungen der Mitgliederzahl sowohl positiv (Birley/Stockley 2000; Dalton et al. 1999) als auch negativ (Karau/Williams 2001; Karau/Williams 1993; Kerr 1983; Kerr/Bruun 1983) auf die Perfor-

mance auswirken können und ihre Beziehung zur Performance daher nicht notwendigerweise linear verlaufen muss.

Eine Möglichkeit, zur empirischen Analyse die Zahl der Einflussfaktoren auf die Performance zu verringern sowie ihre Quantifizierung zu vereinfachen, besteht darin, Coacting Groups als Untersuchungsgegenstand zu verwenden. Es handelt sich hierbei um Gruppen von alleine arbeitenden Individuen oder kleinen Subgruppen, die nicht gemeinsam für ein bestimmtes Ergebnis verantwortlich sind, sondern unabhängig voneinander gleichzeitig verschiedenen Aspekten einer Aufgabe nachgehen (Hackman/Wageman 2005; Hackman/Woolley 2011; Salas et al. 1999). Die Effizienz der Kommunikation spielt im Hinblick auf die Performance von Coacting Groups eine zu vernachlässigende Rolle, da diese sich gemäß Wageman/Hackman (2010) durch eine asynchrone Kommunikation auszeichnen, was bedeutet, dass beispielsweise eine Anfrage an einen Teamkollegen nicht zwangsläufig in Echtzeit beantwortet werden muss. Die Auswirkung der Teamgröße auf die Performance kann zwar nicht vernachlässigt werden, lässt sich bei Coacting Groups allerdings leicht quantifizieren, da diese als Summe (vgl. Williams/Widmeyer 1991) oder zumindest als Aggregation (vgl. Hackman/Woolley 2011) der Einzelbeiträge ihrer Mitglieder aufgefasst werden kann, was die Annahme einer linearen Abhängigkeit plausibel erscheinen lässt. Die Quantifizierung des Grads der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern sowie der von ihnen zu erledigenden Aufgaben schließlich erweist sich bei Coacting Groups als unproblematisch, da diese Interdependenzen gemäß McKenna (2000) bei Coacting Groups in nur geringem Ausmaß zu beobachten sind.

Einige Aufsätze hatten bereits den Einfluss der Heterogenität auf die Performance bei Coacting Groups als Untersuchungsgegenstand. Timmerman (2000) beispielsweise kommt auf der Basis von 1082 professionellen Baseball-Teams zu dem Ergebnis, dass zwischen der Heterogenität bezüglich des Alters und der Rasse und der sportlichen Leistung der Baseball-Teams keine Beziehung identifiziert werden kann. Untersuchungen aus dem außersportlichen

Bereich, die sich mit anderen Heterogenitätstypen wie der disziplinären und der kulturellen Heterogenität oder der Heterogenität bezüglich der Herkunft befassen, stehen dagegen noch aus. Darüber hinaus existieren noch keine Erkenntnisse darüber, wie sich die Heterogenität von Coacting Groups auf ihre Performance auswirkt, wenn diese sich aus kleinen Subgruppen zusammensetzen, bei denen Abhängigkeiten der Mitglieder untereinander bestehen.

Aus diesem Grund bilden Coacting Groups bestehend aus publizierenden Forschern den ersten Schwerpunkt dieser Untersuchung. Sie sind dadurch gekennzeichnet, dass sich ihre Mitglieder zwar mit demselben Thema beschäftigen, aber unabhängig voneinander entweder alleine oder in bereits bestehenden Subgruppen arbeiten und publizieren und ihre Leistungen in nur geringem Maß von denen anderer Forscher abhängen (Balakrishnan 2011). Um eine hinreichend große Datenmenge zu erzeugen, finden im Gegensatz zu der Untersuchung von Timmerman (2000) und Balakrishnan (2011) keine explizit zusammengestellten Teams Berücksichtigung. Stattdessen werden auf der Basis von 616 Forschern aus 25 Ländern und sechs Fachgebieten sog. "Volunteer Teams" gebildet, die parallel zueinander auf demselben Forschungsgebiet tätig sind, aber nicht notwendigerweise zusammenarbeiten (vgl. Stvilia 2011).

Als zentrale Erkenntnis zeigt sich, dass sich die Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance bei Coacting Groups unter Verwendung unterschiedlicher Heterogenitäts- und Performancemaße als nicht signifikant erweist und in Abhängigkeit vom gewählten Performancemaß durch die Anzahl der zu bearbeitenden Disziplinen, nicht jedoch durch die Stärke der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern, moderiert werden kann.

Eine weitere Alternative besteht darin, die Heterogenitäts- und Performancewerte der Teams zu simulieren und die simulierten Werte auf eine positive Beziehung hin zu untersuchen, statt auf Beobachtungsdaten realer Teams zurückzugreifen. Zwar greifen einige Studien bereits auf Simulationen zurück, um den Einfluss der Heterogenität auf die Performance zu analysieren (vgl. Kilduff et al. 2000; Fenwick/Neal, 2001). Zur Durchführung ihrer Simulati-

onen sind allerdings reale Personen notwendig. Eine Analyse mit Hilfe einer Simulation, die ausschließlich auf künstlich erzeugten Daten basiert, steht dagegen noch aus.

Um mit der Durchführung einer großen Zahl an Simulationen ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten, wird die Monte-Carlo-Methode eingesetzt, da mit ihr beliebige stochastische Prozesse exakt modelliert und die entsprechenden Ergebnisse für eine große Zahl von Durchläufen berechnet werden können. Ein Überblick über die entsprechenden Methoden und deren Anwendungen findet sich beispielsweise bei Binder (1979, 1984) sowie Doucet et al. (2001).

Als zentrale Erkenntnis zeigt sich, dass zwischen der Heterogenität der Teams bezogen auf die vorhandenen Kompetenzen und ihrer Performance eine signifikante positive Beziehung existiert, und zwar unabhängig davon, ob es sich bei den Teams um Coacting Groups handelt oder ob Interdependenzen zwischen den Teammitgliedern existieren können. Darüber hinaus stellt sich heraus, dass die Stärke der Beziehung von der Komplexität der zu lösenden Aufgaben sowie der Teamgröße positiv abhängt.

Schließlich ist es möglich, analytisch nachzuweisen, dass die gezielte Änderung der Zusammensetzung eines zufällig gewählten Teams genau dann zu einem erwarteten Performancezuwachs führt, wenn durch die Änderung auch die Heterogenität bezüglich der vorhandenen Kompetenzen erhöht wird, und dass der Performancezuwachs von der Aufgabenkomplexität moderiert wird.

Die weitere Analyse gliedert sich folgendermaßen: Kapitel 2 gibt einen Überblick über den theoretischen Hintergrund und die bisherigen empirischen Ergebnisse, woraus die Formulierung der zu überprüfenden Hypothesen abgeleitet wird. In Kapitel 3 wird die Methodik der Untersuchung erläutert. Kapitel 4 dient dazu, die Ergebnisse der Untersuchung vorzustellen. Mögliche Grenzen bei der Vorgehensweise sowie die Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse sind Gegenstand von Kapitel 5.

## **2. Theoretischer Hintergrund und bisherige empirische Ergebnisse**

### 2.1. Team und Gruppe

Es existieren verschiedene Ansätze, um den Begriff des Teams zu definieren. Mabey/Caird (1994) beispielsweise sprechen dann von einem Team, wenn seine Mitglieder zur Erreichung der Teamziele mit ihren jeweiligen Fähigkeiten und den daraus entstehenden gegenseitigen Abhängigkeiten beitragen und wenn eine Teamidentität existiert, die sich von den individuellen Identitäten der Mitglieder unterscheidet. Unter einer Gruppe versteht man demgegenüber ein intaktes soziales System, dessen Mitglieder genau abgegrenzt werden können und die ein bestimmtes Ziel verfolgen und eine Rolle einnehmen (vgl. Baron et al. 1992; McGrath 1984; Mohrman et al. 1995; Offermann/Spiros 2001; Alderfer 1977).

Obwohl keine einheitliche Abgrenzung zwischen Team und Gruppe existiert, lassen sich einige Merkmale nennen, die als Differenzierungskriterien verwendet werden können (vgl. Robbins 1996; Johnson/Johnson 1996; Furnham 1997; Pohl/Witt 2000). Hinsichtlich des Ziels unterscheiden sich Teams von Gruppen dadurch, dass zwar beide aus Personen bestehen, die miteinander kommunizieren und Informationen austauschen. Beim Team wird allerdings die funktionale Aufgaben- und Zielorientiertheit stärker hervorgehoben als bei der Gruppe. Laut Glatz/Graf-Götz (2007) handelt es sich bei einem Team um eine Gruppe von Personen, die zur Erfüllung eines speziellen Zwecks ein- oder zusammengespannt werden. Buchinger (1999) teilt diese Auffassung und bezeichnet mit Team eine Gruppe, die um ein Tätigkeitsziel herum gebildet wird.

Als weiteres Differenzierungskriterium lässt sich anführen, dass Teams positive Synergieeffekte bezüglich ihrer Leistung zeigen (Scherer 1998). Problematisch hieran ist jedoch, dass erst a posteriori beurteilt werden kann, ob bei einer Gruppe Synergieeffekte aufgetreten sind und diese damit als Team bezeichnet werden kann. Pohl/Witt (2000) gehen daher von einem Kontinuum aus, das sich angefangen bei der Arbeitsgruppe über das potenzielle und das echte bis zum Hochleistungsteam erstreckt. Synergieeffekte wären in dieser Terminologie al-

lenfalls bei den Hochleistungsteams zu erwarten. Eine Eigenschaft von Teams, die zumindest auf die Möglichkeit von Synergieeffekten hindeutet, sind die unterschiedlichen, aufeinander abgestimmten Eigenschaften der Teammitglieder.

Bezüglich der Übernahme von Verantwortung unterscheiden sich Teams und Gruppen dadurch, dass diese bei Teams stärker zwischen den Teammitgliedern aufgeteilt wird und daher auch partizipative Entscheidungsprozesse durchgeführt werden. Bei Gruppen hingegen sind die Mitglieder in höherem Maße für ihre eigene Leistung verantwortlich und werden auch dementsprechend entlohnt. Teams sind auch autonomer hinsichtlich ihrer Struktur und der zur Erreichung des Ziels zu verwendenden Methoden. Laut Haug (1994) wird insbesondere die Entscheidungsfindung, Problemlösung sowie die Kontrolle und Koordination der Arbeitsprozesse vom Team im Gegensatz zur Gruppe selbst gesteuert.

Zusammenfassend lässt sich anhand der Abgrenzungskriterien sagen, dass es sich bei jedem Team um eine Gruppe handelt, eine Gruppe aber nur dann zu einem Team wird, wenn das Verhalten ihrer Mitglieder auf einen gemeinsamen Zweck ausgerichtet und dementsprechend koordiniert wird. Da einige Autoren es aufgrund der semantischen Nähe allerdings für zweckmäßig halten, beide Begriffe äquivalent zu verwenden (vgl. Hackman/Katz 2010), wird auch in dieser Analyse keine Abgrenzung zwischen beiden Begriffen vorgenommen.

Eine Unterteilung von Teams in verschiedene Typen kann beispielsweise nach der Mitgliedschaft und dem Wechsel des Aufgabentypus, der Art der zu erledigenden Aufgabe sowie dem Grad der Synchronisation und der Verantwortung des Einzelnen für die Erreichung des Teamziels vorgenommen werden. Bezüglich Mitgliedschaft und Aufgabentypus unterscheidet Clutterbuck (2007) zwischen stabilen Teams, bei denen die Zusammensetzung der Mitglieder und der Aufgabentypus als vergleichsweise konstant angesehen werden, Projektteams, die bei gleicher Zusammensetzung wechselnde Aufgabentypen zu bearbeiten haben, sowie Cabin-Crew-Teams, bei denen gleiche Aufgaben auf Teams unterschiedlicher Zusammensetzung übertragen werden.

Werden Teams danach unterteilt, welche Art von Aufgabe sie erledigen, lässt sich eine Reihe von Teamtypen unterscheiden, beispielsweise Teams, die etwas produzieren, z. B. Industriegüter (Abramis 1990; Faraj/Sproull 2000), Teams, die Dienstleistungen erbringen, wie medizinische Versorgung oder Psychotherapie (Denison/Sutton 1990; Forsyth 2006), Teams, die Entscheidungen treffen, wie Jurys (Hastie et al. 1983; Kerr et al. 1999; Stasser/Davis 1981; Tindale et al. 2001) und Teams, die Research betreiben, wie Analystenteams oder wissenschaftliche Mitarbeiter (Hackman/Woolley 2011; Cummings/Kiesler 2005).

Hackman/Wageman (2005) unterscheiden bezüglich der Synchronisation und der Verantwortung des Einzelnen zwischen Surgical Teams, bei denen die Mitglieder in Echtzeit interagieren und jeder für sich selbst verantwortlich ist, Face-To-Face-Groups, bei denen die Mitglieder in Echtzeit interagieren und die Verantwortlichkeit bei der Gruppe liegt, Coacting Groups, bei denen die Mitglieder asynchron interagieren und jeder für sich selbst verantwortlich ist, und virtuellen Teams, bei denen die Mitglieder asynchron interagieren und die Verantwortlichkeit bei der Gruppe liegt.

## 2.2. Teamheterogenität

Der Begriff Heterogenität leitet sich etymologisch aus dem altgriechischen Begriff *heterogénēs* ab, welcher sich aus *héteros* und *génos* zusammensetzt, was mit “anders/verschieden” bzw. “Klasse/Art” übersetzt werden kann (Kluge 1995). Er steht daher für Verschiedenheit oder Andersartigkeit. Gemäß Wenning (1999) kann der Begriff Heterogenität nur bezogen auf einen gemeinsamen Maßstab vorliegen, z. B. eine Zugehörigkeit zu einem Team, anhand dessen die Gleichheit oder Andersartigkeit festgestellt und gemessen werden kann. Bezüglich der Messung der Heterogenität lassen sich die drei Konzepte Variety, Separation und Disparity unterscheiden.

Die Messung der Heterogenität eines Teams mit Hilfe der Variety erweist sich insbesondere dann als sinnvoll, wenn sich die Mitglieder eines Teams qualitativ voneinander unter-

scheiden, d. h. ihre Eigenschaften mit bestimmten Attributen belegt werden können, beispielsweise bezüglich ihres funktionalen Hintergrundes. Die Heterogenität ist umso größer, je eher die Eigenschaften der Mitglieder unterschiedlichen Kategorien zugeordnet werden können, z. B. unterschiedliche funktionale Hintergründe aufweisen. McGrath et al. (1995) bezeichnen diese Form der Heterogenität als KSA-Diversity (Heterogenität bezüglich Wissen und Fähigkeiten). Aus diesem Grund wird die Variety dann als Heterogenitätsmaß für Teams verwendet, wenn das Team als Instrument der Informationsverarbeitung innerhalb eines Unternehmens betrachtet wird (Hinsz et al. 1997). Die fundamentale Idee hinter der Verwendung von Teams in Unternehmen besteht darin, dass diese eine große Menge an Informationen in Entscheidungen, Pläne und Produkte umsetzen können (vgl. Ashby 1956; Campbell 1960).

Die am weitesten verbreiteten Maße zur Berechnung der Variety sind der Blau-Index (vgl. Blau 1977) sowie der Teachman-Index (vgl. Teachman 1980), der ursprünglich auf die Arbeiten von Shannon (1948) zurückgeht (vgl. Klein 2001; Timmerman 2000; Jehn et al. 1999; Pelled et al. 1999). Die Indizes lassen sich nach folgenden Formeln berechnen:

$$1 - \sum_{i=1}^N p_i^2 \quad (1)$$

$$- \sum_{i=1}^N p_i * \ln(p_i) \quad (2)$$

Dabei gibt  $p_i$  den Anteil der Individuen der  $i$ . Kategorie an. Theoretisch kann der Blau-Index Werte zwischen 0 und 1 annehmen, der Teachman-Index Werte zwischen 0 und unendlich, wobei der Wertebereich von der Zahl der Kategorien abhängig ist. Bezogen auf Teams wird eine minimale Variety genau dann erreicht, wenn sich alle Teammitglieder einer Kategorie zuordnen lassen. Entsprechend liegt eine maximale Variety dann vor, wenn alle Mitglieder des Teams unterschiedlichen Kategorien zugeordnet werden können und es damit zur maximal möglichen Informationsverteilung kommt.

Die Messung der Heterogenität eines Teams mit Hilfe der Separation erweist sich insbesondere dann als sinnvoll, wenn sich die Mitglieder eines Teams in ihren Positionen und Meinungen entlang eines vordefinierten Wertebereichs, der als Kontinuum beschrieben werden kann, unterscheiden. Bei der Frage, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Teammitglied mit der Erreichung des Teamziels rechnet, könnten beispielsweise beliebige Werte zwischen 0 und 100 möglich sein. Die Heterogenität ist umso höher, je weiter die Teammitglieder auf dem Kontinuum voneinander entfernt liegen. Separation als Maß für die Heterogenität wird beispielsweise bei McGrath et al. (1995) verwendet, die sich mit der Heterogenität von Teammitgliedern bezüglich Glauben, Werten und Einstellungen befassen. Außerdem finden sie in den Theorien der Ähnlichkeitsattraktion, der sozialen Identität und der Selbstkategorisierung Anwendung (vgl. Byrne 1971; Clore/Byrne 1974; Newcomb 1961; Hogg/Terry 2000; Turner et al. 1979; Schneider 1987; Schneider/Goldstein 1995).

Verbreitete Maße zur Berechnung der Separation sind die Standardabweichung und die mittlere euklidische Distanz. Die mittlere euklidische Distanz wurde bereits in einer Reihe von Demographiestudien verwendet (Tsui et al. 1992; Tsui/O'Reilly 1989) und kann nach folgender Formel berechnet werden, wobei  $S_i - S_j$  die Distanz zwischen dem  $i$ . und dem  $j$ . Attribut angibt:

$$\frac{\sum \frac{\sum (S_i - S_j)^2}{n}}{n} \quad (3)$$

Bezogen auf die innerhalb eines Teams vorhandenen Meinungen wird minimale Separation genau dann erreicht, wenn alle Teammitglieder die gleiche Meinung vertreten, beispielsweise, dass das Teamziel mit hoher Wahrscheinlichkeit erreicht wird. Einige Forscher bezeichnen die minimale Separation als perfekte Einigung aller Teammitglieder bezüglich eines bestimmten Sachverhalts (James et al. 1993). Demgegenüber wird die maximale Separation nur dann erreicht, wenn das Team aus zwei gleichen Teilen besteht, deren Mitglieder gegensätzliche Meinungen vertreten, z. B. so, dass zwei Teammitglieder die Auffassung vertreten,

das Teamziel würde definitiv erreicht, während die anderen beiden dies vollkommen ausschließen (Harrison/Sin 2005).

Die Messung der Heterogenität eines Teams mit Hilfe der Disparity erweist sich insbesondere dann als sinnvoll, wenn sich die Mitglieder eines Teams dahingehend unterscheiden, über welchen Anteil an einem bestimmten Attribut wie z. B. Status, Prestige o. ä. sie verfügen. Die Verwendung der Disparity in Bezug auf Assets, Ressourcen oder Güter spielt insbesondere in den soziologischen Theorien gesellschaftlicher Hierarchien und Schichten eine Rolle (Grusky 1994). Obwohl Unterschiede in der Verteilung von Ressourcen und Gegenständen typisch sind für Organisationen wie private Unternehmen, existieren vergleichsweise wenige theoretische und praktische Erkenntnisse über Disparity in diesem Zusammenhang. Eine Ausnahme bildet die Verteilung der Gehälter von Mitarbeitern (Bloom 1999).

Gemessen werden kann die Disparity mit dem Koeffizienten der Varianz sowie dem Gini-Koeffizienten. Die Berechnung erfolgt über die beiden folgenden Formeln, wobei  $|D_i - D_j|$  die Differenz zwischen den Attributen  $D_i$  und  $D_j$  angibt und für  $D_i$  und  $D_j$  Verhältniswerte verwendet werden (Allison 1978; Kimura 1994):

$$\frac{\sqrt{\frac{\sum(D_i - D_{mean})^2}{n}}}{D_{mean}} \quad (4)$$

$$\frac{\sum|D_i - D_j|}{2N^2D_{mean}} \quad (5)$$

Maximale Disparity liegt dann vor, wenn sich der Level eines Mitglieds bezüglich eines Attributs am oberen Rand und die der anderen Mitglieder am unteren Rand eines Kontinuums befinden. Handelt es sich bei dem Attribut beispielsweise um das Gehalt und befindet sich das Kontinuum zwischen 0 und 10.000 Euro, so läge maximale Disparity vor, wenn ein Mitglied 10.000 Euro und alle anderen 0 Euro verdienen. Mittlere Disparity liegt dann vor, wenn sich die Levels der Mitglieder bezüglich eines Attributes moderat voneinander unterscheiden, wenn beispielsweise einige Mitglieder 3.000, andere 6.000 Euro verdienen. Mittlere Disparity

hat insbesondere in einigen Gebieten der Soziologie (Homans 1961; Philips/Zuckerman 2001) und Sozialpsychologie (Berkowitz/McCauley 1961) Bedeutung erlangt, da davon ausgegangen wird, dass Teammitglieder, deren Levels sich in der Mitte des Kontinuums befinden, schneller bereit sind die spezifischen Verhaltensnormen eines Teams anzunehmen.

### 2.3. Teamperformance

Nach Locke (1968) basiert Performance auf der Ausrichtung auf ein oder mehrere Ziele. Ein Team erreicht also genau dann eine hohe Performance, wenn aufgrund der von den Teammitgliedern oder dem Teamleiter getroffenen und realisierten Entscheidung das Teamziel erreicht wird. Aus systemtheoretischer Sicht kann als zentrales Ziel einer Organisation ihr eigenes Überleben angesehen werden, wobei sie sich im Kampf um knappe Ressourcen gegenüber ihren Wettbewerbern behaupten muss (Scholz 2000). Um das Überleben der Organisation zu sichern, ist es notwendig, dass sie die Aufgaben, die bei der Bewältigung ihrer Ziele entstehen, mit einer bestimmten Produktivität bewältigt, welche auch mit den Begriffen Effizienz und Effektivität beschrieben wird (vgl. Tuttle 1983; Pritchard et al. 1993). Aus diesem Grund wird im Folgenden die Teamperformance anhand der drei genannten Begriffe genauer erläutert.

Die Produktivität eines Teams kann nach Hackman (1998) durch vier Determinanten bestimmt werden, nämlich die Anforderungen der Aufgabe, die menschlichen Ressourcen wie Wissen oder Begabungen, die potenzielle Produktivität und die tatsächliche Produktivität. Unter der potenziellen Produktivität ist das Ausmaß zu verstehen, in dem die menschlichen Ressourcen dazu ausreichen, die Anforderungen einer Aufgabe zu erfüllen. Die tatsächliche Produktivität ergibt sich aus der potenziellen Produktivität zuzüglich der Prozessgewinne und abzüglich möglicher Prozessverluste.

Prozessgewinne entstehen dadurch, dass Individuen in Teams zu einer höheren Leistungsbereitschaft motiviert werden können, und zwar durch die Transparenz von Einzelbei-

trägen (Wilke/Knippenberg 1996; Williams/Karau 1991), durch die Geschlechterverteilung sowie das Setzen klarer Teamziele (Hertel et al. 2000). Prozessverluste ergeben sich insbesondere aus Motivations- und Koordinationsverlusten (Orlikowski 2002). Motivationsverluste bedeuten, dass die einem Team angehörenden Mitarbeiter beispielsweise aufgrund der räumlichen Distanz zu ihren Kollegen weniger motiviert sind, sich anzustrengen und einen optimalen Beitrag zum Erfüllen der Aufgabe zu liefern, was sich in einer niedrigeren Produktivität auswirkt. Koordinationsverluste entstehen aufgrund von Aufwendungen vor und während der Arbeit des Teams, beispielsweise um eine sinnvolle Zusammenstellung und eine optimale Kommunikation zwischen den Mitgliedern zu ermöglichen.

Eine ähnliche Definition wie Hackman verwendet Steiner (1972). Er verzichtet jedoch auf die Berücksichtigung der Prozessgewinne und bezeichnet die Summe aus Prozessverlust und Prozessgewinn als Prozessverlust, d. h. durch einen Prozessgewinn wird der Prozessverlust entsprechend reduziert.

Effektivität beschreibt die Performance im Sinne des Ausmaßes, mit dem eine Organisation ihre Ziele erreicht hat, indem der Soll- mit dem Ist-Zustand verglichen wird (Scholz 2000). Mit Effizienz sind dagegen die Strategien gemeint, die zur Herstellung von Effektivität verwendet werden, indem verschiedene Input-Faktoren miteinander kombiniert werden (vgl. Fuchs et al. 1988). Bezogen auf Teams gibt die Effizienz also Aufschluss darüber, wie gut ein Team die ihm zur Verfügung gestellten Mittel zur Erstellung von Gütern oder Dienstleistungen einsetzt. Die Effektivität gibt dagegen wieder, wie gut das Team sein Ziel oder seine Ziele erreicht hat (Tuttle 1983; Wolf 2000).

Zur Beurteilung der Effektivität muss laut Hackman (2002) untersucht werden, inwieweit die Leistung des Teams die Anforderungen beispielsweise eines Kunden erfüllt, inwieweit durch die Arbeit im Team die Fähigkeit der einzelnen Teammitglieder erhöht wird, auch in Zukunft zusammenzuarbeiten und inwieweit die Gruppenerfahrung zum Lernerfolg sowie zum Wohlbefinden der Teammitglieder beiträgt. Diese Definition unterscheidet sich marginal

von der von Tuttle und Wolf, die die Effektivität danach bemessen, inwieweit eine Organisation ihre angestrebten Ziele (und nicht die des Kunden) erreicht hat (Tuttle 1983; Wolf 2000). Positiv beeinflusst wird die Effektivität eines Teams insbesondere dadurch, dass bestimmte Zielvorgaben existieren, an denen sich die Teammitglieder orientieren können und die klar definiert sind, eine Struktur existiert, die die Teamarbeit vereinfacht, z. B. eine klare Definition der Aufgabe, der organisatorische Kontext unterstützend wirkt, z. B. durch Belohnungen, und Zugriff auf Coaching durch Experten ermöglicht wird (Hackman/O'Connor (2004).

Ein Maß für die Effizienz erhält man, indem man den Output ins Verhältnis zu den dafür aufgewendeten Arbeitsstunden setzt (Pritchard et al. 1993). Die Zahl der Arbeitsstunden lässt sich beispielsweise durch den Aufbau eines umfassenden Informations- und Wissenspools sowie die Möglichkeit des schnellen Informationsaustauschs reduzieren (Townsend et al. 1998).

#### 2.4. Einflüsse auf die Performance

Die Frage, was die Leistung einer Gruppe bei der Bearbeitung ihrer Aufgabe beeinflusst, gehört in der Teamforschung zu den am intensivsten untersuchten Forschungsfeldern (McGrath/Kravitz 1982). Beispielsweise haben Sundstrom et al. (2000) zwischen 1980 und 1999 insgesamt 90 Feldstudien und Experimente durchgeführt, in denen explizit eine abhängige Größe zur Messung der Performance untersucht wurde. Ähnlich umfangreiche Analysen wurden von Cohen/Bailey (1997), Guzzo/Dickson (1996), Moreland/Levine (2000) sowie Kozlowski/Bell (2003) durchgeführt.

Eine quantitative Meta-Analyse zum Zusammenhang zwischen Input- und Outputgrößen von Stewart (2006) basiert auf 93 Studien zur Teamperformance. Als die wichtigsten Einflussfaktoren hierfür konnten insbesondere die Zusammensetzung von Teams (Expertise der Teammitglieder), die Teamführung sowie die Organisationsstruktur (Autonomie und Koordination) identifiziert werden.

Theoretische Erkenntnisse bezüglich der Einflüsse auf die Teamperformance liefern insbesondere Gladstein (1984), O'Reilly III et al. (1989), Gladstein Ancona (1990), Pinto et al. (1993), Griffin/Hauser (1996), Song et al. (1997), Högl (1998), McDonough III (2000), Sethi/Nicholson (2001) sowie Aronson et al. (2001). Grundlage der Forschung in diesem Kontext ist die Input-Prozess-Output-Perspektive von McGrath (McGrath 1964; Campion et al. 1993; Oh et al. 2006; Ilgen et al. 2005; Stewart 2006). Hierbei wird die Teamperformance als Ergebnis von Input- und Prozessgrößen betrachtet (Steiner 1972; McGrath 1984; Hackman 1987; Yeatts/Hyten 1998; Stewart/Barrick 2000).

Gladstein beispielsweise definiert den Prozess innerhalb der Gruppe durch eine Reihe von Aktivitäten, die vor allem der Erfüllung der Gruppenaufgabe sowie der Aufrechterhaltung der Gruppe dienen. Zu unterscheiden sind hier eine offene Kommunikation, gegenseitige Unterstützung, Konflikte, Strategiediskussionen, Gewichtung individueller Einsätze sowie das sog. „Boundary Management“ (Management von Prozessen außerhalb des Teams). Bei den „inputs“ unterscheidet Gladstein zwischen der Gruppen- und der Organisationsebene, die sich wiederum in die Zusammensetzung und die Struktur der Gruppe bzw. die verfügbaren Ressourcen und die Struktur der Organisation unterteilen lassen. Beides bestimmt der Theorie nach den Prozess innerhalb der Gruppe. Des Weiteren wird angenommen, dass sich der Prozess auf die Effektivität der Gruppe auswirkt, wobei Effektivität definiert wird als eine gemeinsame Leistung der Gruppenmitglieder, die Erfüllung ihrer Bedürfnisse sowie die Fähigkeit der Gruppe, über einen längeren Zeitraum zu bestehen. Darüber hinaus integriert Gladstein die Eigenschaften der zu lösenden Aufgabe als moderierende Variable. Dies erweist sich als sinnvoll, da der Einfluss des Kommunikationsverhaltens auf die Effektivität der Gruppe von der Komplexität der Aufgabe abhängt. Flexible Kommunikationsstrukturen wirken sich dann besonders stark auf die Leistungsfähigkeit der Gruppe aus, wenn eine komplexe und unsichere Aufgabe zu lösen ist (Tushman 1977).

Mit Hilfe des Modells von Gladstein werden die Einflussfaktoren auf den Gruppenprozess und damit die Effektivität der Gruppe in den folgenden Abschnitten erläutert, und zwar anhand der Gruppenstruktur, des organisatorischen Kontextes, des Gruppenprozesses sowie der Gruppenzusammensetzung.

#### *2.4.1. Die Gruppenstruktur*

Kennzeichnend für die Gruppenstruktur sind vorhandene Arbeitsnormen sowie die Größe des Teams. Die Definition von Arbeitsnormen scheint sich aus theoretischer Sicht positiv auf die Performance eines Unternehmens auszuwirken, denn mit den Normen gehen eine genaue Aufteilung der zu erledigenden Arbeit und eine Koordination der dadurch entstehenden Aufgabenbereiche einher. Dies führt dazu, dass weder Aufgaben vergessen noch Aufgaben doppelt oder mehrfach ausgeführt werden. Zudem können mit Hilfe der Normen, die die Arbeitsweise des Teams regeln und koordinieren (Hillmann 1994), Entscheidungen schneller getroffen werden. Enthalten die Normen darüber hinaus "Visionen" für das Unternehmen, so kann sich dies laut Ensley et al. (2002) positiv auf die Performance auswirken, genauso wie eine Konstellation, in der die Teammitglieder stolz sind, zum Team zu gehören (Cohen/Bailey 1997). Schließlich kann die Erstellung von Normen auch dazu beitragen, dass alle Teammitglieder genau über die Ziele des Unternehmens informiert sind und sich am Prozess der Zielerreichung beteiligen. Dies führt dazu, dass mehr Informationen mit anderen Mitarbeitern ausgetauscht werden, was sich wiederum positiv auf die Unternehmensperformance auswirkt (Landström et al. 2008).

Bei der Teamgröße zeigt sich aus theoretischer Sicht, dass große Teams bessere Chancen haben, eine hohe Performance zu erzielen, als kleinere, da potenziell mehr Humankapital und finanzielle Ressourcen ins Unternehmen eingebracht werden können und zudem eine größere Chance besteht, neue lukrative Geschäfte aufzuspüren (Birley/Stockley 2000). Empirische Untersuchungen zur Identifikation möglicher Relationen zwischen der Teamgröße und der

Performance eines Unternehmens erweisen sich jedoch als inkonsistent. Während Eisenhardt/Schoonhoven (1990) positive Effekte der Teamgröße auf die Unternehmensperformance feststellen, ist dies bei Gully et al. (1995), Magjuka/Baldwin (1991) Dennis/Valacich (1994), Bray et al. (1978), Fern (1982), Hare (1981), Shaw (1981), Brüderl et al. (1996) sowie Lechler/Gemünden (2003) nicht der Fall. Wird der Beitrag des Einzelnen zur Erfüllung der Anforderungen einer Aufgabe mit einer steigenden Zahl von Teammitgliedern immer weniger identifizierbar, kann es zu Motivationsverlusten kommen (Karau/Williams 2000). Dies wird als Social Loafing (Soziales Faulenzen) bezeichnet und wurde bereits in vielen Untersuchungen bestätigt (Karau/Williams 1993; Kerr 1983; Kerr/Bruun 1983).

#### *2.4.2. Der organisatorische Kontext*

Bezogen auf den organisatorischen Kontext, in dem eine Gruppe eine Aufgabe löst, wirken sich vorhandene Anreizsysteme besonders stark auf die Gruppeneffektivität aus, da Individuen in Teams durch die Transparenz von Einzelbeiträgen (Wilke/Knippenberg 1996) sowie das Setzen klarer Teamziele (Hertel et al. 2000) zu einer höheren Leistungsbereitschaft motiviert werden können. Die besondere Bedeutung der Transparenz der Einzelbeiträge konnte theoretisch begründet und empirisch gezeigt werden (Williams/Karau 1991). Gründe für eine Motivationssteigerung sind insbesondere ein Wettbewerbsstreben der Teammitglieder nach Anerkennung, die Kompensation der Leistung schwächerer Mitglieder durch leistungsstarke Mitglieder bei additiven Aufgabenstellungen (soziale Kompensation) sowie eine wahrgenommene Instrumentalität durch schwächere Mitglieder bei konjunktiven Aufgabenstellungen (Köhler-Effekt).

#### *2.4.3. Der Gruppenprozess*

Bei der Auswirkung des Gruppenprozesses auf die Performance spielen insbesondere die Kommunikation, der Aufbau von Vertrauen sowie das Konfliktmanagement eine Rolle. Aus theoretischer Sicht sollte häufiges und standardisiertes Kommunizieren zwischen den Mit-

gliedern eines Gründerteams positiv mit der Unternehmensperformance korreliert sein, da insbesondere bei unvorhergesehenen Ereignissen, die bei Startups oft vorkommen, ein koordiniertes Vorgehen innerhalb des Teams notwendig ist. Empirische Untersuchungen zeigen allerdings widersprüchliche Ergebnisse. Für Projektteams stellt Keller (1994) fest, dass die Kommunikation innerhalb des Teams positiv mit der Qualität der Nachwuchsförderung korreliert ist. Smith et al. (1994) kommen jedoch zu dem Ergebnis, dass sowohl für die informelle Kommunikation als auch für die Kommunikationshäufigkeit der umgekehrte Fall gilt.

Die Auswirkung von Vertrauen auf die Teamperformance wurde bereits in einigen Studien erforscht. Eine experimentelle Untersuchung von Zand (1972) beispielsweise zeigt, dass Teams mit einem hohen Grad an Vertrauen Ideen offener untereinander austauschen und die Ziele des Teams genauer ausarbeiten. Dies führt zu einer gesteigerten Motivation unter den Teammitgliedern und effizienteren Problemlösungen. Costa et al. (2001) kommen zu einem ähnlichen Ergebnis. Sie beobachten insbesondere, dass geringes Vertrauen zu Stress und Unzufriedenheit und damit zu einer gering wahrgenommenen Teamperformance führt. Dirks (1999) findet in einer experimentellen Studie ebenfalls einen positiven Zusammenhang zwischen Vertrauen und Teamperformance. Auch das Vertrauen der Teammitglieder speziell in den Team-Leader wurde in der Literatur bereits ausführlich diskutiert (vgl. Bennis/Nanus 1985; Golembiowski/McConkie 1975; Kirkpatrick/Locke 1996, sowie Larson/LaFasto 1989). Ein positiver Zusammenhang zwischen dem dem Team-Leader entgegengebrachten Vertrauen und der Performance wird damit begründet, dass die Teammitglieder durch ihr Vertrauen die Aktivitäten, Ziele und Entscheidungen des Team-Leaders akzeptieren. Damit steigt ihre Bereitschaft, ihre Rollen im Team zu erfüllen und engagiert für das Teamziel zu arbeiten (Dirks 2000).

Dass sich die Art und Weise, wie Konfliktmanagement innerhalb eines Teams betrieben wird, auf dessen Performance auswirkt, wurde in einer Reihe empirischer Studien bestätigt. Zu nennen sind hier beispielsweise eine Studie von Montoya-Weiss et al. (2001), die virtuelle

Teams in den USA und Japan mit 35 Mitgliedern untersuchen und die Art des Konfliktmanagements als relevant für die Performance identifizieren können. Alper et al. (2000) finden heraus, dass kooperative Ansätze zur Konfliktlösung kompetitiven Ansätzen vorzuziehen sind, um die Performance des Teams nicht negativ zu beeinflussen. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen Chen et al. (2005), die Top-Management-Teams aus China als Untersuchungsgegenstand wählen.

#### *2.4.4. Die Gruppenzusammensetzung*

Besonders positiv wirkt sich eine günstige Gruppenzusammensetzung, die sich durch die Fähigkeiten der Teammitglieder sowie die Teamheterogenität auszeichnet, auf die Produktivität des Teams aus. Daher messen Hackman/Oldham (1980) einem „well-designed Team“ ein besonders hohes motivierendes Potenzial zu. Empirisch zeigt sich die Relevanz einer günstigen Gruppenzusammensetzung beispielsweise in einer Untersuchung von Wageman (2001), in der Teams aus Xerox-Mitarbeitern hinsichtlich ihrer Performance untersucht werden. Es stellt sich heraus, dass die Zusammensetzung einen 40 Mal höheren Effekt auf die Teamperformance hat als das Coaching der Teammitglieder. Die Beobachtung ist konsistent mit der Erkenntnis von Hackman/O'Connor (2004), dass die Mitglieder eines optimal zusammengestellten Teams dazu neigen, sich gegenseitig zu betreuen und sich dieses Peer-Coaching positiv auf die Effektivität des Teams auswirkt. Hackman/Wageman weisen darauf hin, dass optimal zusammengestellte Teams für den Fall, dass eine Teilaufgabe nicht optimal bearbeitet werden kann, auf ein Netzwerk von weiteren Personen mit der notwendigen Expertise zurückgreifen können (Wageman et al. 2008).

Der Einfluss der Fähigkeiten der Mitglieder eines Teams auf die Performance wurde bereits in den 1990er Jahren von Cooper et al. (1994) sowie Sapienza/Grimm (1997) untersucht. Sie fanden einen positiven Zusammenhang zwischen der Berufserfahrung der Teammitglieder und der Unternehmensperformance und begründeten dies damit, dass Teammitglieder mit viel

Erfahrung neue Informationen besser einordnen und zudem sich bietende Gelegenheiten schneller als solche identifizieren können (vgl. Ardichvili et al. 2003). Demgegenüber kann in früheren empirischen Studien allerdings kein Zusammenhang zwischen der Unternehmensperformance und dem Humankapital von Teammitgliedern mit Berufserfahrung oder Erfahrung mit früheren Unternehmensgründungen nachgewiesen werden (Kennedy/Drennan 2001). Landström et al. (2008) kommen entgegen der theoretischen Überlegung sogar zu dem Schluss, dass ein hohes Maß an Berufserfahrung bei Unternehmensgründern aufgrund unterschiedlicher Ansichten beim Lösen eines Problems die Entscheidungsfindung beeinträchtigen und damit die Performance des Unternehmens reduzieren kann.

Empirische Untersuchungen mit dem Ziel, die Auswirkungen von heterogen zusammengesetzten Teams auf den Teamprozess zu erforschen, wurden bereits in den 1960er Jahren durchgeführt. Kent/McGrath (1969) beispielsweise untersuchten, wie sich die Heterogenität eines Teams, bezogen auf das Geschlecht, auf die Qualität der vom Team hergestellten Produkte auswirkt. Bis zum heutigen Tag erschienen über 300 weitere Veröffentlichungen in Form von theoretischen Überlegungen und empirischen Untersuchungen auf diesem Gebiet. Einige Meta-Analysen der letzten 15 Jahre zeigen jedoch, dass eine allgemein gültige Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance eines Teams bisher nicht nachgewiesen werden konnte (vgl. Berg 2006; Cohen et al. 1997; Jackson et al. 2003; Mannix et al. 2005; Milleken et al. 1996; Podsiadlowski 2002; Stock 2004; Williams et al. 1998). Stattdessen brachten die durchgeführten Untersuchungen widersprüchliche Ergebnisse. Während Kanter (1983), Nemeth (1986), Landström/Winborg (1995), Taub/Gaglio (1995), Jehn/Bezroukova (2004) sowie de Jong et al. (2005) positive Beziehungen zwischen der Heterogenität und der Performance feststellen, kommen Gevers/Peeters (2008), Keller (2001), Polzer et al. (2002) sowie Bunderson/Sutcliffe (2002) zu einem gegenteiligen Ergebnis. In Analysen von Somech (2006) und Vodosek (2007) können dagegen gar keine signifikanten Beziehungen beobachtet werden.

Theoretische Begründungen finden sich sowohl für die Annahme einer positiven als auch einer negativen Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance. Der positive Einfluss der Heterogenität wird gemäß der Cognitive-Resource-Diversity-Theory (vgl. Cox/Blake 1991; Easely 2001) insbesondere mit der Existenz eines größeren Pools an Wissen und Informationen sowie einer größeren Zahl unterschiedlicher Vorgehensweisen bei der Lösung einer Aufgabe begründet (vgl. van Knippenberg 2007; Cox/Blake 1991; Hambrick et al. 1996). Mitglieder, die über verschiedene Informationsquellen verfügen (vgl. Argote/Ingram 2000; Austin 2003; Finkelstein/Hambrick 1996) treffen i. d. R. bessere Entscheidungen und erstellen innovativere Produkte (Jackson et al. 1995, Horwitz 2005). Darüber hinaus fungieren Teammitglieder mit unterschiedlichem Humankapital oder verschiedenen Zugängen zu Daten als eine Art "Linse", wobei jedes Mitglied die Informationen, die ihm zugänglich sind, filtert und den anderen Mitgliedern zugänglich macht (Hambrick/Mason 1984; Marsch 2002; Wiersema/Bantel 1992). Außerdem können Teams, deren Mitglieder viele Verbindungen zu unterschiedlichen externen Netzwerken aufweisen, auf Informationen zugreifen, die anderen Teams möglicherweise nicht zugänglich sind (Austin 2003; Beckman/Haunschild 2002), was zu einer höheren Produktivität und Kreativität führt (Burt 2002; Hansen 1999; Reagans/Zuckerman 2001). Eine hohe Heterogenität führt also dazu, dass jedes Teammitglied sich von seinen Kollegen unterscheidet und einen anderen Standpunkt vertritt, wie ein bestimmtes Problem gelöst werden kann (Gibson/Vermeulen 2003). Bei einer niedrigeren Heterogenität kommt es dagegen zu Überlappungen bezüglich der Informationen, auf die Teammitglieder zugreifen können, was dazu führen kann, dass nicht alle im Team vorhandenen Informationen mit allen anderen Teammitgliedern geteilt werden (Stasser et al. 2000; Gruenfeld et al. 1996), was die Performance negativ beeinflussen kann.

Die Anhänger der Theorie der sozialen Identität argumentieren hingegen, dass Teammitglieder ihre Kollegen anhand biodemographischer Eigenschaften wie dem Alter, dem Geschlecht oder der ethnischen Herkunft in Kategorien einordnen. Die Entstehung von Sympa-

thien und Vertrauen zwischen ähnlichen Mitgliedern innerhalb derselben Kategorie (vgl. O'Reilly et al. 1989; Smith et al. 1994; Tziner 1985; Wiersema/Bantel 1992, Locke/Horowitz 1990) führe in Kombination mit der Abwertung anderer Kategorien zu einem verminderten Zusammengehörigkeitsgefühl, einer ineffizienten Kommunikation (Chowdhury 2005; Tsui et al. 1995) und damit insbesondere bei heterogenen Teams zu einer reduzierten Performance (Jackson et al. 1995; Milliken/Martins 1996). Hinzu kommt ein negativer Einfluss aufgrund unterschiedlicher Auffassungen im Pflichtbewusstsein der Teammitglieder, welcher laut Landström et al. (2008) beispielsweise durch eine hohe Heterogenität beim Alter der Teammitglieder gefördert wird. Verschiedene berufliche Hintergründe schließlich führen zu einer wachsenden Zahl an Missverständnissen und falschen Interpretationen (Hauschildt/Salomo 2007).

Basierend auf gängigen Theorien über unternehmerische Anreizsysteme (Deutsch 1985; Lazear 1995; Lazear/Rosen 1981) vertreten einige Forscher die Auffassung, dass eine hohe Heterogenität bezüglich Status, Macht und Verdienst auf der einen Seite den Wettbewerb unter den Teammitgliedern begünstigt, auf der anderen Seite aber auch zu vermehrtem Fehlverhalten einiger Teammitglieder führen kann (Bloom 1999; Tosi/Gomez-Mejia 1994; Homans 1961; Pfeffer/Langton 1993). Darüber hinaus kann sie auch zu Konformität der Teammitglieder und damit zur Unterdrückung von Kreativität führen (Hollander 1958; Pfeffer 1998; Pfeffer/Davis-Blake 1992). Negative Auswirkungen auf die Performance kann eine hohe Heterogenität auch bei der Betrachtung von Machthierarchien innerhalb von Unternehmen aufweisen (Philips/Zuckerman 2001). Laut Eisenhardt/Bourgeois (1988) neigen Vorsitzende von Top-Management-Teams, die über einen großen Anteil an Macht verfügen, dazu, Informationen vor ihren Kollegen zurückzuhalten, was dazu führen kann, dass die anderen Teammitglieder versuchen, sich gegen sie zu verbünden. Eine hohe Heterogenität führt dementsprechend zu einer verminderten Performance, da Teammitglieder dadurch von der Erledi-

gung ihrer Aufgaben abgelenkt werden und zudem dazu neigen, notwendige Informationsflüsse zu stören (Berger/Rosenholtz 1980; Cohen/Zhou 1991; Lefler et al. 1982).

Um die Varianz der Ergebnisse zu verstehen, wurden in den letzten 20 Jahren viele Untersuchungen unter Berücksichtigung von Moderatoren durchgeführt, d. h. es wurden nur spezielle Umweltzustände, Industrien, Team- und Aufgabentypen, die Heterogenität bezogen auf eine bestimmte Eigenschaft sowie Kombinationen hiervon betrachtet. Allerdings führte auch diese Vorgehensweise zu widersprüchlichen Ergebnissen, wie der folgende Abschnitt zeigt.

Erste Veröffentlichungen unter Verwendung des Heterogenitätstyps als Moderator stammen aus den 1990er Jahren. Eisenhardt et al. (1990) finden eine positive Beziehung zwischen der Heterogenität bezogen auf den funktionalen Hintergrund sowie der Performance von Top-Management-Teams, die von Carpenter (2001) bestätigt wird. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen Magjuka/Baldwin (1991) bei der Untersuchung der Effektivität von Workteams innerhalb der Elektroindustrie. Ancona/Caldwell (1992) berichten jedoch in der Computerindustrie von einem gegenteiligen Ergebnis, wenn die Performance anhand der Innovationen sowie der Bewertung der Teammitglieder durch ihren Team-Leader gemessen wird. Pelled et al. (1999) können innerhalb der Elektroindustrie unter Verwendung eines Experten-ratings der Teammitglieder als Performancemaß keine signifikante Beziehung identifizieren. Ähnliches gilt für die Heterogenität bezogen auf die ethnische Herkunft. Eine positive Beziehung finden Sargent/Sue-Chan (2001) sowie Williams/O'Reilly (1998) bei der Untersuchung von Teams von Studenten und Bekleidungsherstellern. Das Gegenteil gilt für Untersuchungen von Timmerman (2000), Mayo et al. (1996) und Kirkman et al. (2004). Ely (2004), Jackson/Joshi (2004) und Kearney/Gebert (2009) finden keine Beziehung.

Welche Rolle der Komplexität der Aufgabe bei der Beziehung zwischen Heterogenität und Performance zugemessen werden kann, wird von Bowers et al. (2000), Stewart/Barrick (2000) sowie Webber et al. (2001) untersucht. Während Bowers et al. (2000) für homogene Teams bei Routineaufgaben mit niedriger Schwierigkeit, für heterogene Teams dagegen bei

komplexen Aufgaben eine hohe Performance beobachten, können Webber et al. (2001) diesen Einfluss nicht bestätigen.

Untersuchungen zur Unternehmensumwelt und zur Branche als Moderator wurden vor allem während der letzten zwölf Jahre durchgeführt. Ensley/Amason (1999) kommen für 88 schnell wachsende Unternehmen zu dem Ergebnis, dass sich eine hohe Heterogenität der Teams insbesondere in einem dynamischen Umfeld positiv auf den Unternehmenserfolg auswirkt, da heterogene Teams flexibler und anpassungsfähiger sind und sich zudem verschiedene Kompetenzen und Perspektiven positiv auf die Entscheidungsfindung auswirken. In einer von Hmieleski/Ensley (2007) durchgeführten Studie zeigt sich, dass dies auch für Startup-unternehmen gilt, allerdings nur dann, wenn sie durch "Directive Leaders" geführt werden, die eine vorgefertigte Meinung darüber haben, welche Aufgaben wann von wem zu erledigen sind und nur ungern andere Meinungen zulassen. Auh/Menguc (2005) stellen dagegen fest, dass sich ein dynamisches Umfeld negativ auf den Einfluss der funktionalen Heterogenität von Top-Management-Teams auf die Effektivität strategischer Entscheidungen auswirkt. Joshi/Roh (2008) schließlich kommen zu dem Ergebnis, dass die Auswirkung der demographischen Heterogenität auf die Performance von der Branche abhängig ist. Heterogene Teams bezogen auf das Alter, das Geschlecht und die ethnische Herkunft zeigen insbesondere in serviceorientierten Branchen eine hohe Performance. In der High-Tech- und Manufacturing-industrie ist das Gegenteil der Fall.

Mit der Frage, wie sich die Eigenschaften sowie das Verhalten der Teammitglieder auf die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance auswirken, beschäftigen sich Ferrier/Lyon (2004), Richard et al. (2004) sowie Kilduff et al. (2000). Sie stellen fest, dass der Umfang der verfügbaren Strategien eines Managementteams die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance negativ beeinflusst und dass dasselbe für die Höhe der Risikofreude bei Betrachtung der ethnischen sowie der geschlechtlichen Heterogenität gilt.

Bilden Forscherteams den Gegenstand der Untersuchung, so lassen sich überwiegend positive Beziehungen zwischen der Heterogenität und der Performance feststellen, insbesondere wenn die Heterogenität bezogen auf die Herkunft sowie die Disziplin der Forscher betrachtet wird. Porac et al. (2004) untersuchen den Einfluss der Heterogenität auf die Performance von Forscherteams gemessen an der Forschungsleistung und kommen zu dem Ergebnis, dass der Vorteil, der sich durch eine multiuniversitäre wissenschaftliche Allianz ergibt, durch eine hohe Heterogenität noch gesteigert werden kann. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt Payne (1990), der die Heterogenität von Forscherteams für die Entstehung von Kreativität und damit für eine hohe Performance verantwortlich macht. Bei einer Untersuchung zur Heterogenität bezüglich der Herkunft können Stephan/Levin (2001) für die USA zeigen, dass im Ausland geborene oder im Ausland ausgebildete Wissenschaftler einen besonders großen Beitrag zum wissenschaftlichen Output leisten. Jöns (2003) beobachtet, dass eine internationale Zusammenarbeit von Wissenschaftlern die Inspiration einzelner Personen und damit insgesamt die Performance erhöht. Im Zusammenhang mit der Heterogenität bezogen auf die Disziplinen weisen Carayol/Matt (2006) darauf hin, dass sich Forscherlabore, die über eine überdurchschnittlich gute Bewertung pro Mitglied verfügen, als besonders interdisziplinär erwiesen haben. Das gleiche gilt bei der Betrachtung der Zahl der Aufsätze je Mitarbeiter als Performancemaß (Carayol/Matt, 2004). Hollingsworth/Hollingsworth (2000) kommen zu dem Ergebnis, dass die Mitarbeiter von globalen biomedizinischen Forschungsorganisationen genau dann besonders wichtige Entdeckungen gemacht haben, wenn sich die Mitarbeiter als vergleichsweise heterogen bezogen auf die Disziplinarität erwiesen haben. Lediglich Younglove-Webb et al. (1999) stellen fest, dass sich eine hohe Heterogenität bezogen auf die Disziplinarität aufgrund der hohen Kosten zum Abbau von Kommunikationsbarrieren auch negativ auf die Performance auswirken kann.

Aus den zuletzt genannten Untersuchungen könnte man die Vermutung ableiten, dass sich auch bei Betrachtung der in der Einleitung genannten Coacting Groups bestehend aus

publizierenden Forschern eine hohe Heterogenität bezogen auf die Herkunft und die Disziplin positiv auf die Forschungsleistung auswirkt. Allerdings kann aus einigen empirischen Untersuchungen gefolgert werden, dass der Einfluss der Heterogenität auf die Performance von der Art und dem Grad der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern sowie der von ihnen zu erledigenden Aufgaben positiv abhängt. Chatman et al. (1998) zeigen, dass die demographische Heterogenität die Performance des Teams umso mehr beeinflusst, je mehr das Team über Normen verfügt, die die Mitglieder zur Kooperation anhalten. Mohammed/Angell (2004) finden heraus, dass Konflikte, die sich aus einer geschlechtlichen Heterogenität ergeben können, nur dann in hohem Maße auftreten, wenn wenige oder keine kooperativen Beziehungen zwischen den Teammitgliedern vorherrschen. Jehn et al. (1999) kommen zu dem Ergebnis, dass sich demographische Heterogenität insbesondere bei einer hohen Abhängigkeit der zu erledigenden Aufgaben positiv auf die Zufriedenheit und das Commitment der Teammitglieder auswirkt. Van der Vegt/Janssen (2003) schließlich können beobachten, dass Heterogenität umso mehr mit innovativem Verhalten der Teammitglieder korreliert, je höher die Abhängigkeiten zwischen den Aufgaben und dem Endergebnis ausfallen.

Da bei Coacting Groups die Interdependenzen zwischen den Mitgliedern gering ausfallen (McKenna 2000), ist zu erwarten, dass auch für die betrachteten Forschergruppen der positive Effekt der Heterogenität so stark abgeschwächt wird, dass zwischen der Heterogenität und der Performance keine signifikante positive Beziehung nachgewiesen werden kann. Es werden deshalb folgende Hypothesen überprüft:

*H<sub>1</sub>: Es existiert keine signifikante Beziehung zwischen der disziplinären Heterogenität und der Performance von Coacting Groups aus publizierenden Forschern.*

*H<sub>2</sub>: Es existiert keine signifikante Beziehung zwischen der kulturellen Heterogenität und der Performance von Coacting Groups aus publizierenden Forschern.*

*H<sub>3</sub>: Es existiert keine signifikante Beziehung zwischen der Heterogenität bezüglich der Herkunft und der Performance von Coacting Groups aus publizierenden Forschern.*

Bestehen die Coacting Groups nicht nur aus Einzelforschern, sondern auch aus Subgruppen, so liegt die Vermutung nahe, dass wegen der dann existierenden Interdependenzen zwischen einigen Mitgliedern der Coacting Groups eine positive Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance identifiziert werden kann und dass diese von der Stärke der Interdependenzen positiv moderiert wird. Einen Hinweis auf eine Moderation liefert eine Reihe von Untersuchungen, nach denen diese Variable den Effekt anderer Variablen innerhalb eines Teams entweder verstärkt oder abschwächt (vgl. Burke et al. 2006; Duffy et al. 2000; Stewart/Barrick 2000). Dass die Moderation positiv ausfällt, d. h. die Stärke der Beziehung mit sich verstärkenden Interdependenzen wächst, kann damit begründet werden, dass eine hohe Zahl an Interdependenzen eine intensive Zusammenarbeit unter den Mitgliedern sowie einen permanenten Austausch von Informationen und Ressourcen erfordert (Bass 1980; Stewart 2006), was durch eine hohe Heterogenität begünstigt wird. Es werden daher folgende Hypothesen überprüft:

*H<sub>4</sub>: Die Beziehung zwischen der disziplinären Heterogenität und der Performance von Coacting Groups wird durch die Stärke der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern positiv moderiert.*

*H<sub>5</sub>: Die Beziehung zwischen der kulturellen Heterogenität und der Performance von Coacting Groups wird durch die Stärke der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern positiv moderiert.*

*H<sub>6</sub>: Die Beziehung zwischen der Heterogenität bezüglich der Herkunft und der Performance von Coacting Groups wird durch die Stärke der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern positiv moderiert.*

Da eine positive Moderation genau dann vorliegt, wenn die Stärke der Interdependenzen generell als Moderatorvariable auftritt und gleichzeitig eine positive Beziehung zwischen ihr und der Stärke der Beziehung zwischen Heterogenität und Performance existiert, kann Hypo-

these  $H_4$  in zwei Teilhypothesen zerlegt werden. Die Zerlegung der Hypothesen  $H_5$  bis  $H_7$ ,  $H_9$ ,  $H_{11}$  und  $H_{12}$  erfolgt analog.

$H_{4a}$ : *Die Beziehung zwischen der disziplinären Heterogenität und der Performance von Coacting Groups wird durch die Stärke der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern moderiert.*

$H_{4b}$ : *Es existiert eine signifikante positive Beziehung zwischen der Stärke der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern und der Stärke der Beziehung zwischen der disziplinären Heterogenität und ihrer Performance.*

Würde für die Coacting Groups die Vorgabe existieren, dass ihre Aufsätze mehreren verschiedenen Disziplinen zuzuordnen sind, sodass sie die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance also beispielsweise aus psychologischer und aus ökonomischer Sicht untersuchen, dann entspräche die Zahl der Disziplinen der Zahl der voneinander unterscheidbaren Aktionen und damit der Aufgabenkomplexität (vgl. Wood 1986). Da die Aufgabenkomplexität einen Moderator für die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance darstellt (vgl. Bowers et al. 2000, van Knippenberg 2007; Jehn et al. 1999 und De Dreu/Weingart 2003), wird folgende Hypothese überprüft:

$H_7$ : *Die Beziehung zwischen der disziplinären Heterogenität und der Performance von Coacting Groups wird durch die Zahl der Disziplinen, auf denen Veröffentlichungen vorzuweisen sind, positiv moderiert.*

Werden statt der existierenden Forscherteams simulierte Coacting Groups betrachtet, die sich jeweils durch eine bestimmte Menge an vorhandenen Kompetenzen auszeichnen, so sollte aus demselben Grund wie bei Hypothese  $H_1$  keine signifikante positive Beziehung zwischen der Heterogenität bezogen auf die vorhandenen Kompetenzen und der Performance existieren. Zwar ließe diese sich theoretisch damit begründen, dass unterschiedliche Kompetenzen i. d. R. durch verschiedene Ausbildungslevel erworben werden und sich in einer unterschiedlichen funktionalen Expertise, also der Spezialisierung und Tiefe der Kenntnisse der

Teammitglieder ausdrücken (Bunderson 2003). Dies wiederum fördert den Zugang zu einer großen Zahl an Spezialkenntnissen, unterschiedlichen Informationen und Ressourcen (Horwitz 2005; Gruenfeld et al. 1996; van Knippenberg 2007). Dasselbe gilt für die Heterogenität des Ausbildungslevels (Cohen/Bailey 1997), welche zu voneinander abweichenden kognitiven Dispositionen der Teammitglieder führen kann (Hambrick/Mason 1984). Auch konnten einige Untersuchungen auf empirischem Wege eine positive Beziehung identifizieren (vgl. Simons/Pelled 1999; Hambrick et al. 1996; Zimmerman 2008; Smith et al. 1994; Bantel/Jackson 1989; Carpenter 2002; Keck 1997; Magjuka/Baldwin 1991; Jehn/Bezroukova 2004; de Jong et al. 2005; Cohen/Levinthal 1990; Jehn et al. 1999; Carpenter/Fredrickson 2001; Lant et al. 1992; Eisenhardt/Tabrizi 1995). Aufgrund der fehlenden Interdependenzen zwischen den Mitgliedern der Coacting Groups sollte die Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance allerdings so stark abgeschwächt werden, dass sie sich als nicht mehr signifikant erweist. Unterstützt wird diese Vermutung dadurch, dass nicht alle Untersuchungen eine positive Beziehung zwischen der Heterogenität bezogen auf die vorhandenen Kompetenzen und der Performance identifizieren konnten und sich eine hohe Heterogenität daher nicht notwendigerweise positiv auf die Performance auswirken muss (vgl. Dougherty 1992, Fiol 1994, Souder 1987, Jehn et al. 1997 und Knight et al., 1999). Hieraus ergibt sich folgende Hypothese:

*H<sub>8</sub>: Es existiert keine signifikante positive Beziehung zwischen der Heterogenität von Coacting Groups bezüglich der unter den Mitgliedern vorhandenen Kompetenzen und ihrer Performance.*

Da die Aufgabenkomplexität einen Moderator für die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance darstellt (vgl. Bowers et al. 2000, van Knippenberg 2007; Jehn et al. 1999 und De Dreu/Weingart 2003), wird folgende Hypothese überprüft:

*H<sub>9</sub>: Die Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance von Coacting Groups wird durch die Aufgabenkomplexität positiv moderiert.*

Wird Hypothese H<sub>8</sub> für Teams untersucht, innerhalb derer Interdependenzen existieren, so sollte eine positive Beziehung zwischen der Heterogenität bezogen auf die vorhandenen Kompetenzen und der Performance vorliegen, da die Beziehung in diesem Fall nicht durch das Fehlen von Interdependenzen abgeschwächt wird. Hypothese H<sub>10</sub> lautet daher folgendermaßen:

*H<sub>10</sub>: Es existiert eine signifikante positive Beziehung zwischen der Heterogenität von Teams bezüglich der unter den Mitgliedern vorhandenen Kompetenzen und ihrer Performance.*

Mit derselben Begründung wie bei Hypothese H<sub>4</sub> sollte sich die Stärke der Interdependenzen auch auf die Beziehung zwischen der Heterogenität bezogen auf die vorhandenen Kompetenzen und der Performance auswirken, woraus sich folgende Hypothese ableiten lässt:

*H<sub>11</sub>: Die Beziehung zwischen der Heterogenität bezogen auf die vorhandenen Kompetenzen und der Performance von Teams wird durch die Stärke der Interdependenzen zwischen den Teammitgliedern positiv moderiert.*

Wird die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance in Abhängigkeit von der Teamgröße betrachtet, so zeigt sich, dass sie sich sowohl für kleine Teams mit drei Mitgliedern als auch für große Teams mit mehr als 20 Mitgliedern als signifikant erweisen kann (vgl. Pegels et al. 2000, Leonard et al. 2004 und Somech 2006). Demgegenüber kommt Horwitz (2005) allerdings zu dem Ergebnis, dass die Stärke der Beziehung zwischen Heterogenität und Performance durch die Mitgliederzahl negativ moderiert wird. Aus der Begründung für diese Beobachtung, nämlich dass sich eine besonders hohe Mitgliederzahl generell negativ auf die Zufriedenheit, den Zusammenhalt unter den Teammitgliedern und damit auf die Performance des Teams auswirkt (s. Kapitel 2.4.1), ergibt sich die zwölfte Hypothese:

*H<sub>12</sub>: Unter der Annahme, dass die Performance von Teams durch die Teamgröße negativ beeinflusst wird, wird die Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance von Teams durch die Teamgröße negativ moderiert.*

Wirkt sich die Heterogenität eines Teams positiv auf die Performance aus, so sollte sich dies dadurch ausdrücken, dass der Erwartungswert der Performance steigt, wenn sich durch den Tausch zweier Teammitglieder die Heterogenität des Teams erhöht. Daher lautet die vorletzte Hypothese:

*H<sub>13</sub>: Wird durch den Austausch zweier Teammitglieder die Heterogenität eines Teams erhöht, so steigt der Erwartungswert seiner Performance.*

Aufgrund der Moderatorfunktion der Aufgabenkomplexität sollte zudem eine positive Abhängigkeit zwischen der Komplexität der zu lösenden Aufgabe und dem Verhältnis zwischen Heterogenitätsänderung und Performanceänderung bestehen. Die letzte Hypothese lautet entsprechend:

*H<sub>14</sub>: Das Verhältnis zwischen Heterogenitätsänderung und Performanceänderung wird durch die Aufgabenkomplexität positiv beeinflusst.*

### **3. Daten und Methodik**

#### **3.1. Erzeugung der Daten**

Um die Hypothesen H<sub>1</sub> bis H<sub>7</sub> zu überprüfen, werden zunächst Forscher identifiziert, die sich mit dem Thema Heterogenität und Performance beschäftigt haben, und diese dann so zu Clustern zusammengefasst, dass sie die in der Einleitung genannten Definitionen für Coacting Groups bzw. Volunteer Teams von Hackman/Woolley (2011), Salas et al. (1999) sowie Stvilia (2011) erfüllen, d. h. unabhängig voneinander gleichzeitig verschiedenen Fragestellungen zu dem genannten Thema nachgehen und dabei nicht notwendigerweise zusammenarbeiten. Danach werden für jede Gruppe die Heterogenitäts- und Performancewerte sowie die Stärke der Interdependenzen bestimmt. Zur Erhöhung der Robustheit der Ergebnisse werden zwei verschiedene Heterogenitätsmaße, sechs Performancemaße und drei Varianten zur Bestimmung der Cluster verwendet.

Die Identifikation der Forscher erfolgt über die Abstracts wissenschaftlicher Artikel, die mit Hilfe der Suchmaschinen Google Scholar, Scirus sowie SciVerse über die Begriffe “Team, Diversity, Performance” sowie “Team, Heterogeneity, Performance” gefunden werden. Das Suchergebnis wird um solche Aufsätze bereinigt, die zwar zufällig die oben genannten Begriffe enthalten, sich aber offenkundig nicht primär mit der Beziehung zwischen Heterogenität und Performance beschäftigen oder die keine ausreichenden Angaben enthalten, um daraus mindestens einen Heterogenitäts- und einen Performanbewert zu berechnen.

Die Zusammenstellung der Forscher zu Clustern wird in Anlehnung an Barjak (2006) so vorgenommen, dass sich innerhalb eines Clusters nur Forscher befinden, deren Arbeiten innerhalb eines bestimmten Intervalls eingereicht oder veröffentlicht wurden. Hierzu wird das hierarchische Clustering unter Verwendung der euklidischen Distanz und der Complete-Link-Methode (vgl. Johnson 1967 sowie Everitt et al. 2001) eingesetzt. Einreichungs- und Veröffentlichungsdatum können dem Abstract entnommen oder mit Hilfe der Angaben zur Nummer und zum Band der jeweiligen Zeitschrift geschätzt werden. Um für ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Zahl und der Größe der Cluster zu sorgen, wird das Clustering mit Intervalllängen von 60, 90 und 120 Tagen durchgeführt.

Zur Überprüfung der Hypothesen  $H_8$  bis  $H_{12}$  werden mit Hilfe eines vom Autor selbst geschriebenen Programms unter Verwendung der Monte-Carlo-Methode die Heterogenitäts- und Performanbewert sowie die Werte für die Stärke der Interdependenzen für eine große Anzahl von Teams und zu lösende Aufgaben simuliert. Zur Erhöhung der Robustheit der Ergebnisse tragen unterschiedliche Maße zur Berechnung der Heterogenität und der Performance, variierende Teamgrößen, verschieden hohe Aufgabenkomplexitäten sowie verschiedenen starke Interdependenzen bei.

### 3.2. Berechnung der Heterogenität

Zur Berechnung der disziplinären Heterogenität wird das entropiebasierte Maß des Shannon-Diversity-Index verwendet (vgl. Shannon 1948), da es in der Literatur weit verbreitet ist, um die Heterogenität von Variablen zu messen, die sich in Kategorien einteilen lassen (vgl. Ancona/Caldwell 1992; Cady/Valentine 1999; Oetzel 2001; Polzer et al. 2002; Magjuka/Baldwin 1991; Pelled et al. 1999; Teachman 1980). Analog zu einem Ansatz von Barjak/Robinson (2008) sowie Carayol/Nguyen Thi (2005) lässt sich die disziplinäre Heterogenität mit dem Shannon-Diversity-Index folgendermaßen darstellen:

$$H = - \sum_{i=1}^c (p_i * \ln p_i) \quad (6)$$

Dabei gibt C die Gesamtzahl aller Disziplinen an, in denen die Autoren der berücksichtigten Aufsätze tätig sind,  $p_i$  steht für den Anteil der Aufsätze der i. Disziplin an allen Aufsätzen. Die Zuordnung eines Autors zu einer Disziplin erfolgt über die thematische Einordnung der Zeitschrift, in der der Aufsatz erschienen ist.

Zur Berechnung der kulturellen Heterogenität werden die Varianzen verschiedener Kulturdimensionen basierend auf dem Framework von Hofstede (1980) herangezogen. Es ist das am weitesten verbreitete Framework der nationalen kulturellen Werte und allgemein anerkannt (vgl. Kogut/Singh 1988; Søndergaard 1994; Yoo/Donthu 1998), besitzt hohe externe Validität und korreliert signifikant mit ökonomischen, sozialen und geographischen Indikatoren (Kogut/Singh 1988). Außerdem haben sich die Dimensionen von Hofstede im Zeitverlauf als valide, verlässlich und stabil erwiesen (vgl. Bond 1988; Chinese Culture Connection 1987; Kogut/Singh 1988; Yoo/Donthu 1998). Gemäß einem Ansatz von Reuer et al. (2002), der auf einer Formel von Kogut/Singh (1988) zur Operationalisierung der kulturellen Distanz basiert, kann die kulturelle Heterogenität wie folgt dargestellt werden. Entsprechend wird die Berechnung der Heterogenitätswerte auf Grundlage dieser Formel durchgeführt.

$$H = \sqrt{\frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \frac{v_i^2}{s_i^2}} \quad \langle 7 \rangle$$

$v_i^2$  gibt dabei die Varianz der Kulturdimension  $i$  über alle Länder an, in denen eine Firma per Joint-Venture investiert ist. Übertragen auf Coacting Groups aus publizierenden Forschern handelt es sich bei  $v_i^2$  um die Varianz der Kulturdimension  $i$  über alle Länder, aus denen die Mitglieder stammen. Gleiches gilt für  $s_i^2$ , welches die Varianz der Kulturdimension über alle von Hofstede insgesamt erfassten Länder beschreibt. Unterschieden werden die Kulturdimensionen Power Distance Index (PDI), Individualism (IDV), Masculinity (MAS), Uncertainty Avoidance Index (UAI) und Long-Term-Orientierung (LTO). Dabei wird jedem Land für jede der Dimensionen ein Wert zwischen 0 und 100 zugeordnet (vgl. Hofstede 2011).

Die Berechnung der Heterogenität bezogen auf die Herkunft erfolgt in Anlehnung an Barjak/Robinson (2008) ebenfalls mit dem Shannon-Diversity-Index. In diesem Fall entspricht  $p_i$  dem Anteil des  $i$ . Landes. Aufgrund der ansonsten zu geringen Datenmenge wird für die Zuordnung eines Landes zu einem Forscher nicht wie bei Barjak/Robinson (2008) das Land verwendet, in dem der jeweilige Forscher seinen letzten akademischen Grad erreicht hat, sondern in dem er als letztes forschend tätig war. Diese Information kann dem Abstract des betreffenden Aufsatzes entnommen werden.

Die Heterogenitätswerte bezogen auf die innerhalb eines Teams vorhandenen Kompetenzen schließlich werden berechnet, indem zunächst die Kompetenzen der Teammitglieder simuliert und auf die Simulationsergebnisse dann der Shannon-Diversity-Index sowie der Blau-Index angewendet werden. In Anlehnung an Ancona/Caldwell (1992) lässt sich die Heterogenität eines Teams mit dem Shannon-Diversity-Index darstellen als:

$$H = - \sum_{h=1}^N \left( \frac{\#c_h}{M} * \ln \frac{\#c_h}{M} \right) \quad \langle 8 \rangle$$

Dabei gibt  $\#c_h$  an, wie viele Mitglieder des Teams über die Kompetenz  $h$  verfügen.  $N$  bestimmt die Menge aller möglichen Kompetenzen und  $M$  die Zahl der Teammitglieder. Mit Hilfe des Blau-Index (vgl. Blau 1977) kann die Heterogenität berechnet werden durch:

$$H = 1 - \sum_{h=1}^N \left( \frac{\#c_h}{M} \right)^2 \quad (9)$$

Analog zu Ancona/Caldwell (1992), bei denen jedes Teammitglied genau einem Tätigkeitsgebiet zugeordnet wird, ergibt sich die Zuteilung der Kompetenzen anhand der Fachgebiete, auf denen die Teammitglieder jeweils die höchste funktionale Expertise besitzen.

Um Stichprobenselektionsfehler zu vermeiden und damit zu verhindern, dass die Populationsstreuung der betrachteten Variablen nicht ausgeschöpft wird, was zu einer Unterschätzung oder Verzerrung der korrelativen Zusammenhänge führen kann (Bortz 1993), werden die Kompetenzen für jedes Team so simuliert, dass die daraus entstehenden Heterogenitätswerte gleichverteilt sind.

### 3.3. Berechnung der Stärke der Interdependenzen

Bei der Berechnung der Stärke der Interdependenzen innerhalb einer Coacting Group aus publizierenden Forschern wird davon ausgegangen, dass zwischen den Mitgliedern innerhalb der bestehenden Subgruppen Informationen ausgetauscht werden (vgl. McCann/Ferry 1979; Thompson 1967) und daher die Performance des Einzelnen vom Verhalten der übrigen Mitglieder beeinflusst wird (vgl. Earley/Northcraft 1989; Van de Ven et al. 1976), während zwischen den Mitgliedern unterschiedlicher Subgruppen keine Interdependenzen vorliegen (vgl. McKenna 2000 und Balakrishnan 2011). In Anlehnung an Emerson (1962) ergibt sich die Zahl der Interdependenzen eines Mitglieds einer Subgruppe aus der Summe seiner sequenziellen und reziproken Interdependenzen. Eine sequenzielle Interdependenz zwischen Mitglied  $m$  und Mitglied  $n$  liegt gemäß der Hierarchie von Thompson (1967) dann vor, wenn Mitglied  $m$  beim Erledigen der ihm zugewiesenen Aufgaben auf Mitglied  $n$  angewiesen ist. Bei einer re-

ziproken Interdependenz sind beide Mitglieder aufeinander angewiesen (Saavedra et al. 1993). Bedeutet  $I_{mn} = 1$ , dass eine sequenzielle Interdependenz zwischen den Mitgliedern  $m$  und  $n$  vorliegt, so gilt für die Zahl aller Interdependenzen zwischen allen Mitgliedern eines Teams, wobei  $M$  die Zahl der Mitglieder angibt:

$$J = \sum_m^M \sum_n^M I_{mn} \quad (10)$$

Unter der Annahme, dass zwischen allen Mitgliedern Interdependenzen vorherrschen, lässt sich die Zahl der Interdependenzen ausdrücken durch:

$$J = M^2 - M \quad (11)$$

Besteht eine Coacting Group ihrerseits aus  $T$  Subgruppen und bezeichnet  $M_t$  die Zahl der Mitglieder der  $t$ . Subgruppe, so lässt sich die Zahl aller Interdependenzen innerhalb der Coacting Group schreiben als:

$$J_C = \sum_t^T M_t^2 - M_t \quad (12)$$

Da die Stärke der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern eines Teams definiert ist als der Grad, zu dem die Fertigstellung der Aufgabe von den Interaktionen der hierfür zuständigen Teammitglieder untereinander abhängig ist (Stewart/Barrick 2000), kann sie als die Zahl der vorhandenen Interdependenzen relativ zu deren maximal möglicher Zahl ausgedrückt werden. Wird sie mit  $\bar{J}_C$  bezeichnet, so gilt:

$$\bar{J}_C = \frac{\sum_t^T M_t^2 - M_t}{(\sum_t^T M_t)^2 - \sum_t^T M_t} \quad (13)$$

Bei den simulierten Teams ist die Stärke der Interdependenzen zwischen den Teammitgliedern davon abhängig, welche Abhängigkeiten zwischen den von den Mitgliedern des Teams zu erledigenden Teilaufgaben bestehen (Teilaufgaben sind diejenigen Aufgaben, aus denen sich die Teamaufgabe zusammensetzt und die von einem Mitglied erledigt werden können, vgl. Dorf/Kusiak 1994). Aus diesem Grund werden zunächst diese Abhängigkeiten

simuliert und daraus dann analog zu Gleichung (13) die Stärke der Interdependenzen zwischen den Teilaufgaben berechnet. Sie lässt sich folgendermaßen ausdrücken:

$$\bar{J} = \frac{\sum_t^{TA} \sum_u^{TA} I_{tu}}{TA^2 - TA} \quad (14)$$

Die Simulation der Werte für die Stärke der Interdependenzen zwischen den Teilaufgaben erfolgt so, dass  $I_{tu}$  für alle  $t$  und  $u$  über einen Zufallsgenerator die Werte 0 oder 1 zugeteilt bekommt.  $I_{tu} = 1$  bedeutet, dass eine sequenzielle Interdependenz zwischen den Teilaufgaben  $t$  und  $u$  vorliegt, d. h. dass Teilaufgabe  $t$  nur dann erfolgreich erledigt werden kann, wenn Teilaufgabe  $u$  bereits erfolgreich erledigt wurde (vgl. Franz 1998).  $TA$  gibt die Zahl der Teilaufgaben an, aus denen sich die Gesamtaufgabe zusammensetzt.

### 3.4. Berechnung der Performance

Zur Berechnung der Performance der Coacting Groups anhand der Forschungsleistung (Hypothesen  $H_1$  bis  $H_7$ ) kommen grundsätzlich sowohl quantitative als auch qualitative Verfahren in Betracht. Van Raan (2004) beispielsweise definiert Forschungsleistungen gemäß der ersten Variante als die Zahl der veröffentlichten Aufsätze eines Instituts. Ähnliche Definitionen stammen von Fox (1992), Johnes/Johnes (1995), Creamer (1998) und Porter/Umbach (2001). Anwendung findet diese Variante beispielsweise bei Porac et al. (2004).

Für diese Untersuchung erweist sich die erste Variante allerdings als ungeeignet, da nur solche Forscher berücksichtigt werden, die mindestens einen Aufsatz vorzuweisen haben und die Zahl der Aufsätze daher in hohem Maße von der Größe der Coacting Group abhängen würde. Daher finden qualitative Maße der Performance Anwendung, die bereits in empirischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Auswirkung der Heterogenität auf die Performance von Forscherteams verwendet wurden. Zu nennen sind hier grundsätzlich die Bewertung der Mitarbeiter (vgl. Carayol/Matt 2006), die Zahl der Zitierungen je Veröffentlichung (vgl. Barjak/Robinson 2008) sowie die Zahl wichtiger wissenschaftlicher Entdeckungen (vgl. Hollingsworth/Hollingsworth 2000). Da für die beiden letzten Maße eine hinreichend

große Datenmenge zur Verfügung steht, werden sie als Performancemaße in dieser Analyse Anwendung finden.

Die Zahl der Zitierungen kann durch die Output Quality von Barjak/Robinson (2008) sowie durch den “Kumulativen Journal Impact” des URAP Centers (University Ranking by Academic Performance) erfasst werden. Die Output Quality ergibt sich aus der Summe der Zitierungen einer Menge an Veröffentlichungen innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren. Sie lässt sich in Anlehnung an Barjak /Robinson (2008) nach folgender Formel berechnen:

$$P = \sum_{i=1}^I \sum_{j=0}^2 q_{ij} \quad (15)$$

Dabei gibt  $q_{ij}$  die Zahl der Zitierungen des  $i$ . Aufsatzes  $j$  Jahre nach Veröffentlichung an und  $I$  die Gesamtzahl aller Aufsätze. Zur Messung der Zahl der Zitierungen einer Veröffentlichung wird Google Scholar verwendet, da dieser Dienst vor allem in der neueren Literatur als adäquate Quelle zur Bestimmung der Zahl der Zitierungen angesehen wird (vgl. Garten et al. 2007; Meho/Yang 2007; Bakkalbasi et al. 2006).

Der Kumulative Journal Impact lässt sich schreiben als die Summe der Impact Factors aller Journals gewichtet mit der Zahl der Aufsätze, die in ihnen erschienen sind:

$$P = \sum_{i=1}^n IF_i * NA_i \quad (16)$$

Dabei steht  $IF_i$  für den Impact Factor der  $i$ . Zeitschrift,  $NA_i$  für die Zahl der veröffentlichten Aufsätze in der  $i$ . Zeitschrift und  $n$  für die Zahl der Zeitschriften. Als Datengrundlage wird die SCImago Research Group verwendet.

Da eine wichtige wissenschaftliche Entdeckung eines Forschers dadurch definiert werden kann, dass auf ihrer Grundlage andere Forscher eine Reihe weiterer Fortschritte erzielen können (Ben-David 1960; Merton 1961), zeichnet sie sich i. d. R. dadurch aus, dass der entsprechende Aufsatz oft zitiert wird und in einem hoch gerankten Journal erscheint. Die Per-

formance eines Forscherteams basierend auf der Zahl der vorzuweisenden Entdeckungen lässt sich daher schreiben als:

$$P = \sum_{i=1}^n WE_i \quad \langle 17 \rangle$$

wobei gilt

$$WE_i = \begin{cases} 1, & \sum_{j=0}^2 q_{ij} \geq Q \\ 0, & \text{sonst} \end{cases} \quad \langle 18 \rangle$$

sowie

$$WE_i = \begin{cases} 1, & IF_i \geq R \\ 0, & \text{sonst} \end{cases} \quad \langle 19 \rangle$$

Dabei gibt Q die Zahl der Zitierungen an, die ein Aufsatz innerhalb von zwei Jahren aufweisen muss, und R den minimalen Impact Factor des Journals, in dem er erschienen ist, damit er als wichtige Entdeckung angesehen wird. Um für ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen “oft zitierten” und “nicht oft zitierten” Aufsätzen bzw. zwischen “hoch gerankten” und “nicht hoch gerankten” Zeitschriften zu sorgen, wird für Q und R der Median der Zahl der Zitierungen bzw. der Median der Journal Impacts verwendet.

Eine weitere Alternative zur Berechnung der Performance besteht darin, die von den Forschern zu erledigenden Aufgaben nicht additiv, sondern disjunkt zu definieren, d. h. die Performance ergibt sich nicht aus der Summe der Einzelwerte, sondern aus dem Maximum (vgl. Steiner 1972). Auf der Grundlage der vorzuweisenden wissenschaftlichen Entdeckungen (vgl. Gleichung  $\langle 17 \rangle$ ) lässt sich die Performance dann folgendermaßen berechnen, wobei zur Berechnung von  $WE_i$  die Gleichungen  $\langle 18 \rangle$  und  $\langle 19 \rangle$  verwendet werden:

$$P = \max_{1 \leq i \leq n} WE_i \quad \langle 20 \rangle$$

Die Vorgabe aus Hypothese H<sub>7</sub>, dass die Coacting Groups auf B Disziplinen (mit  $B \geq 2$ ) Veröffentlichungen vorzuweisen haben, lässt sich dadurch abbilden, dass die Performance auf B Disziplinen separat ermittelt und dann die Summe hiervon gebildet wird. Unter der An-

nahme, dass genau die Disziplinen durch die Coacting Group ausgewählt werden, in denen sie die höchsten Kompetenzen besitzt, handelt es sich bei der Gesamtperformance um die Summe der Performancewerte der besten B Disziplinen. Da in diesem Fall die Performance in hohem Maße vom gewählten Wert für B abhängen würde, was die Vergleichbarkeit der Stärke der Beziehung zwischen Heterogenität und Performance für unterschiedliche Werte für B erschwert, wird statt der Summe der Mittelwert der Performancewerte innerhalb der besten B Disziplinen als Maß für die Gesamtperformance verwendet.

Die Performance lässt sich bei Verwendung der Zahl der Zitierungen durch folgende beiden Formeln darstellen, je nachdem ob die absolute Zahl der Zitierungen oder die Frage von Bedeutung ist, ob eine Veröffentlichung eine wichtige wissenschaftliche Entdeckung enthält (vgl. Gleichungen (15), (17) und (18)), wobei D die Zahl aller Disziplinen angibt, in denen die Coacting Group tätig ist,  $d'_c$  die c. beste Disziplin der Coacting Group,  $I_d$  die Zahl der Aufsätze in der d. Disziplin und  $q_{ijd}$  die Zahl der Zitierungen des i. Aufsatzes aus Disziplin d j Jahre nach Veröffentlichung:

$$P = \frac{\sum_{b=1}^B \max_{1 \leq d \leq D \wedge c^{b-1} d \neq d'_c} \sum_{i=1}^{I_d} \sum_{j=0}^2 q_{ijd}}{B} \quad (21)$$

$$P = \frac{\sum_{b=1}^B \max_{1 \leq d \leq D \wedge c^{b-1} d \neq d'_c} \sum_{i=1}^{I_d} WE_{id}}{B} \quad (22)$$

mit

$$WE_{id} = \begin{cases} 1, & \sum_{j=0}^2 q_{ijd} \geq \text{Median}(q) \\ 0, & \text{sonst} \end{cases} \quad (23)$$

Die beiden Formeln bei der Verwendung des Journal Impacts (vgl. Gleichungen (16), (17) und (19)) lauten folgendermaßen, wobei  $IF_{id}$  den Impact Factor der i. Zeitschrift der d. Disziplin angibt,  $NA_{id}$  die Zahl der veröffentlichten Aufsätze in der i. Zeitschrift der d. Disziplin und  $n_d$  die Zahl der Zeitschriften, die der d. Disziplin zugeordnet werden können:

$$P = \frac{\sum_{b=1}^B \max_{1 \leq d \leq D \wedge \wedge_c^{b-1} d \neq d'_c} \sum_{i=1}^{n_d} IF_{id} * NA_{id}}{B} \quad \langle 24 \rangle$$

$$P = \frac{\sum_{b=1}^B \max_{1 \leq d \leq D \wedge \wedge_c^{b-1} d \neq d'_c} \sum_{i=1}^{n_d} WE_{id}}{B} \quad \langle 25 \rangle$$

mit

$$WE_{id} = \begin{cases} 1, & IF_{id} \geq Median(IF) \\ 0, & sonst \end{cases} \quad \langle 26 \rangle$$

Werden die Aufgaben disjunkt statt additiv definiert, so kann die Performance auf der Grundlage der wissenschaftlichen Entdeckungen durch folgende Formel berechnet werden (vgl. Gleichungen  $\langle 20 \rangle$ ,  $\langle 22 \rangle$  und  $\langle 25 \rangle$ ), wobei die Bestimmung von  $WE_{id}$  gemäß den Gleichungen  $\langle 23 \rangle$  und  $\langle 26 \rangle$  erfolgt und  $X$  bei Verwendung der Zitierungen die Zahl der Aufsätze und bei Verwendung des Journal Impacts die Zahl der Zeitschriften angibt:

$$P = \frac{\sum_{b=1}^B \max_{1 \leq d \leq D \wedge \wedge_c^{b-1} d \neq d'_c} \max_{1 \leq i \leq X} WE_{id}}{B} \quad \langle 27 \rangle$$

Die Simulation der Performancewerte zur Überprüfung der Hypothesen  $H_8$  bis  $H_{12}$  erfolgt anhand der Effektivität der Teams beim Lösen ihrer Aufgaben, da diese dimensionslos und von der Teamgröße unabhängig ist und bereits in anderen Untersuchungen als Maß für die Performance verwendet wurde (vgl. Ancona/Caldwell 1992; Henderson/Lee 1992; Leonard-Barton/Sinha 1993). Da sich effektive Teams als vergleichsweise produktiv erweisen (Cohen/Ledford 1994; Goodman et al. 1988; Pearson 1992; Trist et al. 1977; Wellins et al. 1990) und die Produktivität wiederum daran gemessen werden kann, inwiefern ein Team seine Aufgabe erledigt hat, d. h. welcher Anteil der zu erledigenden Teilaufgaben erfolgreich ausgeführt werden konnte (Es handelt sich in diesem Fall um eine additive Aufgabe; vgl. Steiner 1972; Kirkman/Rosen 1999; Robbins 1998), lässt sich die Performance  $P$  beim Lösen einer Aufgabe schreiben als:

$$P = \frac{\sum_{t=1}^{TA} S_t}{TA} \quad \langle 28 \rangle$$

Dabei steht TA für die Anzahl der Teilaufgaben und es gilt  $S_t = 1$ , wenn die Teilaufgabe t erfolgreich erledigt wurde. Hierzu ist es notwendig, dass mindestens eines der Teammitglieder die zur Erledigung erforderliche Kompetenz besitzt (vgl. die Definition des Begriffs “Kompetenz” durch Boyatzis 1982). Die Simulation der für eine Aufgabe erforderlichen Kompetenzen erfolgt analog zur Simulation der innerhalb der Teams vorhandenen Kompetenzen.  $S_t$  lässt sich damit folgendermaßen ausdrücken, wobei M die Zahl der Teammitglieder bezeichnet und  $k_{mt}$  den Wert 1 annimmt, wenn Mitglied m über die Kompetenz verfügt, Teilaufgabe t zu erledigen:

$$S_t = \max(k_{1t}, \dots, k_{Mt}) \quad (29)$$

Damit lässt sich P schreiben als:

$$P = \frac{\sum_{t=1}^{TA} \max(k_{1t}, \dots, k_{Mt})}{TA} \quad (30)$$

Eine Alternative zur Berechnung der Performance besteht darin, die zusätzliche Nebenbedingung einzuführen, dass jedes Teammitglied für maximal eine Teilaufgabe zuständig ist. Hierdurch kann die in der Praxis auftretende Situation abgebildet werden, dass einige der Teilaufgaben parallel und nicht sequenziell zu erledigen sind. Gibt  $z_{mt}$  an, ob Mitglied m für Teilaufgabe t zuständig ist, so gilt unter der Annahme, dass durch die Verteilung der Zuständigkeiten unter den Teammitgliedern die Performance maximiert wird:

$$P = \frac{\max(\sum_{t=1}^{TA} \sum_m^M k_{mt} * z_{mt})}{TA} \quad (31)$$

Die oben genannte Nebenbedingung, dass jedes Teammitglied für maximal eine Teilaufgabe zuständig ist, lässt sich schreiben als:

$$\sum_{t=1}^{TA} z_{mt} \leq 1 \quad (32)$$

Um zu gewährleisten, dass Teilaufgaben nicht durch mehrere Teammitglieder erledigt werden, wird bei Verwendung von Gleichung (31) folgende weitere Nebenbedingung eingeführt:

$$\sum_{m=1}^M z_{mt} \leq 1 \quad \langle 33 \rangle$$

Die erste Nebenbedingung gilt für alle  $m$ , die andere für alle  $t$ . Im Folgenden werden die beiden Performancemaße mit  $SI_0$  (Summe der individuellen Performancewerte ohne Nebenbedingung  $\langle 32 \rangle$ ) und  $SI_m$  (Summe der individuellen Performancewerte mit Nebenbedingung  $\langle 32 \rangle$ ) bezeichnet.

Existieren sequenzielle Interdependenzen zwischen den Teilaufgaben, so kann eine Teilaufgabe  $t$  genau dann erfolgreich erledigt werden, wenn die hierfür benötigte Kompetenz innerhalb des Teams vorhanden ist und wenn alle anderen Teilaufgaben erledigt werden können, zu denen eine Interdependenz besteht. Die Performance einer Teilaufgabe  $t$ , die eine Interdependenz von der Teilaufgabe  $u$  aufweist, kann folgendermaßen berechnet werden:

$$S'_t = \begin{cases} 1, & S_t \wedge (\overline{I_{tu}} \vee S'_u) \\ 0, & \text{sonst} \end{cases} \quad \langle 34 \rangle$$

$$= \begin{cases} 1, & S_t \wedge \overline{(I_{tu} \wedge \overline{S'_u})} \\ 0, & \text{sonst} \end{cases} \quad \langle 35 \rangle$$

$$= S_t * (1 - (I_{tu} * (1 - S'_u))) \quad \langle 36 \rangle$$

Besteht die zu lösende Aufgabe aus  $TA$  Teilaufgaben mit  $TA > 2$ , so gilt die zuletzt genannte Gleichung für alle Teilaufgaben  $t$  und  $u$  mit  $t \neq u$ .  $S'_t$  kann dann geschrieben werden als:

$$S'_t = \begin{cases} 1, & \bigwedge_{u=1, u \neq t}^{TA} S_t \wedge (\overline{I_{tu}} \vee S'_u) \\ 0, & \text{sonst} \end{cases} \quad \langle 37 \rangle$$

$$= \prod_{u=1, u \neq t}^{TA} S_t * (1 - (I_{tu} * (1 - S'_u))) \quad \langle 38 \rangle$$

$$= S_t * \prod_{u=1, u \neq t}^{TA} (I_{tu} S'_u - I_{tu} + 1) \quad \langle 39 \rangle$$

Die Tatsache, dass  $S'_t$  von  $S'_u$  und  $S'_u$  von  $S'_t$  abhängt, macht es erforderlich,  $S'_t$  für alle  $t$  mit Hilfe eines Gleichungssystems mit  $A$  Unbekannten zu lösen. Für  $A = 3$  lautet das Gleichungssystem beispielsweise folgendermaßen ( $\langle 40 \rangle$  -  $\langle 42 \rangle$ ):

$$S'_1 = S_1 * (I_{12}I_{13}S'_2S'_3 + (1 - I_{13})I_{12}S'_2 + (1 - I_{12})I_{13}S'_3 + (1 - I_{12})(1 - I_{13}))$$

$$S'_2 = S_2 * (I_{21}I_{23}S'_1S'_3 + (1 - I_{23})I_{21}S'_1 + (1 - I_{21})I_{23}S'_3 + (1 - I_{21})(1 - I_{23}))$$

$$S'_3 = S_3 * (I_{31}I_{32}S'_1S'_2 + (1 - I_{32})I_{31}S'_1 + (1 - I_{31})I_{32}S'_2 + (1 - I_{31})(1 - I_{32}))$$

Aufgrund der Nichtlinearität kommt das Newtonverfahren zur Anwendung, welches mit Hilfe von Taylorreihen ein System linearer algebraischer Gleichungen der Form  $A\vec{x} = \vec{b}$  erzeugt (Leithner et al. 2009). Dieses wird mit Hilfe der Gaußelimination gelöst (Ferziger/Perić 2008; Hermann 2006). Hierzu kommt ein vom Autor selbst geschriebenes Programm zum Einsatz, mit dem es möglich ist, nichtlineare Gleichungssysteme mit bis zu acht Unbekannten zu lösen. Da eine eindeutige Lösung allerdings nur unter der Bedingung existiert, dass  $\text{rg}(A) = \text{rg}(A|\vec{b})$  und zusätzlich  $\text{rg}(A) = n$ , wobei  $n$  der Anzahl der Unbekannten entspricht (Herrmann 2007) und  $\text{rg}(A)$  den Rang von  $A$  angibt, werden nur solche Simulationen berücksichtigt, bei denen diese Bedingung erfüllt ist.

Um schließlich dafür zu sorgen, dass zur Überprüfung von Hypothese  $H_{12}$  die Performance negativ von der Teamgröße beeinflusst wird, wird sie ab dem vierten Teammitglied jeweils um einen bestimmten Prozentsatz  $q$  pro weiterem Mitglied reduziert, d. h.  $P$  berechnet sich dann nach folgender Formel:

$$P = (1 - q)^{M-3} * \sum_{t=1}^{TA} S_t \quad (43)$$

Die ursprüngliche Untersuchung von Ringelmann zu diesem Sachverhalt hatte zwar ergeben, dass die Performance der Teams proportional zur Zahl der Mitgliederpaare abnimmt, zwischen denen eine Koordination stattfinden muss, was durch die Zahl der Interdependenzen ausgedrückt werden könnte (vgl. Ringelmann 1913; Kravitz/Martin 1986). Steiner (1972) machte jedoch darauf aufmerksam, dass die Verminderung der Performance sowohl durch Koordinations- als auch durch Motivationsverluste zustande kommt. Da Ringelmann lediglich Koordinationsverluste berücksichtigt hatte, wurde seine Untersuchung experimentell wiederholt mit dem Ergebnis, dass sich der Rückgang der Performance ab dem vierten Mitglied als

nicht mehr signifikant erwies (vgl. Ingham et al. 1974). Die Untersuchung der Abhängigkeit zwischen der Teamgröße und der Performance für verschiedene  $q$  ergab für die simulierten Werte, dass lediglich für  $11\% \leq q \leq 13\%$  eine negative nicht signifikante Beziehung zwischen  $M$  und  $P$  besteht. Die Überprüfung von Hypothese  $H_{12}$  erfolgt daher für den Mittelwert dieses Intervalls, d. h. für  $q = 12\%$ .

### 3.5. Überprüfung auf lineare Abhängigkeit

Zur Überprüfung der Hypothesen  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ ,  $H_8$  und  $H_{10}$  kommen jeweils zwei Vorgehensweisen zum Einsatz. Die erste besteht darin zu untersuchen, ob sich die durchschnittliche Performance zwischen Coacting Groups mit niedriger, mittlerer und hoher Heterogenität signifikant unterscheidet. Eine Möglichkeit, die Unterschiede in den Mittelwerten auf Signifikanz zu überprüfen, bietet die einfaktorielle Varianzanalyse (Ahnefeld 2007; Hartung et al. 2005). Da diese lediglich darüber Auskunft gibt, ob sich die Mittelwerte in mindestens einem Clusterpaar unterscheiden, wird der Tukey-Studentized-Range-Test (vgl. Tukey 1994) angeschlossen, mit dem die Clusterpaare mit signifikanten Unterschieden identifiziert werden können (Salkin 2010). Seine Teststatistik lautet folgendermaßen (Spatz 2010; Rasch et al. 2010), wobei  $k$  die Zahl der Prädikatoren und  $n_j$  die Größe der  $j$ . Stichprobe angibt:

$$D_k = \frac{|\bar{x}_i - \bar{x}_j|}{\sqrt{\frac{s_{in}^2}{n}}} \quad (44)$$

$$s_{in}^2 = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{\sum_{j=1}^k n_j - k} \quad (45)$$

Um die Untersuchung durchführen zu können, werden die ermittelten Paare aus Heterogenität und Performance so in drei Cluster aufgeteilt, dass sich in ihnen jeweils niedrige, mittlere und hohe Heterogenitätswerte befinden. Da die Anzahl der zu erzeugenden Cluster mit drei vorgegeben ist, wird hierzu das k-Means-Clustering verwendet (vgl. MacQueen 1967). Mit Hilfe der ersten Vorgehensweise kann zwar eine Beziehung zwischen der Heterogenität

und der Performance identifiziert werden, eine Berücksichtigung von Kontrollvariablen ist allerdings nicht möglich.

Aus diesem Grund werden die berechneten Heterogenitäts- und Performancewerte bei der zweiten Variante mit Hilfe eines OLS-Schätzers unter Verwendung von Huber-White-Standardfehlern (vgl. Huber 1967; White 1980) auf eine lineare Beziehung hin untersucht. Die Regressionsgleichung hat unter Berücksichtigung zweier Kontrollvariablen folgende Form, wobei P die Performance, H die Heterogenität und  $K_i$  die i. Kontrollvariable bezeichnet:

$$P = \beta_0 + \beta_1 H + \sum_{i=1}^2 \beta_{i+1} K_i \quad (46)$$

Als Kontrollvariablen bei der Überprüfung der Hypothesen  $H_1$  bis  $H_3$  dienen die Teamgröße (vgl. Jackson et al. 1991) sowie die kognitiven Fähigkeiten der Mitglieder eines Teams (vgl. Barrick et al. 1998), da diese eine Vielzahl von Ergebnissen, Prozessen und Heterogenitätsmaßen beeinflussen können und auch bereits von vielen anderen Forschern bei empirischen Untersuchungen zur Performance von Teams als Kontrollvariablen eingesetzt wurden (Hansen et al. 2008; Pimentel 2010). Außerdem wird dadurch der Tatsache Rechnung getragen, dass die Werte der beiden genannten Heterogenitätsmaße von der Größe der Teams abhängig sind (Carpenter 2002). Bei den kognitiven Fähigkeiten der Forscher ist insbesondere ihre Fähigkeit von Bedeutung, relevante Aufsätze zu verfassen. Daher wird als Maß für die kognitiven Fähigkeiten der h-Index verwendet. Dieser ist der höchste Wert für h, für den gilt, dass eine Person h Aufsätze veröffentlicht hat, die mindestens h-mal zitiert wurden (Hirsch 2005). Die Berechnung erfolgt mit Hilfe von Google Scholar sowie dem Tool „scholar index“ von Roussel (2010).

Bei der Überprüfung der Hypothesen  $H_8$  und  $H_{10}$  wird neben der Teamgröße die Komplexität der zu lösenden Aufgaben als Kontrollvariable verwendet, da diese die Performance

negativ beeinflussen kann (Espinosa et al. 2007). Gemäß Wood (1986) kann sie geschrieben werden als:

$$K = \sum_t^{TA} \sum_a^{A_t} W_{at} \quad (47)$$

$W_{at}$  steht für die Zahl an Informationen, die in der Aktion  $a$  der Teilaufgabe  $t$  verarbeitet werden müssen,  $TA$  für die Zahl aller Teilaufgaben und  $A_t$  für die Zahl der für Teilaufgabe  $t$  zu erledigenden Aktionen. Unter der Annahme, dass die Zahl der zu verarbeitenden Informationen je Aktion unberücksichtigt bleibt, gilt  $W_{at} = 1$  für alle  $a$  und alle  $t$  und damit:

$$K = TA * A_t \quad (48)$$

Wird angenommen, dass jeder Teilaufgabe genau eine Aktion zugeordnet wird, die darin besteht, die Teilaufgabe zu lösen, so gilt darüber hinaus  $A_t = 1$  für alle  $t$  und damit:

$$K = TA \quad (49)$$

Die Aufgabenkomplexität kann also entweder als die Zahl aller insgesamt unterscheidbaren Aktionen oder alternativ als die Zahl der Teilaufgaben definiert werden, aus denen sich eine Aufgabe zusammensetzt. Die beiden Komplexitätsmaße werden im Folgenden mit  $A_A$  (Anzahl der Aktionen) und  $A_{TA}$  (Anzahl der Teilaufgaben) bezeichnet. In Anlehnung an Wood (1986) und Espinosa et al. (2007) wird die erste Alternative ausgewählt und die Aufgabenkomplexität gemessen an der Zahl der insgesamt durchzuführenden Aktionen als Kontrollvariable verwendet.

### 3.6. Identifikation von Moderatoren

Zur Überprüfung der Hypothesen  $H_{4a}$ ,  $H_{5a}$ ,  $H_{6a}$  und  $H_{11a}$  werden drei verschiedene Verfahren eingesetzt. Beim ersten wird in Anlehnung an Horwitz (2007) und Russo (2003) untersucht, ob sich die Stärke der Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance bei unterschiedlich starken Interdependenzen zwischen den Teammitgliedern signifikant voneinander unterscheidet. Als Maß für die Stärke wird der z-Index von Fisher verwendet. Er lässt sich mit

der Fisher-Transformation aus Pearsons Korrelationskoeffizienten  $\rho$  berechnen (McNemar 1969):

$$Z = 0,5 * \ln \left( \frac{1 + \rho}{1 - \rho} \right) \quad (50)$$

Durch die Transformation können bei der Verwendung des Korrelationskoeffizienten möglicherweise auftretende Verzerrungen vermieden werden (Fisher 1970; Johnson/Eagly 2000). Die Heterogenitäts- und Performancewerte werden mit Hilfe des k-Means-Clusterings so in drei Cluster aufgeteilt, dass sich in ihnen jeweils nur solche Werte befinden, die auf der Grundlage schwacher, mittlerer und starker Interdependenzen berechnet wurden. Danach wird für jeden Cluster über eine lineare Regression die Effektstärke ermittelt und mit folgender Statistik paarweise überprüft, ob sich die Unterschiede als signifikant erweisen (vgl. Bortz/Schuster 2010), wobei  $n_1$  und  $n_2$  die Stichprobengrößen angeben:

$$z = \frac{Z_1 - Z_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}} \quad (51)$$

Die zweite Möglichkeit zur Überprüfung der Hypothesen besteht darin, eine moderierte multiple Regression durchzuführen (vgl. Cohen/Cohen 1983; Champoux/Peters 1987; Aiken/West 1991; Amelang/Zielinski 1997). Das Modell hierfür lautet folgendermaßen (vgl. Aiken/West 1991; Cohen/Cohen 1983; Jaccard et al. 1990), wobei H für die Heterogenität und I für die Stärke der Interdependenzen steht:

$$P = \beta_0 + \beta_1 H + \beta_2 I + \beta_3 HI \quad (52)$$

Dass die Stärke der Interdependenzen die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance moderiert, wird bei der Existenz eines Interaktionseffekts zwischen beiden Größen angenommen, d. h. dann, wenn sich der Koeffizient  $\beta_3$  (Aguinis/Pierce 1999; Arnold 1982) sowie der F-Wert, der aus einem Vergleich der modellspezifischen Bestimmtheitsmaße resultiert, als signifikant erweisen (Aguinis 1995; Anderson 1986). Die Prüfgröße F folgt dabei

einer F-Verteilung mit  $(k_2 - k_1)$  Zähler- und  $(N - k_2 - 1)$  Nennerfreiheitsgraden (Edelmann 2002):

$$F = \frac{(R_2^2 - R_1^2)/(k_2 - k_1)}{(1 - R_2^2)/(N - k_2 - 1)} \quad (53)$$

Dabei steht  $R_2^2$  für das Bestimmtheitsmaß der Regressionsgleichung mit und  $R_1^2$  für das der Regressionsgleichung ohne Interaktionseffekt.  $k_2$  und  $k_1$  geben die Anzahl der jeweiligen Prädikatoren an. Eine Voraussetzung zur Durchführung einer multiplen Regression stellt die Abwesenheit von Multikollinearität dar (Backhaus et al. 1989; Janssen/Laatz 1999). Diese kann dadurch vermieden werden, dass alle Variablen vor der Multiplikation durch die Subtraktion des Erwartungswertes z-standardisiert werden (Venkatraman 1989; Jaccard et al. 1990).

Schließlich können die Hypothesen auch mit Hilfe des Chow-Tests überprüft werden. Es handelt sich um einen F-Test zur Identifikation von Strukturbrüchen (Dougherty 2007). Mit seiner Hilfe lässt sich daher testen, inwieweit sich die Regressionskoeffizienten zweier Stichproben voneinander unterscheiden (Chow 1960). Die Nullhypothese lautet, dass die beiden Stichproben strukturell übereinstimmen und die Regressionskoeffizienten sich nicht signifikant voneinander unterscheiden (Davidson 2000). Um den Test anzuwenden, müssen drei Regressionsanalysen durchgeführt werden, und zwar eine unter Berücksichtigung der ersten, eine unter Berücksichtigung der zweiten und eine unter Berücksichtigung beider Stichproben. Der empirische F-Wert kann mit Hilfe der Summe der Fehlerquadrate berechnet werden (Gujarati 2003), wobei  $SSR_1$  die Summe der Fehlerquadrate der ersten,  $SSR_2$  die der zweiten und  $SSR_T$  die der dritten Regressionsanalyse angibt.  $k$  steht für die Zahl der Prädikatoren und  $n$  für die Größe der Stichprobe.

$$F = \frac{(SSR_T - SSR_1 - SSR_2) / (k + 1)}{(SSR_1 + SSR_2) / (n - 2(k + 1))} \quad (54)$$

Analog zur ersten beschriebenen Variante werden die Heterogenitäts- und Performanzewerte gemäß der Stärke der Interdependenzen in drei Cluster aufgeteilt, für

diese dann jeweils eine lineare Regression durchgeführt und die Höhe der Regressionskoeffizienten paarweise verglichen und auf signifikante Unterschiede überprüft.

Die Überprüfung der Hypothesen  $H_{7a}$ ,  $H_{9a}$  und  $H_{12a}$  erfolgt analog zur Überprüfung der Hypothesen  $H_{4a}$ ,  $H_{5a}$ ,  $H_{6a}$  und  $H_{11a}$  mit dem Unterschied, dass die Zahl der Disziplinen, in denen Veröffentlichungen vorzuweisen sind, die Aufgabenkomplexität sowie die Teamgröße als Moderatorvariable fungieren.

Die Überprüfung der Hypothesen  $H_{4b}$ ,  $H_{5b}$ ,  $H_{6b}$  und  $H_{11b}$  erfolgt in Anlehnung an Mohammed/Angell (2004) mit Hilfe der Simple-Slope-Analyse von Aiken/West (1991). Dabei wird auf der Grundlage der Gleichung der moderierten Regression eine Schar von Regressionsgleichungen erzeugt, wobei sich die Geraden jeweils durch den eingesetzten Wert für die Moderatorvariable voneinander unterscheiden. Für die Werte für die Moderatorvariable wird ihr Mittelwert sowie der Mittelwert zuzüglich und abzüglich der Standardabweichung gewählt (vgl. Darlington 1990). Da die Koeffizienten der Schar an Gleichungen die Stärke des Effekts der Heterogenität auf die Performance angeben, werden die Hypothesen genau dann angenommen, wenn eine positive Abhängigkeit zwischen der Stärke der Interdependenzen und der Höhe der Koeffizienten existiert, d. h. wenn die Geraden entweder eine positive Steigung aufweisen und mit zunehmendem Moderatorwert steiler werden oder wenn sie eine negative Steigung aufweisen und mit zunehmendem Moderatorwert flacher werden. Als Intervallgrenzen werden der Mittelwert der abhängigen Variable abzüglich bzw. zuzüglich ihrer Standardabweichung verwendet.

Die Überprüfung der Hypothesen  $H_{7b}$ ,  $H_{9b}$  und  $H_{12b}$  erfolgt analog zur Überprüfung der Hypothesen  $H_{4b}$ ,  $H_{5b}$ ,  $H_{6b}$  und  $H_{11b}$  mit dem Unterschied, dass die Abhängigkeit zwischen der Heterogenität und der Performance für eine niedrige, mittlere und hohe Zahl an Disziplinen, eine niedrige, mittlere und hohe Aufgabenkomplexität sowie kleine, mittlere und große Teams über die Geradensteigung miteinander verglichen wird.

### 3.7. Analytische Überprüfungen

Zur Überprüfung von Hypothese  $H_{13}$  wird zunächst untersucht, unter welchen Bedingungen ein Austausch einer Kompetenz, beispielsweise durch einen Mitgliedswechsel, zu einer Heterogenitätserhöhung führt. Danach wird mit Hilfe eines vom Autor selbst geschriebenen Programms für das Zutreffen jeder der Bedingungen die Wahrscheinlichkeit sowie der erwartete Performancezuwachs berechnet und hieraus der gewichtete Durchschnitt gebildet. Um Hypothese  $H_{14}$  zu prüfen, wird das Verhältnis aus Heterogenitäts- und Performanceänderung gebildet und tabellarisch untersucht, wie dieses von der Aufgabenkomplexität beeinflusst wird.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Ergebnisse Forscherteams (Hypothesen $H_1$ bis $H_7$ )

Die Überprüfung der Hypothesen  $H_1$  bis  $H_7$  erfolgte auf der Grundlage der oben genannten Heterogenitäts- und Performancemaße sowie der angegebenen Intervalllängen zur Durchführung des zeitlichen Clusterings. Einen Überblick über die möglichen Untersuchungsspezifikationen gibt Tabelle 1.

**Tab. 1: Untersuchungsspezifikationen**

Untersuchungsspezifikationen zur Überprüfung der Hypothesen  $H_1$  bis  $H_7$

#s	$\varphi_P$	I	#s	$\varphi_P$	I	#s	$\varphi_P$	I	#s	$\varphi_P$	I	#s	$\varphi_P$	I	#s	$\varphi_P$	I
A	Z	60	D	J	60	G	$E_Z$	60	J	$E_J$	60	M	$X_Z$	60	P	$X_J$	60
B	Z	90	E	J	90	H	$E_Z$	90	K	$E_J$	90	N	$X_Z$	90	Q	$X_J$	90
C	Z	120	F	J	120	I	$E_Z$	120	L	$E_J$	120	O	$X_Z$	120	R	$X_J$	120

#s = Spezifikationsnummer,  $\varphi_P$  = Performancemaß, I = Intervalllänge. Performancemaße: Z = Summe der Zitierungen, J = Summe der Journal Impacts,  $E_Z$  = Anzahl der wichtigen Entdeckungen auf der Basis der Zahl der Zitierungen,  $E_J$  = Anzahl der wichtigen Entdeckung auf der Basis des Journal Impacts,  $X_Z, X_J = 1$ , wenn eine Coacting Group eine wissenschaftliche Entdeckung vorweisen kann.

Tabelle 2 zeigt die Mittelwerte, die Standardabweichungen sowie die Korrelationen zwischen den verwendeten Variablen. Korrelationskoeffizienten von 0,027 bis 0,343 zwischen der Heterogenität und der Performance deuten auf eine geringe positive lineare Abhängigkeit dieser beiden Größen voneinander hin. Korrelationen zwischen den erklärenden Variablen von nicht mehr als 0,337 sprechen dafür, dass keine Kollinearität vorliegt.

**Tab. 2: Ergebnisse der Korrelationsanalyse**

Mittelwerte, Standardabweichungen und Korrelationskoeffizienten zwischen der abhängigen Variablen, der unabhängigen Variablen und den Kontrollvariablen

	Variable	$\mu$	$\sigma$	1	2	3	4
$\omega_1^{A*}$	1 Teamgröße	11,605	6,898	1,000			
	2 h-Index	58,460	17,704	-0,076	1,000		
	3 Heterogenität	0,507	0,344	0,117	0,066	1,000	
	4 Performance	56,698	43,017	0,604	0,281	0,037	1,000
$\omega_1^E$	1 Teamgröße	11,238	6,544	1,000			
	2 h-Index	58,682	17,585	-0,051	1,000		
	3 Heterogenität	0,497	0,342	0,058	0,083	1,000	
	4 Performance	0,363	0,202	0,137	-0,062	0,089	1,000
$\omega_1^I$	1 Teamgröße	15,893	8,266	1,000			
	2 h-Index	60,774	17,819	-0,296	1,000		
	3 Heterogenität	0,595	0,307	0,015	-0,067	1,000	
	4 Performance	3,571	2,185	0,715	0,057	0,027	1,000
$\omega_2^A$	1 Teamgröße	11,605	6,898	1,000			
	2 h-Index	58,460	17,704	-0,076	1,000		
	3 Heterogenität	0,451	0,294	0,275	-0,057	1,000	
	4 Performance	56,698	43,017	0,604	0,281	0,221	1,000
$\omega_2^E$	1 Teamgröße	14,095	7,015	1,000			
	2 h-Index	59,107	17,625	-0,217	1,000		
	3 Heterogenität	0,509	0,266	0,303	-0,160	1,000	
	4 Performance	0,363	0,202	0,596	0,027	0,264	1,000
$\omega_2^I$	1 Teamgröße	15,893	8,266	1,000			
	2 h-Index	60,774	17,819	-0,296	1,000		
	3 Heterogenität	0,504	0,252	0,286	-0,177	1,000	
	4 Performance	3,571	2,185	0,175	0,057	0,158	1,000
$\omega_3^A$	1 Teamgröße	11,535	6,898	1,000			
	2 h-Index	58,081	17,172	-0,086	1,000		
	3 Heterogenität	0,738	0,509	0,283	-0,104	1,000	
	4 Performance	56,698	43,017	0,604	0,238	0,078	1,000
$\omega_3^E$	1 Teamgröße	14,024	7,119	1,000			
	2 h-Index	58,680	17,185	-0,277	1,000		
	3 Heterogenität	0,830	0,524	0,337	-0,242	1,000	
	4 Performance	0,371	0,214	0,622	-0,009	0,343	1,000
$\omega_3^I$	1 Teamgröße	15,893	8,266	1,000			
	2 h-Index	60,774	17,819	-0,296	1,000		
	3 Heterogenität	0,876	0,458	0,163	-0,324	1,000	
	4 Performance	3,571	2,185	0,715	0,057	0,047	1,000

$\mu$  = Mittelwert,  $\sigma$  = Standardabweichung. \* Die Indizes enthalten die Hypothesennummer und die Spezifikationsnummer.  $\omega_1^A$  bezeichnet die Untersuchung, bei der Hypothese  $H_1$  mit Hilfe der Spezifikation A überprüft wird. Anzahl Mitglieder: 616.

Bestätigt wird dies durch die Toleranz sowie den Varianzinflationsfaktor (vgl. Backhaus et al. 2006), die mit Werten zwischen 0,846 und 1,182 Kollinearität ausschließen können (Cassel et al., 2000). Durbin-Watson-Statistiken zwischen 1,712 und 2,244 zeigen, dass die Modellresiduen nicht autokorreliert sind (vgl. Patterson 2000; Heil 2000; Backhaus et al. 2006).

#### 4.1.1. Hypothesen $H_1$ bis $H_3$

Um die Hypothesen  $H_1$  bis  $H_3$  mit der ersten Variante zu überprüfen, wurden die berechneten Wertepaare mit Hilfe des k-means-Clusterings so in drei Cluster aufgeteilt, dass sich in ihnen jeweils nur niedrige, mittlere und hohe Heterogenitätswerte befanden. Danach wurde mit der einfaktoriellen Varianzanalyse und dem Tukey-Studentized-Range-Test untersucht, ob sich die Performancewerte signifikant unterscheiden.

**Tab. 3: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests**  
Performancewerte der Heterogenitätscluster und deren Differenzen

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1 gegen 2		Cluster 2 gegen 3		Cluster 1 gegen 3	
	Durchschn. Performance			Diff	p-Wert	Diff	p-Wert	Diff	p-Wert
$\omega_1^{A*}$	43,308	70,696	35,571	27,388	0,147	35,124	0,131	7,736	0,915
$\omega_1^E$	0,271	0,327	0,519	0,057	0,684	0,191	0,021	0,248	0,007
$\omega_1^I$	2,111	3,800	4,778	1,689	0,167	0,978	0,532	2,667	0,021
$\omega_2^A$	32,574	73,353	61,250	40,782	0,020	12,103	0,706	28,679	0,178
$\omega_2^E$	0,276	0,354	0,435	0,079	0,576	0,081	0,519	0,160	0,080
$\omega_2^I$	2,667	3,333	4,600	1,933	0,132	1,267	0,402	0,667	0,781
$\omega_3^A$	55,375	56,933	63,750	1,558	0,994	6,817	0,959	8,375	0,934
$\omega_3^E$	0,320	0,379	0,504	0,058	0,429	0,125	0,203	0,183	0,053
$\omega_3^I$	3,889	3,100	3,778	0,789	0,726	0,678	0,789	0,111	0,994

Diff = Performancedifferenz zwischen den Clustern. \* Die Indizes enthalten die Hypothesennummer und die Spezifikationsnummer.  $\omega_1^A$  bezeichnet die Untersuchung, bei der Hypothese  $H_1$  mit Hilfe der Spezifikation A überprüft wird. Anzahl Mitglieder: 616.

Tabelle 3 zeigt, dass dies für drei Untersuchungen der Fall ist, was dafür sprechen würde, Hypothese  $H_1$  für die Spezifikationen E und I und Hypothese  $H_2$  für die Spezifikation A anzunehmen. Die nicht signifikant von 0 verschiedenen Koeffizienten aus Tabelle 4 (Ergebnisse der Überprüfung mit der zweiten Variante) machen allerdings deutlich, dass die Erhöhung der Performance nicht auf die Heterogenität zurückzuführen ist, weshalb keine der Hy-

pothesen  $H_1$  bis  $H_3$  angenommen werden kann. Daher sollte es sich im Hinblick auf die zu erwartende Performance als vorteilhafter erweisen, die Forscher anhand ihres h-Index auszuwählen, statt ihre Heterogenität zu maximieren. Zum einen weist dessen Koeffizient einen p-Wert von lediglich 0,007 für die Untersuchung  $\omega_1^A$  auf, was dafür spricht, dass sich die kognitiven Fähigkeiten der Forscher signifikant auf die gesamte Forschungsleistung auswirken. Darüber hinaus zeigt ein Vergleich der Performancewerte und deren Varianzen in Abhängigkeit von der Heterogenität und dem h-Index, dass bei einer Erhöhung der Heterogenität die Varianz schneller ansteigt als bei einer Erhöhung des h-Index. Für Spezifikation E beispielsweise liegt die Varianz bei einer hohen Heterogenität bis zu 110,5% über der bei einer niedrigen Heterogenität, während die Varianzerhöhung bei der Betrachtung des h-Index einen Wert von lediglich 43,2% aufweist.

**Tab. 4: Ergebnisse der linearen Regression**

Koeffizienten unter Verwendung der Teamgröße/des h-Index als Kontrollvariablen

	Koeff.	p-Wert	R <sup>2</sup>		Koeff.	p-Wert	R <sup>2</sup>		Koeff.	p-Wert	R <sup>2</sup>
$\omega_1^{A*}$	-7,459	0,6135	0,4753	$\omega_2^A$	10,534	0,5541	0,4766	$\omega_3^A$	-6,431	0,5419	0,4545
$\omega_1^B$	-8,482	0,6698	0,4245	$\omega_2^B$	3,599	0,8840	0,4215	$\omega_3^B$	-3,872	0,8082	0,3895
$\omega_1^C$	3,569	0,7075	0,2858	$\omega_2^C$	9,872	0,3877	0,2970	$\omega_3^C$	6,256	0,3517	0,2787
$\omega_1^D$	0,064	0,3541	0,4373	$\omega_2^D$	0,039	0,6420	0,4279	$\omega_3^D$	0,026	0,5013	0,4331
$\omega_1^E$	0,051	0,5906	0,0294	$\omega_2^E$	0,083	0,4160	0,3918	$\omega_3^E$	0,076	0,1670	0,4447
$\omega_1^F$	0,144	0,2849	0,5296	$\omega_2^F$	0,117	0,4071	0,5028	$\omega_3^F$	0,125	0,0873	0,5213
$\omega_1^G$	-0,361	0,5464	0,3965	$\omega_2^G$	0,440	0,5417	0,3966	$\omega_3^G$	-0,430	0,3078	0,4070
$\omega_1^H$	0,256	0,7517	0,3919	$\omega_2^H$	0,010	0,9918	0,3899	$\omega_3^H$	-0,686	0,2197	0,4193
$\omega_1^I$	0,245	0,7939	0,5918	$\omega_2^I$	-0,183	0,8788	0,5910	$\omega_3^I$	0,062	0,9261	0,5908
$\omega_1^J$	0,004	0,9905	0,5528	$\omega_2^J$	-0,001	0,9985	0,5528	$\omega_3^J$	0,296	0,2466	0,5650
$\omega_1^K$	0,287	0,5968	0,4826	$\omega_2^K$	0,578	0,4346	0,4872	$\omega_3^K$	0,537	0,1629	0,5051
$\omega_1^L$	-0,151	0,8109	0,5591	$\omega_2^L$	1,296	0,1516	0,5871	$\omega_3^L$	1,008	0,0275	0,6233

R<sup>2</sup> = Bestimmtheitsmaß, Koeff = Koeffizient für die Heterogenität. \* Die Indizes enthalten die Hypothesennummer und die Spezifikationsnummer.  $\omega_1^A$  bezeichnet die Untersuchung, bei der Hypothese  $H_1$  mit Hilfe der Spezifikation A überprüft wird. Anzahl Mitglieder: 616.

Beeinflusst die Performance einer Coacting Group die Höhe der bewilligten Forschungsgelder beispielsweise für eine Universität, so bedeutet dies, dass bei einer gezielten Maximierung der Heterogenität auch die Gefahr ansteigt, dass die Summe der erzielten Forschungsgelder für eine Coacting Group sich als signifikant niedriger erweist als erwartet. Bei der Be-

rücksichtigung des h-Index fällt diese Gefahr geringer aus. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Forschungseinrichtung signifikant weniger Forschungsgelder erhält als erwartet, verringert sich allerdings mit der Zahl der Coacting Groups, wenn die Summe aller Forschungsgelder für alle Coacting Groups betrachtet wird. Der Vorteil der Verwendung des h-Index als Entscheidungskriterium verschwindet also bei einer hohen Zahl an Coacting Groups, sodass es sich in diesem Fall als sinnvoll erweisen kann, Coacting Groups mit einer hohen Heterogenität bezogen auf ihre Herkunft und ihre Kultur zusammenzustellen.

#### 4.1.2. Hypothesen $H_{4a}$ bis $H_{7a}$

Die Überprüfung der Hypothesen  $H_{4a}$  bis  $H_{7a}$  mit Hilfe der ersten Variante erfolgte analog zur Überprüfung der Hypothesen  $H_1$  bis  $H_3$ . Allerdings wurden die Wertepaare für die Hypothesen  $H_{4a}$ ,  $H_{5a}$  und  $H_{6a}$  so in Cluster aufgeteilt, dass sich in ihnen jeweils nur solche Performancewerte befanden, die auf der Grundlage schwacher, mittlerer und starker Interdependenzen berechnet wurden. Für die Hypothese  $H_{7a}$  erfolgte die Clusterzuordnung anhand der Zahl der durch die Forscher zu bearbeitenden Disziplinen. Das Ergebnis in Tabelle 5 zeigt, dass sich die Effektstärken mit Ausnahme der Untersuchungen  $\omega_7^Q$ ,  $\omega_4^E$ ,  $\omega_6^A$  und  $\omega_6^E$  nicht signifikant voneinander unterscheiden. Dies spricht dafür, dass Hypothese  $H_{7a}$  für die Spezifikation Q, Hypothese  $H_{6a}$  für die Spezifikation A und die Hypothesen  $H_{4a}$  und  $H_{6a}$  für die Spezifikation E angenommen werden können.

Um die Hypothesen  $H_{4a}$  bis  $H_{7a}$  mit der zweiten Variante zu überprüfen, wurden 15 moderierte hierarchische lineare Regressionen durchgeführt und der Koeffizient  $\beta_3$  sowie die Erhöhung des Bestimmtheitsmaßes auf Signifikanz überprüft. Die Ergebnisse in Tabelle 6 sprechen dafür, dass die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance lediglich in Untersuchung  $\omega_7^Q$  durch die Zahl der zu bearbeitenden Disziplinen moderiert wird.

**Tab. 5: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests**

Effektstärken (z-Index) der Interdependenzcluster/Komplexitätscluster

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1 gegen 2		Cluster 2 gegen 3		Cluster 1 gegen 3	
	Effektstärke			Diff.	p-Wert	Diff.	p-Wert	Diff.	p-Wert
$\omega_4^{A*}$	0,1251	0,1776	0,1707	0,0525	0,4061	0,0069	0,4876	0,0456	0,4182
$\omega_4^E$	0,1452	0,1761	0,5445	0,0309	0,4451	0,3684	0,0497	0,3993	0,0371
$\omega_4^I$	0,3460	0,2163	0,1462	0,1297	0,3200	0,0701	0,4003	0,1998	0,2357
$\omega_5^A$	0,3006	0,4584	0,1633	0,1578	0,2375	0,2951	0,0908	0,1373	0,2671
$\omega_5^E$	0,0756	0,1401	0,2161	0,0645	0,3865	0,0760	0,3670	0,1405	0,2649
$\omega_5^I$	0,1528	0,3537	0,0583	0,2009	0,2344	0,2954	0,1435	0,0945	0,3667
$\omega_6^A$	0,5398	0,4151	0,1263	0,1247	0,2862	0,2888	0,0955	0,4135	0,0306
$\omega_6^E$	0,0557	0,2981	0,4491	0,2424	0,1392	0,1510	0,2498	0,3934	0,0393
$\omega_6^I$	0,0100	0,4484	0,2178	0,4384	0,0570	0,2306	0,2029	0,2078	0,2269
$\omega_7^A$	0,0924	0,0100	0,0244	0,0824	0,3546	0,0144	0,4741	0,0680	0,3791
$\omega_7^E$	0,0141	0,2564	0,3644	0,2423	0,1394	0,1080	0,3146	0,3503	0,0586
$\omega_7^I$	0,0374	0,0769	0,1067	0,0395	0,4434	0,0298	0,4572	0,0693	0,4014
$\omega_7^L$	0,1664	0,0414	0,0932	0,1250	0,2640	0,0518	0,3969	0,0732	0,3558
$\omega_7^M$	0,2529	0,4675	0,4675	0,2146	0,1658	0,0000	0,5000	0,2146	0,1658
$\omega_7^Q$	0,1222	0,8169	0,9181	0,6947	0,0009	0,0972	0,3319	0,7919	0,0002

Diff = Differenz der Effektstärken zwischen den Clustern. \* Die Indizes enthalten die Hypothesennummer und die Spezifikationsnummer.  $\omega_4^A$  bezeichnet die Untersuchung, bei der Hypothese  $H_4$  mit Hilfe der Spezifikation A überprüft wird. Die Spezifikationen L, M und Q wurden nur zur Prüfung von Hypothese  $H_4$  verwendet, da ohne die Vorgabe einer Zahl an zu bearbeitenden Disziplinen 93% aller Coacting Groups eine Performance von 1 aufweisen würden. Anzahl Mitglieder: 616. Anzahl Disziplinen: 6. Anzahl Länder: 25.

**Tab. 6: Ergebnisse der hierarchischen Regression**

Änderung des Bestimmtheitsmaßes und Varianzaufklärung

	$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$		$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$		$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$
$\omega_4^{A*}$	0,0012	0,8041	0,8060	$\omega_4^E$	0,0204	0,2481	0,2420	$\omega_4^I$	0,0039	0,6921	0,6820
$\omega_5^A$	0,0001	0,9700	0,9860	$\omega_5^E$	0,0064	0,5287	0,5240	$\omega_5^I$	0,0101	0,5257	0,5080
$\omega_6^A$	0,0126	0,4237	0,4240	$\omega_6^E$	0,0067	0,5120	0,5157	$\omega_6^I$	0,0169	0,4079	0,3892
$\omega_7^A$	0,0017	0,6388	0,6420	$\omega_7^E$	0,0045	0,3911	0,3860	$\omega_7^I$	0,0019	0,6685	0,6630
$\omega_7^L$	0,0110	0,1422	0,1381	$\omega_7^M$	0,0014	0,5820	0,5832	$\omega_7^Q$	0,0360	0,0031	0,0022

$\Delta R^2$  = Änderung des Bestimmtheitsmaßes,  $p\beta_3$  = Signifikanz des Interaktionsterms,  $p\Delta R^2$  = Signifikanz der Varianzaufklärung. \* Die Indizes enthalten die Hypothesennummer und die Spezifikationsnummer.  $\omega_4^A$  bezeichnet die Untersuchung, bei der Hypothese  $H_4$  mit Hilfe der Spezifikation A überprüft wird. Anzahl Mitglieder: 616. Anzahl Disziplinen: 6. Anzahl Länder: 25.

Die Überprüfung der Hypothesen  $H_{4a}$  bis  $H_{7a}$  mit der dritten Variante erfolgte analog zur Überprüfung mit der ersten Variante mit dem Unterschied, dass die Höhen der Regressionskoeffizienten zwischen den einzelnen Clustern verglichen wurden. Zwar zeigt Tabelle 7 für 14 der 15 durchgeführten Untersuchungen signifikante Unterschiede zwischen den Regressionskoeffizienten. Deren Werte unterscheiden sich aber lediglich in Untersuchung  $\omega_7^Q$  signifi-

kant von 0. Hieraus folgt in Kombination mit den Ergebnissen der Tabellen 5 und 6, dass lediglich Hypothese  $H_{7a}$  für die Spezifikation Q angenommen werden kann.

**Tab. 7: Ergebnisse des Chow-Tests**

Regressionskoeffizienten der Interdependenzcluster/Komplexitätscluster und deren Differenzen

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1 gegen 2		Cluster 2 gegen 3		Cluster 1 gegen 3	
	Regressionskoeffizient			Diff.	p-Wert	Diff.	p-Wert	Diff.	p-Wert
$\omega_4^{A*}$	-18,894	22,122	8,973	41,016	0,086	13,149	0,471	27,867	0,007
$\omega_4^E$	0,113	0,032	0,160	0,081	0,032	0,128	0,002	0,047	0,004
$\omega_4^I$	2,581	-1,306	-0,430	3,887	0,079	0,876	0,060	3,011	0,001
$\omega_5^A$	-68,207	54,066	11,069	122,273	0,045	42,997	0,002	79,276	0,005
$\omega_5^E$	0,094	0,037	0,069	0,057	0,022	0,032	0,010	0,025	0,001
$\omega_5^I$	-2,188	-2,277	0,224	0,089	0,103	2,501	0,039	2,412	0,005
$\omega_6^A$	-49,217	25,630	6,727	74,847	0,006	18,903	0,349	55,944	0,001
$\omega_6^E$	0,024	0,042	0,090	0,018	0,026	0,048	0,004	0,066	0,001
$\omega_6^I$	-0,653	-1,454	-1,232	0,801	0,087	0,222	0,041	0,579	0,003
$\omega_7^A$	-8,744	1,449	3,245	10,193	0,341	1,796	0,999	11,989	0,304
$\omega_7^E$	0,007	0,065	0,064	0,058	0,034	0,001	0,999	0,057	0,001
$\omega_7^I$	-0,209	0,264	0,258	0,473	0,010	0,006	0,042	0,467	0,001
$\omega_7^L$	-0,535	0,075	0,114	0,610	0,002	0,039	0,005	0,649	0,001
$\omega_7^M$	0,186	0,397	0,273	0,218	0,001	0,003	0,000	0,215	0,000
$\omega_7^Q$	0,073	0,536	0,469	0,463	0,000	0,067	0,001	0,396	0,000

Diff = Differenz der Regressionskoeffizienten zwischen den Clustern. \* Die Indizes enthalten die Hypothesennummer und die Spezifikationsnummer.  $\omega_4^A$  bezeichnet die Untersuchung, bei der Hypothese  $H_4$  mit Hilfe der Spezifikation A überprüft wird. Die Spezifikationen L, M und Q wurden nur zur Prüfung von Hypothese  $H_4$  verwendet, da ohne die Vorgabe einer Zahl an zu bearbeitenden Disziplinen 93% aller Coacting Groups eine Performance von 1 aufweisen würden. Anzahl Mitglieder: 616. Anzahl Disziplinen: 6. Anzahl Länder: 25.

#### 4.1.3. Hypothesen $H_{4b}$ bis $H_{7b}$

Zur Überprüfung der Hypothesen  $H_{4b}$  bis  $H_{7b}$  wurde auf der Grundlage der Gleichungen der moderierten hierarchischen linearen Regressionen eine Schar von Regressionsgleichungen erzeugt. Tabelle 9 zeigt für alle Untersuchungen ein monotones Wachstum der Steigungen, weshalb Hypothese  $H_{7b}$  angenommen werden kann. Aus Tabelle 8 wird ersichtlich, dass dies für die Hypothesen  $H_{4b}$  bis  $H_{6b}$  nicht zutrifft. Insgesamt kann damit Hypothese  $H_7$  für Spezifikation Q angenommen werden. Die Hypothesen  $H_4$  bis  $H_6$  sind für alle Spezifikationen abzulehnen.

**Tab. 8: Ergebnisse der Simple-Slope-Analyse**  
Steigungen für schwache/mittlere/starke Interdependenzen

	ScI	MI	StI		ScI	MI	StI		ScI	MI	StI
$\omega_4^{A*}$	44,54	-5,61	-55,77	$\omega_4^E$	1,00	0,09	-0,80	$\omega_4^I$	5,43	-0,16	-5,77
$\omega_5^A$	22,11	12,46	2,81	$\omega_5^E$	0,81	0,07	-0,67	$\omega_5^I$	-11,66	0,04	11,74
$\omega_6^A$	-124,45	-4,53	115,38	$\omega_6^E$	0,44	0,03	-0,37	$\omega_6^I$	-12,94	0,21	13,36

ScI = Schwache Interdependenzen, MI = Mittlere Interdependenzen, StI = Starke Interdependenzen. \* Die Indizes enthalten die Hypothesennummer und die Spezifikationsnummer.  $\omega_4^A$  bezeichnet die Untersuchung, bei der Hypothese H<sub>4</sub> mit Hilfe der Spezifikation A überprüft wird. Anzahl Mitglieder: 616. Anzahl Disziplinen: 6. Anzahl Länder: 25.

**Tab. 9: Ergebnisse der Simple-Slope-Analyse**  
Steigungen für eine/zwei/drei zu bearbeitende Disziplinen

	B=1	B=2	B=3		B=1	B=2	B=3		B=1	B=2	B=3
$\omega_7^{A*}$	-7,45	-1,35	4,64	$\omega_7^E$	0,01	0,03	0,06	$\omega_7^I$	-0,12	0,10	0,33
$\omega_7^I$	-0,44	-0,11	0,21	$\omega_7^M$	0,66	0,70	0,75	$\omega_7^Q$	0,16	0,35	0,55

B = Zahl der zu bearbeitenden Disziplinen. \* Die Indizes enthalten die Hypothesennummer und die Spezifikationsnummer.  $\omega_7^A$  bezeichnet die Untersuchung, bei der Hypothese H<sub>7</sub> mit Hilfe der Spezifikation A überprüft wird. Anzahl Mitglieder: 616. Anzahl Disziplinen: 6. Anzahl Länder: 25.

Für eine Forschungsstätte lohnt es sich im Hinblick auf die bewilligten Forschungsgelder also dann, ihre Coacting Groups bezüglich der disziplinären Heterogenität zu optimieren, wenn die Höhe der Forschungsgelder davon abhängt, in wie vielen Disziplinen die Forscher mindestens eine wichtige Entdeckung vorzuweisen haben. Für eine Universität könnten sich heterogene Coacting Groups beispielsweise als vorteilhaft erweisen, wenn sie Forschungsgelder in bis zu drei Disziplinen erhalten kann und die Bewilligung jeweils davon abhängt, ob mindestens einer der Aufsätze in einer überdurchschnittlich hoch gerankten Zeitschrift veröffentlicht wurde. Für Spezifikation Q würde sich in diesem Fall herausstellen, dass die Forschergruppen im ersten Cluster ( $H = 0,105$ ) durchschnittlich 33,3%, die im zweiten Cluster ( $H = 0,521$ ) durchschnittlich 55,5% und die im dritten Cluster ( $H = 0,911$ ) durchschnittlich 71,4% der Forschungsgelder erhalten würden.

Die Beobachtung, dass die Stärke der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern der Coacting Groups die Stärke der Beziehung zwischen Heterogenität und Performance nicht beeinflusst, führt zu dem Schluss, dass die Forschungsstätte die Subgruppen innerhalb der Coacting Groups bestehen lassen und sie nicht zu größeren Teams zusammenfassen sollte, de-

ren Mitglieder gemeinsam für das Erreichen eines hohen Forschungsoutputs verantwortlich sind. Dadurch kann auf zusätzlichen Koordinationsaufwand beispielsweise für Maßnahmen des Teambuildings gemäß Tuckman (1965) verzichtet werden. Die Erkenntnis, dass sich eine Erhöhung der Zahl der Mitglieder eines Teams laut Ringelmann (1913), Kravitz/Martin (1986) sowie Ingham et al. (1974) negativ auf die Performance auswirkt, würde aus Sicht der Forschungsstätte im Gegenteil sogar dafür sprechen, die Coacting Groups so zu bilden, dass sie über einen möglichst hohen Anteil an Einzelforschern verfügen.

#### 4.2. Ergebnisse simulierter Coacting Groups (Hypothesen H<sub>8</sub> und H<sub>9</sub>)

Die Überprüfung der Hypothesen H<sub>8</sub> und H<sub>9</sub> erfolgte auf der Grundlage der oben genannten Heterogenitätsmaße sowie der Performancemaße SI<sub>o</sub> und SI<sub>m</sub> unter Berücksichtigung unterschiedlicher Teamgrößen und Aufgabenkomplexitäten. Einen Überblick über die möglichen Untersuchungsspezifikationen gibt Tabelle 10.

**Tab. 10: Untersuchungsspezifikationen**

Untersuchungsspezifikationen zur Überprüfung der Hypothesen H<sub>8</sub> und H<sub>9</sub>

#s	M	K	$\varphi_P$	$\varphi_H$	#s	M	K	$\varphi_P$	$\varphi_H$	#s	M	K	$\varphi_P$	$\varphi_H$	#s	M	K	$\varphi_P$	$\varphi_H$
A	egal		SI <sub>o</sub>	D	B	egal		SI <sub>o</sub>	B	C	egal		SI <sub>m</sub>	D	D	egal		SI <sub>m</sub>	B
01	4	4	SI <sub>o</sub>	D	05	4	8	SI <sub>o</sub>	D	09	8	4	SI <sub>o</sub>	D	13	8	8	SI <sub>o</sub>	D
02	4	4	SI <sub>o</sub>	B	06	4	8	SI <sub>o</sub>	B	10	8	4	SI <sub>o</sub>	B	14	8	8	SI <sub>o</sub>	B
03	4	4	SI <sub>m</sub>	D	07	4	8	SI <sub>m</sub>	D	11	8	4	SI <sub>m</sub>	D	15	8	8	SI <sub>m</sub>	D
04	4	4	SI <sub>m</sub>	B	08	4	8	SI <sub>m</sub>	B	12	8	4	SI <sub>m</sub>	B	16	8	8	SI <sub>m</sub>	B

#s = Spezifikationsnummer, M = Teamgröße, K = Aufgabenkomplexität gemessen anhand der Zahl der Teilaufgaben,  $\varphi_P$  = Performancemaß,  $\varphi_H$  = Heterogenitätsmaß. Performancemaße: SI<sub>o</sub> = Summe der individuellen Performancewerte ohne Nebenbedingung, SI<sub>m</sub> = Summe der individuellen Performancewerte mit Nebenbedingung. Heterogenitätsmaße: D = Shannon-Diversity-Index, B = Blau-Index. Bei den Spezifikationen A-D können M und S für jede Simulation zufällige Werte zwischen 3 und 8 annehmen. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

Tabelle 11 zeigt die Mittelwerte, die Standardabweichungen sowie die Korrelationen zwischen den verwendeten Variablen für die Spezifikationen A-D. Korrelationskoeffizienten von 0,384 bis 0,546 zwischen der Heterogenität und der Performance deuten auf eine positive lineare Abhängigkeit dieser beiden Größen voneinander hin. Korrelationen zwischen den erklärenden Variablen von nicht mehr als 0,360 sprechen dafür, dass keine Kollinearität vorliegt. Bestätigt wird dies durch die Toleranz sowie den Varianzinflationsfaktor (vgl. Backhaus

et al. 2006), die mit Werten zwischen 0,870 und 1,140 Kollinearität ausschließen können (Cassel et al. 2000). Durbin-Watson-Statistiken von 2,010 bis 2,020 zeigen, dass die Modellresiduen nicht autokorreliert sind (Patterson 2000; Heil 2000; Backhaus et al. 2006).

**Tab. 11: Ergebnisse der Korrelationsanalyse**

Mittelwerte, Standardabweichungen und Korrelationskoeffizienten zwischen der abhängigen Variablen, der unabhängigen Variablen und den Kontrollvariablen

#s		Variable	$\mu$	$\sigma$	1	2	3	4
A	1	Teamgröße	2,466	1,981	1,000			
	2	Aufgabenkomplexität	5,522	1,711	0,003	1,000		
	3	Heterogenität	5,500	1,708	0,355	-0,012	1,000	
	4	Performance	0,888	0,522	0,116	0,211	0,546	1,000
B	1	Teamgröße	2,441	2,012	1,000			
	2	Aufgabenkomplexität	5,498	1,707	-0,009	1,000		
	3	Heterogenität	5,500	1,708	0,262	0,000	1,000	
	4	Performance	0,497	0,262	0,089	0,209	0,513	1,000
C	1	Teamgröße	1,681	1,297	1,000			
	2	Aufgabenkomplexität	5,480	1,695	-0,002	1,000		
	3	Heterogenität	5,500	1,708	0,360	0,022	1,000	
	4	Performance	0,890	0,522	0,148	0,153	0,401	1,000
D	1	Teamgröße	1,677	1,310	1,000			
	2	Aufgabenkomplexität	5,490	1,710	0,012	1,000		
	3	Heterogenität	5,500	1,708	0,244	-0,012	1,000	
	4	Performance	0,500	0,258	0,123	0,119	0,384	1,000

#s = Spezifikationsnummer,  $\mu$  = Mittelwert,  $\sigma$  = Standardabweichung. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

#### 4.2.1. Hypothese $H_8$

Um Hypothese  $H_8$  mit der ersten Variante zu überprüfen, wurden die Werte aus den Simulationen mit den Spezifikationen A-D mit Hilfe des k-Means-Clusterings so in drei Cluster aufgeteilt, dass sich in ihnen jeweils nur niedrige, mittlere und hohe Heterogenitätswerte befanden. Danach wurde mit der einfaktoriellen Varianzanalyse und dem Tukey-Studentized-Range-Test untersucht, ob sich die Performancewerte signifikant unterscheiden. Tabelle 12 zeigt, dass dies für alle vier Spezifikationen der Fall ist. Die signifikant von 0 verschiedenen Koeffizienten in Tabelle 13 (Ergebnisse der Überprüfung mit der zweiten Variante) machen zudem

deutlich, dass die Erhöhung der Performance auf die Heterogenität und nicht auf die Kontrollvariablen zurückzuführen ist, weshalb Hypothese  $H_8$  abzulehnen ist.

Ein Vergleich der Höhe der Koeffizienten aus Tabelle 13 zeigt, dass eine hohe Heterogenität die Performance einer Coacting Group insbesondere dann in hohem Maße beeinflusst, wenn das Performancemaß  $SI_0$  verwendet wird, d. h. wenn ein Teammitglied auch mehrere Teilaufgaben erledigen kann.

**Tab. 12: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests**  
Performancewerte der Heterogenitätscluster und deren Differenzen

#s	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1 gegen 2		Cluster 2 gegen 3		Cluster 1 gegen 3	
	Durchschn. Performance			Diff	p-Wert	Diff	p-Wert	Diff	p-Wert
A	1,511	2,888	4,311	1,377	0,000	1,423	0,000	2,800	0,000
B	1,236	2,307	3,977	1,071	0,000	1,670	0,000	2,741	0,000
C	1,189	1,908	2,559	0,719	0,000	0,651	0,000	1,370	0,000
D	1,042	1,645	2,399	0,603	0,000	0,753	0,000	1,358	0,000

#s = Spezifikationsnummer, Diff = Performancedifferenz zwischen den Clustern. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

**Tab. 13: Ergebnisse der linearen Regression**

Koeffizienten unter Verwendung der Teamgröße und der Aufgabenkomplexität als Kontrollvariablen

#s	Koeff.	p-Wert	R <sup>2</sup>	#s	Koeff.	p-Wert	R <sup>2</sup>	#s	Koeff.	p-Wert	R <sup>2</sup>
A	2,203	0,0001	0,3525	04	1,740	0,0001	0,1608	11	1,065	0,0001	0,2089
B	4,045	0,0001	0,3093	05	1,972	0,0001	0,1765	12	2,035	0,0001	0,1393
C	0,983	0,0001	0,1813	06	3,537	0,0001	0,1502	13	3,458	0,0001	0,4147
D	1,920	0,0001	0,1631	07	0,731	0,0001	0,0845	14	7,442	0,0001	0,3341
01	2,162	0,0001	0,4894	08	1,453	0,0001	0,0952	15	1,384	0,0001	0,1691
02	3,683	0,0001	0,4074	09	1,655	0,0001	0,2908	16	3,330	0,0001	0,1747
03	1,109	0,0001	0,2136	10	3,434	0,0001	0,2517				

#s = Spezifikationsnummer, R<sup>2</sup> = Bestimmtheitsmaß, Koeff = Koeffizient für die Heterogenität. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

Dies trifft insbesondere auf Analystenteams zu, deren Mitglieder anhand ihres Talents von Unternehmen gezielt ausgewählt und gefördert werden (vgl. Hackman/O'Connor 2005). Besteht die Aufgabe eines solchen Teams beispielsweise darin, Analysen zu aktuellen Kapitalmarktthemen zu verfassen und kann die Performance des Teams anhand der Summe der Umsätze gemessen werden, die die Analysten jeweils mit ihren Beiträgen erzielen, so sollten

die Teammitglieder über Kenntnisse in möglichst unterschiedlichen Gebieten verfügen, also beispielsweise in der Lage sein, fundierte Analysen zu Aktien aus Lateinamerika zu schreiben, Anleihen aus Schwellenländern zu bewerten oder Chancen und Risiken des Erwerbs von Rohstoffen und Edelmetallen gegeneinander abzuwägen. Dem Umstand, dass die Themen, nach denen von Seiten des Publikums zu einem bestimmten Zeitpunkt eine hohe Nachfrage besteht, sehr schnell an Relevanz verlieren können, wurde in der Simulation dadurch Rechnung getragen, dass sowohl die Teams als auch die zu lösenden Aufgaben mit Hilfe eines Zufallsgenerators simuliert wurden.

Obwohl zwischen den Mitgliedern von Coacting Groups nur wenige Interdependenzen bestehen (Williams/Widmeyer 1991; Hackman/Woolley 2011; McKenna 2000), können auch bei Analystenteams Phänomene wie der Sucker- oder der Trittbrettfahreneffekt die Performance des Teams reduzieren (Schnake 1991), beispielsweise wenn der Erlös für die verfassten Aufsätze gleichmäßig unter den Teammitgliedern verteilt wird und daher der Anreiz für einzelne Teammitglieder sinkt, eine qualitativ hochwertige Leistung zu bringen (Orbell/Dawes 1981). Begegnet werden kann diesem Problem durch eine Erhöhung der Transparenz der Einzelbeiträge (s. Kapitel 2.4.2), eine Anpassung der Aufgaben an die persönlichen Interessen und die individuellen Fähigkeiten der Teammitglieder (vgl. Brickner et al. 1986) oder durch eine externe Bewertung der Leistung (vgl. Harkins/Jackson 1985). Eine solche kann beispielsweise anhand der persönlichen Einschätzung von Lesern zur Aktualität oder den Möglichkeiten zur praktischen Anwendbarkeit von Anlagetipps erfolgen.

#### *4.2.2. Hypothese $H_{9a}$*

Die Überprüfung der Hypothese  $H_{9a}$  mit Hilfe der ersten Variante erfolgte analog zur Überprüfung der Hypothese  $H_8$ . Allerdings wurden die Cluster so gebildet, dass sich genau die Wertepaare innerhalb eines Clusters befinden, deren Aufgabenkomplexität sich um maximal 1 unterscheidet, d. h. die Komplexitäten 3 und 4, 5 und 6 sowie 7 und 8 wurden jeweils zu ei-

nem Cluster zusammengefasst. Zudem wurden die Simulationen jeweils unter Verwendung beider oben vorgestellter Komplexitätsmaße durchgeführt. Das Ergebnis der Überprüfung ist in Tabelle 14 dargestellt. Es zeigt sich für jede Spezifikation, dass sich die Effektstärken zumindest innerhalb der ersten beiden Cluster signifikant voneinander unterscheiden. Dies spricht dafür, dass die Hypothese  $H_{9a}$  angenommen werden kann.

**Tab. 14: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests**  
Effektstärken (z-Index) der Komplexitätscluster

#s	$\varphi_K$	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1 gegen 2		Cluster 2 gegen 3		Cluster 1 gegen 3	
					Effektstärke	Diff	p-Wert	Diff	p-Wert	Diff
A	$A_{TA}$	0,6084	0,6869	0,6900	0,0785	0,0002	0,0031	0,4447	0,0816	0,0001
A	$A_A$	0,6805	1,0832	1,7055	0,4026	0,0000	0,6223	0,0000	1,0250	0,0000
B	$A_{TA}$	0,5475	0,6323	0,5611	0,0848	0,0001	0,0712	0,0007	0,0136	0,3751
B	$A_A$	0,6321	0,9854	1,2507	0,3533	0,0000	0,2653	0,0000	0,6186	0,0000
C	$A_{TA}$	0,3646	0,4438	0,4666	0,0791	0,0002	0,0228	0,1538	0,1020	0,0001
C	$A_A$	0,6115	1,0510	1,7363	0,4394	0,0000	0,6853	0,0000	1,1248	0,0000
D	$A_{TA}$	0,3674	0,4114	0,3935	0,0439	0,0247	0,0179	0,3540	0,0261	0,1222
D	$A_A$	0,5877	0,9650	1,2373	0,3772	0,0000	0,2723	0,0000	0,6496	0,0000

#s = Spezifikationsnummer,  $\varphi_K$  = Komplexitätsmaß, Diff = Differenz der Effektstärke zwischen den Clustern. Komplexitätsmaße:  $A_{TA}$  = Anzahl Teilaufgaben,  $A_A$  = Anzahl Aktionen. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

Um Hypothese  $H_{9a}$  mit der zweiten Variante zu überprüfen, wurden acht moderierte hierarchische lineare Regressionen durchgeführt und der Koeffizient  $\beta_3$  sowie die Erhöhung des Bestimmtheitsmaßes auf Signifikanz überprüft. Die Ergebnisse in Tabelle 15 sprechen dafür, dass die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance durch die Aufgabenkomplexität moderiert wird und Hypothese  $H_{9a}$  somit angenommen werden kann.

**Tab. 15: Ergebnisse der hierarchischen Regression**  
Änderung des Bestimmtheitsmaßes und Varianzaufklärung

#s	$\varphi_K$	$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$	#s	$\varphi_K$	$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$	#s	$\varphi_K$	$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$
A	$A_{TA}$	0,022	0,001	0,001	B	$A_A$	0,004	0,001	0,001	D	$A_{TA}$	0,007	0,001	0,001
A	$A_A$	0,006	0,001	0,001	C	$A_{TA}$	0,002	0,001	0,001	D	$A_A$	0,034	0,001	0,001
B	$A_{TA}$	0,013	0,001	0,001	C	$A_A$	0,049	0,001	0,001					

#s = Spezifikationsnummer,  $\varphi_K$  = Komplexitätsmaß,  $\Delta R^2$  = Änderung des Bestimmtheitsmaßes,  $p\beta_3$  = Signifikanz des Interaktionsterms,  $p\Delta R^2$  = Signifikanz der Varianzaufklärung. Komplexitätsmaße:  $A_{TA}$  = Anzahl Teilaufgaben,  $A_A$  = Anzahl Aktionen. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

Die Überprüfung von Hypothese  $H_{9a}$  mit der dritten Variante erfolgte analog zur Überprüfung mit der ersten Variante mit dem Unterschied, dass die Höhen der Regressionskoeffizienten zwischen den einzelnen Clustern verglichen wurden. Die Ergebnisse, die der Chow-Test hierfür lieferte, zeigt Tabelle 16. Dass sich die Differenzen mit Ausnahme der Cluster 2 und 3 in Spezifikation D (bei Verwendung der Zahl der Teilaufgaben als Komplexitätsmaß) als signifikant erwiesen, spricht ebenfalls dafür, Hypothese  $H_{9a}$  anzunehmen.

**Tab. 16: Ergebnisse des Chow-Tests**

Regressionskoeffizienten der Komplexitätscluster und deren Differenzen

#s	$\varphi_K$	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1 gegen 2		Cluster 2 gegen 3		Cluster 1 gegen 3	
		Regressionskoeffizient			Diff	p-Wert	Diff	p-Wert	Diff	p-Wert
A	$A_{TA}$	1,280	2,203	2,671	0,923	0,000	0,468	0,000	1,391	0,000
A	$A_A$	1,802	2,192	2,462	0,390	0,000	0,270	0,000	0,660	0,000
B	$A_{TA}$	2,747	4,274	5,075	1,537	0,000	0,801	0,000	2,328	0,000
B	$A_A$	4,135	4,513	4,954	0,378	0,000	0,441	0,000	0,819	0,000
C	$A_{TA}$	0,786	1,050	1,164	0,264	0,000	0,114	0,001	0,378	0,001
C	$A_A$	1,270	1,965	2,646	0,695	0,000	0,681	0,000	1,376	0,000
D	$A_{TA}$	1,593	2,046	2,197	0,453	0,000	0,151	0,167	0,604	0,000
D	$A_A$	2,443	3,856	4,838	1,413	0,000	0,982	0,000	2,395	0,000

#s = Spezifikationsnummer,  $\varphi_K$  = Komplexitätsmaß, Diff = Differenz der Regressionskoeffizienten zwischen den Clustern. Komplexitätsmaße:  $A_{TA}$  = Anzahl Teilaufgaben,  $A_A$  = Anzahl Aktionen. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

#### 4.2.3. Hypothese $H_{9b}$

Zur Überprüfung von Hypothese  $H_{9b}$  wurde auf der Grundlage der Gleichungen der modellierten hierarchischen linearen Regressionen eine Schar von Regressionsgleichungen erzeugt.

Die Werte für die Steigungen können der Tabelle 17 entnommen werden.

**Tab. 17: Ergebnisse der Simple-Slope-Analyse**

Steigungen für niedrige/mittlere/hohe Komplexitäten

#s	$\varphi_K$	NK	MK	HK	#s	$\varphi_K$	NK	MK	HK	#s	$\varphi_K$	NK	MK	HK
A	$A_{TA}$	1,722	2,033	2,344	B	$A_A$	4,322	4,580	4,838	D	$A_{TA}$	1,823	1,974	2,125
A	$A_A$	2,331	2,461	2,591	C	$A_{TA}$	0,893	1,015	1,137	D	$A_A$	3,026	3,638	4,250
B	$A_{TA}$	3,380	4,012	4,644	C	$A_A$	1,588	1,946	2,304					

#s = Spezifikationsnummer,  $\varphi_K$  = Komplexitätsmaß, NK = Niedrige Komplexität, MK = Mittlere Komplexität, HK = Hohe Komplexität. Komplexitätsmaße:  $A_{TA}$  = Anzahl Teilaufgaben,  $A_A$  = Anzahl Aktionen. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

Es wird deutlich, dass die Steigungen der Geraden mit steigender Aufgabenkomplexität zunehmen und Hypothese  $H_{9b}$  daher ebenfalls angenommen werden kann.

Aus der Beobachtung, dass die Aufgabenkomplexität die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance positiv beeinflusst, kann Folgendes geschlussfolgert werden: Führt die Optimierung eines Analyseteams bezüglich seiner Heterogenität zu zusätzlichem finanziellen und zeitlichen Aufwand, so lohnt sich dieser Aufwand insbesondere dann, wenn das Analyseteam ein breites Themenspektrum bearbeitet und sich nicht beispielsweise auf den Aktienmarkt beschränkt. Besteht die Aufgabe eines Teams nicht nur darin, Berichte über Anlagemöglichkeiten zu verfassen, sondern diese auch beispielsweise durch das Managen eines Mischfonds selbst zu nutzen, so eröffnen sich durch eine hohe Heterogenität des Teams nicht nur zusätzliche Renditechancen durch aussichtsreiche Anlageobjekte oder besondere Timingstrategien, sondern aufgrund der Möglichkeit einer breiten Diversifikation durch einen vergrößerten Anlagehorizont kann zusätzlich das Anlagerisiko für die Kunden des Fonds gesenkt werden.

#### 4.3. Ergebnisse simulierter Teams mit Interdependenzen (Hypothesen $H_{10}$ bis $H_{12}$ )

Die Überprüfung der Hypothesen  $H_{10}$  bis  $H_{12}$  erfolgte auf der Grundlage der oben genannten Heterogenitätsmaße sowie des Performancemaßes  $SI_0$  unter Berücksichtigung unterschiedlicher Werte für die Teamgröße, die Aufgabenkomplexität und die Stärke der Interdependenzen. Einen Überblick über die Untersuchungsspezifikationen gibt Tabelle 18.

Tabelle 19 zeigt die Mittelwerte, die Standardabweichungen sowie die Korrelationen zwischen den verwendeten Variablen für die Spezifikationen D und E. Korrelationskoeffizienten von 0,474 und 0,529 zwischen der Heterogenität und der Performance deuten auf eine positive lineare Abhängigkeit dieser beiden Größen voneinander hin. Korrelationen zwischen den erklärenden Variablen von nicht mehr als 0,116 sprechen dafür, dass keine Kollinearität vorliegt. Bestätigt wird dies durch die Toleranz sowie den Varianzinflationsfaktor (vgl. Back-

haus et al. 2006), die mit Werten zwischen 0,983 und 1,017 Kollinearität ausschließen können (Cassel et al. 2000). Durbin-Watson-Statistiken von 1,972 bis 1,987 zeigen, dass die Modellresiduen nicht autokorreliert sind (Patterson 2000; Heil 2000; Backhaus et al. 2006).

**Tab. 18: Untersuchungsspezifikationen**

Untersuchungsspezifikationen zur Überprüfung der Hypothesen  $H_{10}$  bis  $H_{12}$

#s	M	K	$\bar{J}$	$\varphi_H$	#s	M	K	$\bar{J}$	$\varphi_H$	#s	M	K	$\bar{J}$	$\varphi_H$	#s	M	K	$\bar{J}$	$\varphi_H$
01	3	-	-	D	06	-	3	-	D	11	-	-	0	D	A	3	5	0,8	B
02	4	-	-	D	07	-	4	-	D	12	-	-	0,2	D	B	5	3	0	B
03	5	-	-	D	08	-	5	-	D	13	-	-	0,4	D	C	7	7	0,5	B
04	6	-	-	D	09	-	6	-	D	14	-	-	0,6	D	D	-	-	-	D
05	7	-	-	D	10	-	7	-	D	15	-	-	0,8	D	E	-	-	-	B

#s = Spezifikationsnummer, M = Teamgröße, K = Aufgabenkomplexität gemessen anhand der Anzahl der Teilaufgaben, J = Stärke der Interdependenzen zwischen den zu erledigenden Teilaufgaben,  $\varphi_H$  = Heterogenitätsmaß. Heterogenitätsmaße: D = Shannon-Diversity-Index, B = Blau-Index. Ein Strich bedeutet, dass zufällige Werte verwendet wurden. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

**Tab. 19: Ergebnisse der Korrelationsanalyse**

Mittelwerte, Standardabweichungen und Korrelationskoeffizienten zwischen der abhängigen Variablen, der unabhängigen Variablen und den Kontrollvariablen

#s		Variable	$\mu$	$\sigma$	1	2	3	4
D	1	Teamgröße	5,010	1,421	1,000			
	2	Aufgabenkomplexität	4,849	1,396	-0,018	1,000		
	3	Heterogenität	0,518	0,334	0,044	-0,045	1,000	
	4	Performance	0,304	0,442	0,077	-0,222	0,529	1,000
E	1	Teamgröße	5,024	1,410	1,000			
	2	Aufgabenkomplexität	4,848	1,422	-0,012	1,000		
	3	Heterogenität	0,601	0,346	0,116	-0,059	1,000	
	4	Performance	0,313	0,446	0,093	-0,197	0,474	1,000

#s = Spezifikationsnummer,  $\mu$  = Mittelwert,  $\sigma$  = Standardabweichung. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

#### 4.3.1. Hypothese $H_{10}$

Um Hypothese  $H_{10}$  mit der ersten Variante zu überprüfen, wurden die Werte aus den Simulationen mit den Spezifikationen A-E mit Hilfe des k-Means-Clusterings so in drei Cluster aufgeteilt, dass sich in ihnen jeweils nur niedrige, mittlere und hohe Heterogenitätswerte befanden. Danach wurde mit der einfaktoriellen Varianzanalyse und dem Tukey-Studentized-Range-Test untersucht, ob sich die Performancewerte signifikant unterscheiden. Tabelle 20 zeigt, dass dies für alle fünf Spezifikationen der Fall ist. Die signifikant von 0 verschiedenen

Koeffizienten in Tabelle 21 (Ergebnisse der Überprüfung mit der zweiten Variante) machen zudem deutlich, dass die Erhöhung der Performance auf die Heterogenität und nicht auf die Kontrollvariablen zurückzuführen ist, weshalb Hypothese  $H_{10}$  angenommen werden kann.

**Tab. 20: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests**  
Performancewerte der Heterogenitätscluster und deren Differenzen

#s	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1 gegen 2		Cluster 2 gegen 3		Cluster 1 gegen 3	
	Durchschn. Performance			Diff	p-Wert	Diff	p-Wert	Diff	p-Wert
A	0,110	0,242	0,405	0,132	0,000	0,163	0,000	0,295	0,000
B	0,293	0,526	0,882	0,233	0,000	0,355	0,000	0,588	0,000
C	0,033	0,095	0,607	0,062	0,005	0,512	0,000	0,574	0,000
D	0,054	0,219	0,618	0,166	0,000	0,398	0,000	0,564	0,000
E	0,054	0,178	0,571	0,124	0,000	0,393	0,000	0,517	0,000

#s = Spezifikationsnummer, Diff = Performancedifferenz zwischen den Clustern. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

**Tab. 21: Ergebnisse der linearen Regression**

Koeffizienten unter Verwendung der Teamgröße und der Aufgabenkomplexität als Kontrollvariablen

#s	Koeff.	p-Wert	R <sup>2</sup>	#s	Koeff.	p-Wert	R <sup>2</sup>	#s	Koeff.	p-Wert	R <sup>2</sup>
01	0,411	0,0001	0,2137	08	0,666	0,0001	0,2632	15	0,753	0,0001	0,3003
02	0,663	0,0001	0,2990	09	0,496	0,0001	0,1765	A	0,312	0,0001	0,1632
03	0,795	0,0001	0,3350	10	0,382	0,0001	0,1365	B	0,724	0,0001	0,3193
04	0,897	0,0001	0,3308	11	0,624	0,0001	0,2975	C	0,803	0,0001	0,2773
05	0,927	0,0001	0,3138	12	0,638	0,0001	0,2479	D	0,697	0,0001	0,2798
06	0,868	0,0001	0,3456	13	0,685	0,0001	0,2608	E	0,605	0,0001	0,2246
07	0,788	0,0001	0,3002	14	0,676	0,0001	0,2488				

#s = Spezifikationsnummer, R<sup>2</sup> = Bestimmtheitsmaß, Koeff = Koeffizient für die Heterogenität. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

#### 4.3.2. Hypothese $H_{11a}$

Die Überprüfung der Hypothese  $H_{11a}$  mit Hilfe der ersten Variante erfolgte analog zur Überprüfung der Hypothese  $H_{10}$ . Allerdings wurden die Cluster so gebildet, dass sich genau die Wertepaare innerhalb eines Clusters befinden, die jeweils auf der Grundlage schwacher, mittlerer und starker Interdependenzen erzeugt wurden. Darüber hinaus wurden nur Simulationen verwendet, bei denen die Stärke der Interdependenz beliebige Werte annehmen konnte. Das Ergebnis in Tabelle 22 zeigt, dass sich die Effektstärken abgesehen von einer Ausnahme

(Spezifikation D, Cluster 1 gegen 3 und 2 gegen 3) nicht signifikant voneinander unterscheiden. Dies spricht dafür, dass Hypothese  $H_{11a}$  nicht angenommen werden kann.

**Tab. 22: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Tests**  
Effektstärken (z-Index) der Interdependenzcluster

#s	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1 gegen 2		Cluster 2 gegen 3		Cluster 1 gegen 3	
	Effektstärke			Diff	p-Wert	Diff	p-Wert	Diff	p-Wert
01	0,2408	0,2045	0,2520	0,0363	0,2832	0,0474	0,2266	0,0112	0,3845
05	0,2980	0,3406	0,3665	0,0426	0,1480	0,0258	0,2631	0,0685	0,1834
06	0,3219	0,4047	0,3544	0,0827	0,0954	0,0503	0,2132	0,0325	0,2934
10	0,3266	0,3646	0,4011	0,0380	0,2743	0,0364	0,2823	0,0745	0,1223
D	0,2284	0,2643	0,3483	0,0358	0,1897	0,0839	0,0199	0,1199	0,0023
E	0,2177	0,2374	0,2310	0,0196	0,3148	0,0064	0,4373	0,0133	0,3678

#s = Spezifikationsnummer, Diff = Performancedifferenz zwischen den Clustern. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

Um Hypothese  $H_{11a}$  mit der zweiten Variante zu überprüfen, wurden sechs moderierte hierarchische lineare Regressionen durchgeführt und der Koeffizient  $\beta_3$  sowie die Erhöhung des Bestimmtheitsmaßes auf Signifikanz überprüft.

**Tab. 23: Ergebnisse der hierarchischen Regression**  
Änderung des Bestimmtheitsmaßes und Varianzaufklärung

#s	$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$	#s	$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$	#s	$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$
01	0,0002	0,527	0,512	06	0,0001	0,745	0,744	D	0,0016	0,004	0,004
05	0,0010	0,019	0,020	10	0,0002	0,607	0,607	E	0,0020	0,002	0,002

#s = Spezifikationsnummer,  $\Delta R^2$  = Änderung des Bestimmtheitsmaßes,  $p\beta_3$  = Signifikanz des Interaktionsterms,  $p\Delta R^2$  = Signifikanz der Varianzaufklärung. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

Das Ergebnis in Tabelle 23 ist zwar nicht eindeutig, es spricht allerdings auch nicht dafür, dass die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance generell durch die Stärke der Interdependenzen moderiert wird, da für die Simulationen 01, 06 und D die p-Werte signifikant oberhalb des Niveaus von 5% liegen.

Die Überprüfung von Hypothese  $H_{11a}$  mit der dritten Variante erfolgte analog zur Überprüfung mit der ersten Variante mit dem Unterschied, dass die Höhen der Regressionskoeffizienten zwischen den einzelnen Clustern verglichen wurden. Die Ergebnisse des Chow-Tests

zeigt Tabelle 24. Die signifikant von 0 verschiedenen Differenzen sprechen im Gegensatz zu den beiden vorherigen Ergebnissen für eine Annahme von Hypothese  $H_{11a}$ .

**Tab. 24: Ergebnisse des Chow-Tests**  
Regressionskoeffizienten der Interdependenzcluster und deren Differenzen

#s	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1 gegen 2		Cluster 2 gegen 3		Cluster 1 gegen 3	
	Regressionskoeffizient			Diff.	p-Wert	Diff.	p-Wert	Diff.	p-Wert
01	-8,744	1,449	3,245	10,193	0,341	1,796	0,999	11,989	0,304
05	0,007	0,065	0,064	0,058	0,034	0,001	0,999	0,057	0,001
06	-0,209	0,264	0,258	0,473	0,010	0,006	0,042	0,467	0,001
10	-0,535	0,075	0,114	0,610	0,002	0,039	0,005	0,649	0,001
D	0,186	0,397	0,273	0,218	0,001	0,003	0,000	0,215	0,000
E	0,073	0,536	0,469	0,463	0,000	0,067	0,001	0,396	0,000

#s = Spezifikationsnummer,  $\varphi_K$  = Komplexitätsmaß, Diff = Differenz der Regressionskoeffizienten zwischen den Clustern. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

#### 4.3.3. Hypothese $H_{11b}$

Zur Überprüfung von Hypothese  $H_{11b}$  wurde auf der Grundlage der Gleichungen der moderierten hierarchischen linearen Regressionen eine Schar von Regressionsgleichungen erzeugt. Die Werte für die Steigungen können der Tabelle 25 entnommen werden. Sie zeigt mit wachsender Interdependenz zunehmende Werte für die Steigungen, was für eine Annahme von Hypothese  $H_{11b}$  spricht. Hypothese  $H_{11}$  kann allerdings wegen des nicht eindeutigen Ergebnisses bei der Überprüfung von Hypothese  $H_{11a}$  nicht angenommen werden.

**Tab. 25: Ergebnisse der Simple-Slope-Analyse**  
Steigungen für schwache/mittlere/starke Interdependenzen

#s	ScI	MI	StI	#s	ScI	MI	StI	#s	ScI	MI	StI
01	0,331	0,402	0,473	06	0,719	0,811	0,903	D	0,423	0,595	0,767
05	0,569	0,837	1,105	10	0,152	0,377	0,602	E	0,343	0,524	0,705

#s = Spezifikationsnummer, ScI = Schwache Interdependenzen, MI = Mittlere Interdependenzen, StI = Starke Interdependenzen. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

#### 4.3.4. Hypothesen $H_{12a}$ und $H_{12b}$

Das Ergebnis der Überprüfung von Hypothese  $H_{12a}$  mit Hilfe der einfaktoriellen Varianzanalyse zeigt Tabelle 26. Die Cluster wurden so gebildet, dass sich genau die Wertepaare innerhalb eines Clusters befinden, die jeweils auf der Grundlage kleiner, mittlerer und großer

Teams erzeugt wurden. Für jede der sechs Simulationen existiert mindestens ein Clusterpaar, das sich hinsichtlich der Effektstärke signifikant voneinander unterscheidet. Dies spricht dafür, dass die Teamgröße die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance moderiert und Hypothese  $H_{12a}$  angenommen werden kann.

Das Ergebnis der einfaktoriellen Varianzanalyse ist konsistent zu dem, welches mit der moderierten hierarchischen linearen Regression erzielt wurde. Tabelle 27 zeigt, dass der Interaktionsterm in fünf der sechs Simulationen für eine signifikante Varianzaufklärung sorgt. Entsprechend nehmen der Koeffizient  $\beta_3$  sowie das Delta des Bestimmtheitsmaßes  $\Delta R^2$  Werte an, die signifikant von 0 verschieden sind.

**Tab. 26: Ergebnisse der Varianzanalyse und des Tukey-Studentized-Range-Test**  
Effektstärken (z-Index) der Teamgrößencluster

#s	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1 gegen 2		Cluster 2 gegen 3		Cluster 1 gegen 3	
	Effektstärke			Diff	p-Wert	Diff	p-Wert	Diff	p-Wert
06	0,4444	0,2627	0,2504	0,1816	0,0082	0,0123	0,4353	0,1940	0,0065
10	0,0722	0,1534	0,4112	0,0812	0,1423	0,2577	0,0003	0,3390	0,0001
11	0,2736	0,3635	0,3159	0,0898	0,0002	0,0476	0,0139	0,0423	0,0165
15	0,3096	0,4074	0,3888	0,0978	0,0084	0,0185	0,3247	0,0792	0,0231
D	0,2210	0,3355	0,3585	0,1145	0,0026	0,0229	0,2870	0,1375	0,0013
E	0,1807	0,2715	0,2547	0,0908	0,0132	0,0168	0,3402	0,0740	0,0323

#s = Spezifikationsnummer, Diff = Performancedifferenz zwischen den Clustern. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

**Tab. 27: Ergebnisse der hierarchischen Regression**  
Änderung des Bestimmtheitsmaßes und Varianzaufklärung

#s	$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$	#s	$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$	#s	$\Delta R^2$	$p\beta_3$	$p\Delta R^2$
06	0,0002	0,554	0,554	11	0,0253	0,000	0,000	D	0,0198	0,000	0,000
10	0,0978	0,000	0,000	15	0,1096	0,000	0,000	E	0,0146	0,000	0,000

#s = Spezifikationsnummer,  $\Delta R^2$  = Änderung des Bestimmtheitsmaßes,  $p\beta_3$  = Signifikanz des Interaktionsterms,  $p\Delta R^2$  = Signifikanz der Varianzaufklärung. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

Schließlich deutet auch der Chow-Test darauf hin, dass Hypothese  $H_{12a}$  angenommen werden sollte, da die Regressionskoeffizienten sich in den drei Clustern signifikant voneinander unterscheiden, wie Tabelle 28 zeigt. Das Gegenteil hiervon gilt allerdings für Hypothese  $H_{12b}$  und damit auch für Hypothese  $H_{12}$ . Tabelle 29 zeigt, dass die Steigung der Geraden, die

die Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance beschreibt, mit der Teammitgliederzahl wächst. Die Beziehung wird also durch die Teamgröße positiv moderiert.

**Tab. 28: Ergebnisse des Chow-Tests**

Regressionskoeffizienten der Teamgrößencluster und deren Differenzen

#s	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1 gegen 2		Cluster 2 gegen 3		Cluster 1 gegen 3	
	Regressionskoeffizient			Diff.	p-Wert	Diff.	p-Wert	Diff.	p-Wert
06	0,915	0,974	0,913	0,059	0,029	0,061	0,045	0,002	0,123
10	0,141	0,488	0,979	0,347	0,000	0,491	0,000	0,838	0,000
11	0,503	0,726	0,872	0,223	0,000	0,146	0,000	0,369	0,000
15	0,609	0,918	0,999	0,309	0,000	0,081	0,001	0,390	0,000
D	0,449	0,848	0,941	0,399	0,000	0,093	0,030	0,492	0,000
E	0,415	0,753	0,748	0,338	0,000	0,005	0,035	0,333	0,000

#s = Spezifikationsnummer, Diff = Differenz der Regressionskoeffizienten zwischen den Clustern. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

**Tab. 29: Ergebnisse der Simple-Slope-Analyse**

Steigungen für kleine/mittlere/große Teams

#s	KT	MT	GT	#s	KT	MT	GT	#s	KT	MT	GT
01	0,331	0,402	0,473	06	0,719	0,811	0,903	D	0,423	0,595	0,767
05	0,569	0,837	1,105	10	0,152	0,377	0,602	E	0,343	0,524	0,705

#s = Spezifikationsnummer, KT = kleine Teams, MT = mittlere Teams, GT = große Teams. Anzahl Simulationen je Spezifikation: 12000.

Die Ergebnisse der Überprüfung der Hypothesen  $H_{10}$  und  $H_{12}$  sind beispielsweise für Produktteams von Softwareunternehmen relevant, die einen möglichst großen Teil der Wertschöpfungskette abbilden möchten. Besteht das Angebot eines Unternehmens aus einem Contentmanagementsystem, so kann die Wertschöpfungskette neben der Software die graphische Anpassung an die Bedürfnisse des Kunden, die Erstellung kundenspezifischer Inhalte, Suchmaschinenoptimierung sowie Schulungsangebote enthalten (Frühling 2009). Die Performance des Unternehmens lässt sich anhand des Umsatzes messen, der sich additiv aus den Einzelumsätzen der genannten Angebote ergibt, sofern die Produkte und Dienste vom Kunden einzeln ausgewählt werden können. Interdependenzen bestehen deshalb zwischen den Angeboten, da beispielsweise die Erstellung der Inhalte sowie die Schulung seiner Mitarbeiter dem Kunden ohne die Installation des Systems keinen Nutzen bringt und der Erfolg der Suchma-

schinenoptimierung von der Qualität der erstellten Inhalte abhängig sein kann (Heinemann/Haug 2010). Ein hoher Umsatz könnte von einem Produktteam also insbesondere dann erwartet werden, wenn es aus mehreren Grafikern, Textern und Schulungsmitarbeitern besteht und sich als heterogen bezüglich seiner Branchen- und Ländererfahrung erweist.

Besteht das Produktteam allerdings aus zu vielen Mitgliedern, so können Phänomene wie der Sucker- oder der Trittbrettfahreneffekt die Performance des Teams reduzieren (Schnake 1991), beispielsweise wenn fünf Teammitglieder für die Erstellung des kundenspezifischen Inhalts verantwortlich sind, ein ähnlich hohes Gehalt bekommen, ein großer Teil der Inhalte aber von lediglich einem Mitglied erstellt wird. Begegnet werden kann diesem Problem durch eine Anpassung der Aufgaben an die individuellen Fähigkeiten der Teammitglieder (vgl. Brickner et al. 1986), also beispielsweise indem durch den Teamleiter die von jedem Teammitglied zu bearbeitenden Branchen verbindlich festgelegt werden.

#### 4.4. Analytische Überprüfungen

##### 4.4.1. Hypothese $H_{13}$

Zur Überprüfung von Hypothese  $H_{13}$  wurde zunächst untersucht, unter welchen Bedingungen ein Austausch einer Kompetenz, beispielsweise durch einen Mitgliedswechsel, bei einem zufällig gewählten Team zu einer Heterogenitätserhöhung führt. Danach wurde für das Zutreffen jeder der Bedingungen die Wahrscheinlichkeit sowie der erwartete Performancezuwachs berechnet und hieraus der gewichtete Durchschnitt gebildet. Da von dem Austausch nur die Anzahl zweier Kompetenzen tangiert wird, wurde die der anderen Kompetenzen als konstant angenommen (ausgedrückt durch Konstante  $C$ ). Als Heterogenitätsmaß wurde der Blau-Index, als Performancemaß das Maß  $SI_m$  verwendet.

Die Heterogenität eines Teams kann für den Fall, dass exemplarisch die ersten beiden Kompetenzen betrachtet werden, vor dem Austausch folgendermaßen geschrieben werden, wobei  $k_i$  angibt, wie oft die  $i$ . Kompetenz innerhalb des Teams vorhanden ist:

$$H = 1 - \left(\frac{k_1}{M}\right)^2 - \left(\frac{k_2}{M}\right)^2 - C \quad \langle 55 \rangle$$

$$\Leftrightarrow M^2 - H * M^2 - C * M^2 = k_1^2 + k_2^2 \quad \langle 56 \rangle$$

Wird die zweite gegen die erste Kompetenz getauscht, so gilt für die Heterogenität:

$$H' = 1 - \left(\frac{k_1 + 1}{M}\right)^2 - \left(\frac{k_2 - 1}{M}\right)^2 - C \quad \langle 57 \rangle$$

$$\Leftrightarrow M^2 - H' * M^2 - C * M^2 = (k_1 + 1)^2 + (k_2 - 1)^2 \quad \langle 58 \rangle$$

Damit die Heterogenität ansteigt, muss gelten  $H' > H$  und somit:

$$(k_1 + 1)^2 + (k_2 - 1)^2 < k_1^2 + k_2^2 \quad \langle 59 \rangle$$

$$\Leftrightarrow (k_1 + 1)^2 + (k_2 - 1)^2 - k_1^2 - k_2^2 < 0 \quad \langle 60 \rangle$$

$$\Leftrightarrow k_1 - k_2 + 1 < 0 \quad \langle 61 \rangle$$

$$\Leftrightarrow k_1 < k_2 - 1 \quad \langle 62 \rangle$$

Gemäß Kapitel 3 kann die Performance eines Teams unter der Nebenbedingung, dass jedes Teammitglied für nur eine Teilaufgabe zuständig ist und jede Teilaufgabe nur durch ein Teammitglied ausgeführt wird, folgendermaßen geschrieben werden:

$$P = \frac{\sum_{t=1}^{TA} \sum_{m=1}^M k_{mt} * z_{mt}}{TA} \quad \langle 63 \rangle$$

Unter Verwendung von  $k_i$  und  $a_i$  lässt sich die Performance auch schreiben als:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^K \min(k_i, a_i)}{TA} \quad \langle 64 \rangle$$

Dabei gibt  $a_i$  an, wie oft die  $i$ . Kompetenz zur Lösung der Aufgabe benötigt wird. Ist die erste Kompetenz beispielsweise viermal vorhanden, wird aber nur dreimal benötigt, so ergibt sich für die drei betreffenden Teilaufgaben eine Performance von  $\frac{3}{TA}$ , da das vierte Mitglied, das über die Kompetenz verfügt, nicht zum Einsatz kommt. Verfügen dagegen nur zwei Mitglieder über die Kompetenz, so ergibt sich hieraus eine Performance von  $\frac{2}{TA}$ , da in diesem Fall nur zwei Teilaufgaben erledigt werden können. Inwieweit sich der Austausch zweier Kompetenzen auf die Performance auswirkt, hängt davon ab, wie oft die betrachteten Kompetenzen

zur Lösung der Aufgabe benötigt werden und wie oft sie innerhalb des Teams vorhanden sind, d. h. von den Werten  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $a_1$  und  $a_2$ . Gilt beispielsweise  $k_1 > a_1$  und  $k_2 > a_2$ , so gilt auch:

$$\min(k_1 + 1, a_1) + \min(k_2 - 1, a_2) = \min(k_1, a_1) + \min(k_2, a_2) \quad \langle 65 \rangle$$

In diesem Fall hat der Austausch also keinen Einfluss auf die Performance. Besitzt dagegen  $k_1$  den selben Wert wie  $a_1$  und  $k_2$  den selben Wert wie  $a_2$ , so gilt:

$$\min(k_1 + 1, a_1) + \min(k_2 - 1, a_2) = \min(k_1, a_1) + \min(k_2, a_2) - 1 \quad \langle 66 \rangle$$

Das bedeutet, dass sich die Performance durch den Austausch der Kompetenzen um  $\frac{1}{TA}$  reduziert. Es können insgesamt neun Fälle unterschieden werden, wie die vier genannten Werte zueinander in Beziehung stehen können, die sich jeweils durch eine bestimmte Performanceänderung  $\Delta p_i$  auszeichnen. Einen Überblick hierüber gibt Tabelle 30.

**Tab. 30: Performanceänderungen beim Austausch zweier Kompetenzen**

Abhängigkeit der Performanceänderung von Beziehungen der Variablen  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $a_1$  und  $a_2$

F	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	$\Delta p_i$	F	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	$\Delta p_i$	F	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	$\Delta p_i$
1	$k_1 > a_1$	$k_2 > a_2$	0	4	$k_1 > a_1$	$k_2 = a_2$	$-\frac{1}{TA}$	7	$k_1 = a_1$	$k_2 < a_2$	$-\frac{1}{TA}$
2	$k_1 < a_1$	$k_2 < a_2$	0	5	$k_1 > a_1$	$k_2 < a_2$	$-\frac{1}{TA}$	8	$k_1 < a_1$	$k_2 > a_2$	$\frac{1}{TA}$
3	$k_1 = a_1$	$k_2 = a_2$	$-\frac{1}{TA}$	6	$k_1 = a_1$	$k_2 > a_2$	0	9	$k_1 < a_1$	$k_2 = a_2$	0

F = Fallnummer, B<sub>1</sub> = Bedingung 1, B<sub>2</sub> = Bedingung 2,  $\Delta p_i$  = Performanceänderung, TA = Anzahl Teilaufgaben.  $k_1$  und  $k_2$  geben an, wie oft die erste und zweite Kompetenz innerhalb des Teams vorhanden sind,  $a_1$  und  $a_2$ , wie oft sie zur Lösung der Aufgabe benötigt werden.

In Abhängigkeit von der Teamgröße und der Zahl der zur Lösung der Aufgabe benötigten Kompetenzen kann dem Auftreten jedem der Fälle eine bestimmte Wahrscheinlichkeit  $\omega_i$  zugemessen werden. Der Erwartungswert der Performanceänderung lautet:

$$E(\Delta P) = \sum_{i=1}^9 \omega_i * \Delta p_i \quad \langle 67 \rangle$$

Um die Wahrscheinlichkeit  $\omega_i$  zu berechnen, wird zunächst die Anzahl der Tupel  $(k_1, k_2, a_1, a_2)$  bestimmt, für die die Teamheterogenität ansteigt, d. h. für die die Bedingungen  $k_1 < k_2 - 1$ ,  $k_1 + k_2 \leq M$  und  $a_1 + a_2 \leq TA$  zutreffen. Danach wird untersucht, für wie viele dieser Tupel der i. Fall eintritt und dann das Verhältnis zwischen der zweiten und der ersten

Anzahl gebildet. Für  $M = 6$ ,  $TA = 6$  und  $i = 4$  existieren beispielsweise 252 Tupel, für die gilt  $k_1 < k_2 - 1$ ,  $k_1 + k_2 \leq 6$  und  $a_1 + a_2 \leq 6$ , und fünf Tupel, für die gilt  $k_1 < k_2 - 1$ ,  $k_1 + k_2 \leq 6$ ,  $a_1 + a_2 \leq 6$ ,  $k_1 > a_1$  und  $k_2 = a_2$ , nämlich  $(1, 3, 0, 3)$ ,  $(1, 4, 0, 4)$ ,  $(1, 5, 0, 5)$ ,  $(2, 4, 0, 4)$  und  $(2, 4, 1, 4)$ . Sind  $k_1, k_2, a_1$  und  $a_2$  gleichverteilte Zufallszahlen, so ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit dafür, dass der vierte Fall eintritt, von  $\frac{5}{252} = 1,98\%$ .

**Tab. 31: Erwartete Performanceänderungen in Abhängigkeit von M und TA**

Abhängigkeit der Performanceänderung von Beziehungen der Variablen  $k_1, k_2, a_1$  und  $a_2$

M	TA	$k_1 > a_1$ $k_2 > a_2$	$k_1 < a_1$ $k_2 < a_2$	$k_1 = a_1$ $k_2 = a_2$	$k_1 > a_1$ $k_2 = a_2$	$k_1 > a_1$ $k_2 < a_2$	$k_1 = a_1$ $k_2 > a_2$	$k_1 = a_1$ $k_2 < a_2$	$k_1 < a_1$ $k_2 > a_2$	$k_1 < a_1$ $k_2 = a_2$	$E(\Delta P)$
4	4	5,00%	1,66%	6,66%	1,66%	1,66%	20,00%	5,00%	53,33%	5,00%	9,58%
4	6	2,67%	9,82%	3,57%	0,89%	2,67%	10,71%	9,82%	50,00%	9,82%	5,50%
6	4	14,81%	0,74%	2,96%	2,22%	0,74%	24,44%	2,22%	49,62%	2,22%	10,37%
6	6	7,93%	4,36%	3,57%	1,98%	3,57%	14,28%	5,15%	53,96%	5,15%	6,61%
6	8	4,93%	11,35%	2,22%	1,23%	4,69%	8,88%	7,65%	51,35%	7,65%	4,44%
10	10	10,90%	7,87%	1,51%	1,81%	6,06%	9,09%	4,24%	54,24%	4,24%	4,06%
15	15	12,50%	10,29%	0,73%	1,47%	7,72%	6,25%	3,30%	54,41%	3,30%	2,74%
20	20	13,57%	11,62%	0,43%	1,23%	8,76%	4,76%	2,66%	54,28%	2,66%	2,05%

M = Teamgröße, TA = Anzahl der Teilaufgaben,  $E(\Delta P)$  = Erwartungswert der Performanceänderung.  $k_1$  und  $k_2$  geben an, wie oft die erste und zweite Kompetenz innerhalb des Teams vorhanden sind,  $a_1$  und  $a_2$ , wie oft sie zur Lösung der Aufgabe benötigt werden.

Tabelle 31 zeigt die Wahrscheinlichkeiten für die neun Fälle sowie die erwartete Performanceänderung für verschiedene Werte für M und TA. Es wird deutlich, dass sich für alle gewählten Werte für M und TA eine positive erwartete Performanceänderung ergibt, wenn durch den Austausch von Kompetenzen die Heterogenität erhöht wird.

#### 4.4.2. Hypothese $H_{14}$

Um Hypothese  $H_{14}$  zu überprüfen, wurde untersucht, ob eine positive Abhängigkeit zwischen der Komplexität der zu lösenden Aufgabe, gemessen anhand der Teilaufgaben, und dem Verhältnis zwischen Heterogenitätsänderung und Performanceänderung besteht, d. h. TA korreliert bei gegebenem M positiv mit  $\frac{E(\Delta P)}{H-H'}$ . Gemäß Gleichung (56) und (58) gilt:

$$M^2 - H' * M^2 - (M^2 - H * M^2) = (k_1 + 1)^2 + (k_2 - 1)^2 - k_1^2 + k_2^2 \quad (68)$$

$$\Leftrightarrow H * M^2 - H' * M^2 = 2k_1 + 2k_2 + 2 \quad (69)$$

$$\Leftrightarrow H - H' = \frac{2k_1 + 2k_2 + 2}{M^2} \quad (70)$$

Falls TA positiv mit  $\frac{E(\Delta P)}{H-H'}$  korreliert, korreliert es auch mit  $\frac{E(\Delta P)*M^2}{2k_1+2k_2+2}$ . Da  $k_1$  und  $k_2$  von M, jedoch nicht von TA abhängig sind, kann der Nenner als Konstante betrachtet werden, d. h. es ist zu zeigen, dass TA positiv mit  $E(\Delta P) * M^2$  korreliert. Tabelle 32 zeigt, dass  $E(\Delta P) * M^2$  mit steigendem TA ebenfalls wächst. Zwar konvergiert  $E(\Delta P) * M^2$  gegen einen Maximalwert, d. h. die Stärke der Beziehung ist mit wachsender Aufgabenkomplexität nicht beliebig steigerbar. Dies ist aber erst dann der Fall, wenn M und TA signifikant höhere Werte als in der Simulation annehmen.

**Tab. 32: Verhältnisse zwischen Heterogenitätsänderung und Performanceänderung**

Ermittelte Werte für  $E(\Delta P) * M^2$  in Abhängigkeit von TA für verschiedene M

M / TA	4	6	8	10	12	16	20	30	40	60	80	100
4	153	198	226	246	260	279	292	309	319	329	334	337
6	165	238	284	316	339	371	392	422	437	454	462	467
8	158	254	322	369	403	450	481	525	548	573	585	593
10	144	252	341	406	453	518	561	621	654	687	705	716

M = Teamgröße, TA = Anzahl der Teilaufgaben,  $E(\Delta P)$  = Erwartungswert der Performanceänderung.

## 5. Zusammenfassung und Diskussion

### 5.1. Ergebnisse

Durch die Überprüfung der Hypothesen konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

1. Es existiert keine signifikante positive Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance von Coacting Groups bestehend aus publizierenden Forschern.
2. Die Beziehung wird durch die Stärke der Interdependenzen zwischen den Teammitgliedern bzw. den von ihnen zu erledigenden Teilaufgaben nicht positiv beeinflusst.
3. Die Beziehung wird durch die Anzahl der von den Forschern zu bearbeitenden Disziplinen nur dann positiv moderiert, wenn die Frage, ob die Coacting Group eine wissenschaftliche Entdeckung vorweisen kann, als Performancemaß dient.

4. Es existiert eine signifikante positive Beziehung zwischen der Heterogenität von Coacting Groups bezüglich der unter den Mitgliedern vorhandenen Kompetenzen und ihrer Performance.
5. Die Beziehung wird durch die Aufgabenkomplexität positiv moderiert.
6. Es existiert eine signifikante positive Beziehung zwischen der Heterogenität von Teams bezüglich der vorhandenen Kompetenzen und ihrer Performance, auch wenn Interdependenzen zwischen den Teammitgliedern unterstellt werden.
7. Die Beziehung wird durch die Teamgröße positiv moderiert.
8. Die Beziehung wird durch die Stärke der Interdependenzen zwischen den Teammitgliedern nicht positiv moderiert.
9. Wird durch den Austausch zweier Teammitglieder die Heterogenität eines Teams erhöht, so steigt der Erwartungswert seiner Performance.
10. Das Verhältnis zwischen Heterogenitätsänderung und Performanceänderung wird durch die Aufgabenkomplexität positiv beeinflusst.

## 5.2. Interpretation der Ergebnisse

Ergebnis 1 widerspricht den Ergebnissen der Untersuchungen von Poraca et al. (2004), Payne (1990), Stephan/Levin (2001), Jöns (2003), Carayol/Matt (2006) sowie Hollingsworth/Hollingsworth (2000), die eine positive Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance von Forscherteams identifizieren konnten. Dies kann mit den mit Werten zwischen lediglich 0,065 und 0,400 nur schwach bis mäßig ausgeprägten Interdependenzen zwischen den Mitgliedern der Coacting Groups begründet werden, welche laut Chatman et al. (1998), Mohammed/Angell (2004), Jehn et al. (1999), Bass (1980) sowie Stewart (2006) die Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance moderieren. Die Schlussfolgerung hieraus, nämlich, dass die Stärke der Beziehung zwischen Heterogenität und Performance vom Anteil der Subgruppen an den Coacting Groups abhängt, widerspricht zwar dem

2. Ergebnis, nach dem die Beziehung nicht durch die Stärke der Interdependenzen moderiert wird. Dies lässt sich allerdings mit der getroffenen Annahme begründen, dass Interdependenzen zwischen den Mitgliedern der Subgruppen existieren, was bei den Subgruppen nicht notwendigerweise der Fall sein muss.

Ergebnis 3 entspricht sowohl dem Ergebnis der Untersuchung von Bowers (2000) als auch von Webber et al. (2001). Die Abhängigkeit der Moderation vom gewählten Performancemaß und damit von der gewählten Untersuchungsspezifikation kann damit begründet werden, dass sich eine steigende Heterogenität aufgrund zusätzlicher Disziplinen gemäß der Gleichungen (21) bis (27) zwar positiv auf die Performance auswirkt. Aufgrund der hohen Varianz bei der Zahl der Zitierungen sowie dem Journal Impact ist die Performance der Coacting Groups bei den Spezifikationen A, E, I und L allerdings in hohem Maße von Ausreißern abhängig, was den Einfluss der Zahl der durch die Coacting Groups zu bearbeitenden Disziplinen signifikant reduziert. Da die Performancewerte bei Spezifikation Q je Disziplin nur Werte von 0 oder 1 annehmen, existieren keine Ausreißer, die den Einfluss der Zahl der Disziplinen signifikant reduzieren können.

Die Ergebnisse Nummer 4 und Nummer 6 werden durch die Erkenntnisse einer Reihe anderer Untersuchungen auf dem Gebiet der Teamheterogenität bezogen auf den funktionalen Hintergrund bestätigt, beispielsweise von Magjuka/Baldwin (1991), Jehn/Bezroukova (2004) und de Jong et al. (2005), die eine signifikante positive Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance von Teams nachweisen konnten. Seine Inkonsistenz zu den Beobachtungen von Keller (2001), Polzer et al. (2002) sowie Bunderson/Sutcliffe (2002), die signifikante negative Beziehungen zwischen der Heterogenität und der Performance identifizierten, kann damit begründet werden, dass sich eine hohe Heterogenität bezogen auf den funktionalen Hintergrund sowohl positiv als auch negativ auswirken kann und die negativen Auswirkungen in der Simulation unberücksichtigt blieben. Dass auch bei nicht vorhandenen Interdependenzen zwischen den Teammitgliedern eine positive Beziehung zwischen der Heterogeni-

tät und der Performance nachgewiesen werden konnte (Ergebnis 4), was Hypothese H<sub>8</sub> widerspricht, kann folgendermaßen begründet werden: Zwar konnten Burke et al. (2006), Duffy et al. (2000) sowie Stewart/Barrick (2000) beobachten, dass die Stärke der Interdependenzen zwischen den Teammitgliedern den Effekt anderer Variablen innerhalb eines Teams entweder verstärkt oder abschwächt. Dies bedeutet allerdings nicht notwendigerweise, dass die Verstärkung auch bei der Heterogenität auftritt und signifikant ausfällt. Aus der Erkenntnis von Bass (1980) und Stewart (2006), dass eine hohe Zahl an Interdependenzen eine intensive Zusammenarbeit unter den Mitgliedern sowie einen permanenten Austausch von Informationen und Ressourcen erfordert, was durch eine hohe Heterogenität begünstigt wird, kann zwar geschlossen werden, dass bei starken Interdependenzen eine signifikante Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance möglich ist. Umgekehrt bedeutet dies allerdings nicht notwendigerweise, dass sich die Beziehung bei schwach ausfallenden Interdependenzen als weniger oder gar nicht signifikant erweisen sollte. Mit der gleichen Argumentation kann Ergebnis 8 begründet werden.

Das 5. Ergebnis entspricht den Ausführungen von van Knippenberg sowie Bowers et al. (2000), die die Aufgabenkomplexität als entscheidenden Einflussfaktor auf die Stärke der Beziehung zwischen Heterogenität und Performance ansehen. Ihre Erkenntnis, dass insbesondere bei wissensintensiven Aufgaben eine starke positive Beziehung zwischen der Heterogenität des Teams und seiner Performance vorliegt, konnte für alle im letzten Kapitel beschriebenen Spezifikationen bestätigt werden.

Die Beobachtung, dass die Beziehung zwischen Heterogenität und Performance durch die Teamgröße positiv moderiert wird (Ergebnis 7), widerspricht den Ergebnissen von Horwitz (2005). Eine mögliche Erklärung liegt darin, dass die Richtung und die Stärke der Moderation in hohem Maße davon abhängen, wie stark die Teamgröße die Performance beeinflusst, d. h. von dem gewählten Wert für  $q$  in Gleichung (43).

Die Ergebnisse 9 und 10 stellen zwar keinen Nachweis für die Richtigkeit der Ergebnisse 4, 5 und 6 dar, da lediglich der Austausch einer Kompetenz gegen eine andere betrachtet wird. Sie liefern allerdings ein Indiz für die Richtigkeit der Simulationsergebnisse, da es wenig plausibel scheint eine negative Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance anzunehmen, wenn durch eine Maßnahme zur Steigerung der Heterogenität die erwartete Performance erhöht werden kann.

### 5.3. Vorteile der Simulation

Als Vorteil der Simulation der Heterogenitäts- und Performancewerte mit Hilfe der Monte-Carlo-Methode hat sich neben der Vermeidung von Messfehlern und der Reduzierung der Zahl möglicher Kontrollvariablen insbesondere die Möglichkeit erwiesen, eine hohe Anzahl von Daten zu erzeugen, bei denen ein Modellparameter unter Konstanthalten der anderen variiert werden konnte. Damit war es möglich, die Beziehung zwischen der Aufgabenkomplexität und der Effektstärke genau zu spezifizieren. Bei der Verwendung von Beobachtungsdaten wäre es im Gegensatz dazu notwendig, eine große Zahl an Aufgaben einer bestimmten Komplexität zu definieren und diese dann ihrerseits von einer großen Zahl unterschiedlicher Teams erledigen zu lassen, was sich in der Praxis als nicht durchführbar erweisen sollte.

### 5.4. Möglichkeiten der praktischen Anwendung

Praktische Anwendung finden können die Ergebnisse dieser Analyse insbesondere bei Forscherteams sowie Teams, deren Performance sich aus der Summe der Einzelperformancewerte zusammensetzt, z. B. Analystenteams oder Produktteams von Softwareunternehmen. Zwar konnte keine signifikante Beziehung zwischen der Heterogenität und der Performance für Coacting Groups aus Forschern identifiziert werden, da hohe Performancewerte fast vollständig durch den h-Index der Forscher erklärt werden konnten. Aufgrund der hohen Korrelation zwischen der Heterogenität und der Performance ist es für Forschungsstätten aber dennoch möglich, durch eine gezielte Optimierung der Heterogenität ihrer Teams die Performance zu

steigern. Steigenden Varianzen bei der Performance kann dabei durch eine Steigerung der Anzahl der Forscherteams begegnet werden. Diese Erkenntnis sollte beispielsweise für eine Universität insbesondere dann relevant sein, wenn sich die Steigerung des durchschnittlichen h-Index der Forscher als schwierig erweist, beispielsweise weil am Arbeitsmarkt eine geringe Menge qualifizierter Forscher verfügbar ist.

Die Simulationsergebnisse machen deutlich, dass sich eine hohe Heterogenität bezogen auf die innerhalb des Teams vorhandenen Kompetenzen positiv auf die Performance auswirkt, wenn Phänomene, die zu Ineffizienzen führen, beispielsweise Schwierigkeiten bei der Entscheidungsfindung (vgl. Jehn et al. 1997; Knight et al. 1999) oder das Auftreten des Suckereffekts, ausgeblendet werden. Hieraus folgt, dass die Performance von Teams durch eine Optimierung der Heterogenität dann gesteigert werden kann, wenn das Auftreten der negativen Effekte verhindert wird. Eine Beschleunigung der Entscheidungsfindung ist beispielsweise durch den Einsatz von "Directive Leaders" möglich (vgl. Hmieleski/Ensley 2007), da diese in der Regel bestimmen, welche Aufgabe von wem zu lösen ist. Dem Problem des Suckereffekts dagegen kann durch eine Anpassung der Aufgaben an die persönlichen Interessen und die individuellen Fähigkeiten der Teammitglieder (vgl. Brickner et al. 1986) oder eine externe Bewertung der Leistung (vgl. Harkins/Jackson 1985) begegnet werden.

### 5.5. Offene Fragen

Offen bleibt nach dieser Analyse die Fragestellung, als wie sinnvoll sich die Vorgaben des Modells erweisen, dass jede Teilaufgabe durch lediglich eine bestimmte Kompetenz gelöst werden kann und dass ein linear negativer Zusammenhang zwischen der Teamgröße und der Performance angenommen wird. Möglicherweise wäre die Annahme realistischer, statt einer Kompetenz mehrere verschiedene Kompetenzen vorzugeben. Dies könnte insbesondere dann sinnvoll sein, wenn die zu erledigende Aufgabe nicht detailliert definiert, sondern die genaue Ausgestaltung den einzelnen Teammitgliedern überlassen wurde. Besteht die Vorgabe bei-

spielsweise darin, eine Webseite zu entwickeln, nicht aber, welche Programmiersprache hierbei zu verwenden ist, so ergeben sich bereits aus der Menge der vorhandenen Programmiersprachen mehrere mögliche Kompetenzen. Darüber hinaus hängt die Performance eines Teammitglieds nicht nur von seinen Fähigkeiten ab, eine bestimmte Aufgabe zu erledigen, sondern zusätzlich von affektiven Faktoren, z. B. der Motivation, eine bestimmte Aktion durchzuführen (Ellström 1994). Dies wurde zwar durch die Annahme eines negativen Einflusses der Teamgröße aufgrund von Koordinations- und Motivationsverlusten bereits berücksichtigt. Diese Prozessverluste sind allerdings nicht allein auf die Größe des Teams zurückzuführen, sondern darüber hinaus von der Heterogenität der Teammitglieder in Bezug auf ihr Geschlecht, ihr Alter sowie ihrer kulturellen Herkunft abhängig (Stahl et. al 2009; Tsui/O'Reilly 1989; Pelled 1996; Kanter 1977; Shaw 1981; Zenger/Lawrence 1989). Da laut einer Metastudie von Karau/Williams (1993) ca. 80% aller Teams aus Mitgliedern unterschiedlichen Geschlechts, Alters und unterschiedlicher Herkunft bestehen, sollte den Gegenstand einer künftigen Untersuchung ein Modell darstellen, in dem auch mehr als eine Kompetenz je Teilaufgabe sowie die Motivation der Teammitglieder berücksichtigt werden.

## Literatur

- Abramis DJ (1990) Semiconductor manufacturing team. In: Hackman JR (ed) Groups that work (and those that don't). Jossey Bass, San Francisco
- Aguinis H (1995) Statistical power with moderated multiple regression in management research. *Journal of Management* 21(6):1141-1158
- Ahnefeld MA (2007) Die Performance von Privatisierungen am Kapitalmarkt. DUV
- Aiken LS und West SG (1991) Multiple regression: Testing and interpreting interactions. Newbury Park, CA: Sage
- Alderfer CP (1977) Improving organizational communication through long-term intergroup intervention. *The Journal of Applied Behavioral Science* 13(2):193-210
- Allison PD (1978) Measures of inequality. *American Sociological Review* 43(6):865-880
- Alper S, Tjosvold D und Law K (2000) Conflict management, efficacy, and performance in organizational teams. *Personnel Psychology* 53(3): 625-643
- Amelang M und Zielinski W (1997) Psychologische Diagnostik und Intervention, 2. Auflage. Springer, Berlin
- Ancona D und Caldwell D (1992) Demography and design: Predictors of new product team performance. *Organization Science* 3(3):321-341
- Anderson CH (1986) Hierarchical moderated regression analysis: A useful tool for retail management decisions. *Journal of Retailing* 62:186-203
- Ardichvili A, Cardozo R und Ray S (2003) A theory of entrepreneurial opportunity identification and development. *Journal of Business Venturing* 18(1):105-123
- Argote L und Ingram P (2000) Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 82(1):150-169
- Arnold HJ (1982) Moderator variables: A clarification of conceptual, analytic, and psychometric issues. *Organizational Behavior and Human Performance* 29(2):143-174
- Aronson E (2001) Integrating leadership styles and ethical perspectives. *Canadian Journal of Administrative Sciences* 18(4):244-256
- Ashby WR (1956) An introduction to cybernetics. Methuen & Co., London
- Auh S und Menguc B (2005) The influence of top management team functional diversity on strategic orientations: The moderating role of environmental turbulence and inter-functional coordination. *International Journal of Research in Marketing* 22(3):333-350
- Austin JR (2003) Transactive memory in organizational groups: The effects of content, consensus, specialization, and accuracy on group performance. *Journal of Applied Psychology* 88(5):866-878

- Backhaus K, Erichson B, Plinke W et al (1989) *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*, 5. Auflage. Springer, Berlin
- Backhaus K, Erichson B, Plinke W (2006) *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*, 11. Auflage. Springer, Berlin
- Bakkalbasi N, Bauer K, Glover J und Wang L (2006) Three options for citation tracking: Google Scholar, Scopus and Web of Science. *Biomedical Digital Libraries* 3(7)
- Balakrishnan AD, Kiesler S, Cummings JN und Zadeh R (2011) *Research Team Integration: What It Is and Why It Matters*
- Bantel K und Jackson SE (1989) Top management and innovation in banking: Does the composition of the team make a difference? *Strategic Management Journal* 10:107-124
- Barjak F (2006) Team diversity and research collaboration in life sciences teams: does a combination of research cultures pay off? *University of Applied Sciences Northwestern Switzerland, Olten*
- Barjak F und Robinson S (2008) International collaboration, mobility and team diversity in the life sciences: impact on research performance. *Social Geography Discussions* 3:121-157
- Baron R, Kerr N und Miller N (1992) *Group process, group decision, group action*. Oxford University Press, Buckingham
- Barrick MR, Stewart GL, Neubert MJ et al (1998) Relating member ability and personality to workteam processes and team effectiveness. *Journal of Applied Psychology* 83:377-391
- Barry B und Stewart GL (1997) Composition, process, and performance in self-managed groups: The role of personality. *Journal of Applied Psychology* 82:62-78
- Bass BM (1980) Team productivity and individual member competence. *Small Group Research* 11:431-504
- Beckman CM und Haunschild PR (2002) Network learning: The effects of partners' heterogeneity of experience on corporate acquisitions. *Administrative Science Quarterly* 47(1):92-124
- Ben-David J (1960) Scientific Productivity and Academic Organization in Nineteenth Century Medicine. *American Sociological Review* 25:828-843
- Bennis W und Nanus B (1985) *Leaders: The strategies for taking charge*. Harper & Row, New York
- Berg N (2006) *Globale Teams: Eine kritische Analyse des gegenwärtigen Forschungsstands*. *German Journal of Human Research* 20:215-232
- Berger J, Rosenholtz SJ und Zelditch M (1980) Status organizing processes. In: Inkeles A, Smelser N und Turner KH (eds) *Annual review of sociology*. Palo Alto
- Berkowitz L und Macaulay JR (1961) Some effects of differences in status level and status stability. *Human Relations* 14:135-147

- Binder K (1979) Monte Carlo methods in statistical physics. Springer, Berlin
- Binder K (1984) Applications of the Monte Carlo method in statistical physics. Springer, Berlin
- Birley S und Stockley S (2000) Entrepreneurial Teams and Venture Growth. In: Sexton D, und Landstöm H (eds) The Blackwell Handbook of Entrepreneurship. Blackwell, Oxford:UK
- Blau P (1977) Inequality and heterogeneity. Free Press, New York
- Bloom M (1999) The performance effects of pay dispersion on individuals and organizations. *Academy of Management Journal* 42(1):25-40
- Bond MH (1988) Finding universal dimensions of individual variation in multicultural studies of values: The Rokeach and Chinese value surveys. *Journal of Personality and Social Psychology* 55(6):1009-1015
- Bortz J (1993) Statistik für Sozialwissenschaftler, 4. Auflage. Springer, Berlin
- Bortz J und Schuster C (2010) Statistik. Für Human- und Sozialwissenschaftler, 7. Auflage. Springer-Medizin-Verlag, Berlin
- Bowers C, Pharmer J und Salas E (2000) When member homogeneity is needed in work teams: A meta-analysis. *Small Group Research* 31(3):305-327
- Boyatzis R (1982) The Competent Manager – A Model for Effective Performance. John Wiley & Sons, New York
- Bray RM, Kerr NL und Atkin RS (1978) Effects of group size, problem difficulty and sex on group performance and member reactions. *Journal of Personality and Social Psychology* 36:1224-1440
- Brickner MA, Harkins SG und Ostrom TM (1986) Effects of personal involvement. Thought provoking implications for social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology* 51:763-769
- Brüderl J, Preisendörfer P und Ziegler R (1996) Der Erfolg neu gegründeter Betriebe – eine empirische Studie zu den Chancen und Risiken von Unternehmensgründungen. *Betriebswirtschaftliche Schriften*. Duncker & Humblot
- Buchinger K (1999) Teamarbeit in Organisationen. Zum unaufhaltsamen Aufstieg eines Instruments. *Gruppendynamik* 30(1):7-23
- Bunderson JS (2003) Team member functional background and involvement in management teams: Direct effects and the moderating role of power centralization. *Academy of Management Journal* 48(4):458-474
- Bunderson JS und Sutcliffe K (2002) Comparing alternative conceptualizations of functional diversity in management teams: Process and performance effects. *Academy of Management Journal* 45(5):875-893
- Burke SS, Stagl KC, Klein C et al (2006) What type of leadership behaviors are functional in teams? A meta-analysis. *Leadership Quarterly* 17:288-307

Burt R (2002) The social capital of structural holes. In: Guillen MF, Collins R, England P und Meyer M (eds) *The new economic sociology*. Russell Sage Foundation, New York

Byrne D (1971) *The attraction paradigm*. Academic Press, New York

Cady S und Valentine J (1999) Team innovation and perceptions of consideration: What difference does it make? *Small Group Research* 30:730-750

Campbell DT (1960) Blind variation and selective retention in creative thought as in other knowledge processes. *Psychological Review* 67:380-400

Campion MA, Medsker GH und Higgs CA (1993) Relations between work group characteristics and effectiveness: Implications for designing effective work groups. *Personnel Psychology* 46:823-850

Carayol N und Matt M (2004) Does research organization influence academic production? Laboratory level evidence from a large European university. *Research Policy* 33(8):1081–1102

Carayol N und Matt M (2006) Individual and collective determinants of academic scientists' productivity. *Information Economics and Policy* 18(1):55-72

Carayol N und Thi TU (2005) Why do academic scientists engage in interdisciplinary research? *Research Evaluation* 14(1):70-79

Carpenter MA (2002) The implications of strategy and social context for the relationship between top management team heterogeneity and firm performance. *Strategic Management Journal* 23(3):275-284

Carpenter MA und Fredrickson JW (2001) Top management teams, global strategic posture, and the moderating role of uncertainty. *Academy of Management Journal* 44(3):533–546

Cassel CM, Hackl P und Westlund AH (2000) On measurement of intangible assets: A study of robustness of partial least squares. *Total Quality Management & Business Excellence* 11(7):897-907

Champoux JE und Peters WS (1987) Form, effect size and power in moderated regression analysis. *Journal of Occupational Psychology* 60:243-255

Chatman JA, Polzer JT, Barsade SG und Neale MA (1998) Being different yet feeling similar: the influence of demographic composition and organizational culture on work processes and outcomes. *Administrative Science Quarterly* 43:749–780

Chen G, Liu G und Tjosvold D (2005) Conflict Management for Effective Top Management Teams and Innovation in China. *Journal of Management Studies* 42(2):277-300

Chinese cultural connection (1987) Chinese values and the search for culture-free dimensions of culture. *Journal of Cross-Cultural Psychology* 18(2):143–164

Chow GC (1960) Tests of Equality Between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions. *Econometrica* 28(3):591-605

- Chowdhury S (2005) Demographic diversity for building an effective entrepreneurial team: is it important? *Journal of Business Venturing* 20(6):727-746
- Clore GL und Byrne DA (1974) A reinforcement-affect model of attraction. In: Huston TL (ed) *Foundations of interpersonal attraction*. Academic Press, New York
- Clutterbuck D (2007) *Coaching the Team at Work*. Nicholas Brealey Pub
- Cohen BP und Zhou X (1991) Status processes in enduring work groups. *American Sociological Review* 56(2):179-188
- Cohen J und Cohen P (1983) *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*, 2nd edn. In: Hillsdale, NJ (ed) Erlbaum
- Cohen S und Bailey D (1997) What makes teams work: Group effectiveness research from the shop floor to the executive suite. *Journal of Management* 23(3):239-290
- Cohen SG und Ledford GE Jr (1994) The effectiveness of self-managing teams: A quasi-experiment. *Human Relations* 47:13-43
- Cohen WM und Levinthal DA (1990) Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35:128-152
- Cooper RG (1994) New Products: The Factors that Drive Success. *International Marketing Review* 11(1):60-76
- Costa A, Roe R und Taillieu T (2001) Trust implications for performance and effectiveness. *European Journal of Work & Organizational Psychology* 10(3):225-244
- Cox T und Blake S (1991) Managing cultural diversity: Implications for organizational competitiveness. *Academy of Management Executive* 5(3):45-56
- Creamer E (1998) Assessing faculty publication productivity: issues of equity. ASHE-ERIC Higher Education Report 26(2). The George Washington University, Graduate School of Education and Human Development, Washington, DC
- Cummings JN und Kiesler S (2005) Collaborative research across disciplinary and organizational boundaries. *Social Studies of Science* 35(5):703-722
- Dalton DR, Daily CM, Johnson JL et al (1999) Number of directors and financial performance: A meta-analysis. *The Academy of Management Journal* 42(6):674-686
- Dansky KH (1996) The peer evaluation instrument: Using teams in the classroom. Paper presented at a panel sponsored by the Human Resource Development Center, Penn State University, University Park, PA
- Darlington RB (1990) *Regression and linear models*. McGraw-Hill, New York
- Davidson J (2000) *Econometric theory*. Oxford
- De Dreu CKW und Weingart LR (2003) Task versus relationship conflict, team performance, and team member satisfaction: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology* 88(4):741-749

- De Jong A, De Ruyter K und Wetzels M (2005) Antecedents and consequences of group potency: A study of self-managing service teams. *Management Science* 51(11):1610-1625
- Denison DR und Sutton RI (1990) Operating room nurses. In: Hackman JR (ed) *Groups that work (and those that don't)*. Jossey-Bass, San Francisco
- Dennis AR und Valacich JS (1994) Group, sub-group, and nominal group idea generation: New rules for a new media. *Journal of Management* 20(4):737-756
- Deutsch M (1985) *Distributive justice: A social psychological perspective*. Yale University Press, New Haven, CT
- Dirks KT (1999) The effects of interpersonal trust on work group performance. *Journal of Applied Psychology* 84(3):445-455
- Dirks KT (2000) Trust in leadership and team performance: Evidence from NCAA basketball. *Journal of Applied Psychology* 85(6):1004-1012
- Dorf RC und Kusiak A (1994) *Handbook of design, manufacturing, and automation*. Wiley-IEEE
- Doucet A, de Freitas N, Gordon N (eds) (2001) *Sequential Monte Carlo Methods in Practice*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg
- Dougherty C (2007) *Introduction to econometrics*, 3. Auflage. Oxford et al., 2007
- Dougherty D (1992) Interpretive barriers to successful product innovation in large firms. *Organization Science* 3:179-202
- Duffy MK, Shaw JD und Stark EM (2000) Performance and satisfaction in conflicted interdependent groups: When and how does self-esteem make a difference? *Academy of Management Journal* 43:772-782
- Earley PC und Northcraft GB (1989) Goal setting, resource interdependence and conflict. In: Rahim MA (ed) *Managing conflict: An interdisciplinary approach*:161-170. Preager, New York
- Easley CA (2001) Developing, valuing, and managing diversity in the new millennium. *Organizational Development Journal* 19(4):38-50
- Edelmann M (2002) *Gesundheitsressourcen im Beruf.: Selbstwirksamkeit und Kontrolle als Faktoren der multiplen Streßpufferung*. Beltz
- Eisenhardt KM, Bird C und Schoonhoven CB (1990) Organizational growth: Linking founding team, strategy, environment, and growth among US semiconductor ventures, 1978-1988. *Administrative Science Quarterly* 35:504-529
- Eisenhardt KM und Bourgeois LJ (1988) Politics of strategic decision making in high-velocity environments: Toward a midrange theory. *Academy of Management Journal* 31(4):737-770
- Eisenhardt KM und Tabrizi BN (1995) Accelerating adaptive processes: Product innovation in the global computer industry. *Administrative Science Quarterly* 4:84-110

Ellström P-E (1994) *Kompetens, lärande och utbildning i arbetslivet. Problem, begrepp och teoretiska perspektiv (Skills, Learning, and Education in Working Life. Problems, Concepts, and Theoretical Perspectives)*. Publica, Stockholm

Ely R (2004) A field study of group diversity, participation in diversity education programs and performance. *Journal of Organizational Behavior* 25(6):755-780

Emerson RM (1962) Power dependence relations. *American Sociological Review* 27(1):31-41

Ensley MD und Amason AC (1999) Entrepreneurial team heterogeneity and the moderating effects of environmental volatility and team tenure on new venture performance. In: Reynolds PD, Bygrave WD Manigart S et al (eds) *Frontiers of entrepreneurship research:505-517*. Babson Park, Massachusetts: Babson College

Ensley MD, Pearson A und Amason AC (2002) Understanding the dynamics of new venture top management teams: Cohesion, conflict, and new venture performance. *Journal of Business Venturing* 17(4):365-386

Espinosa JA, Slaughter SA, Kraut RE et al (2007) Familiarity, Complexity, and Team Performance in Geographically Distributed Software Development. *Organization Science* 18(4):613-630

Everitt BS, Landau S und Leese M (2001) *Cluster Analysis*, 4th edn. Arnold, London

Faraj S und Sproull L (2000) Coordinating expertise in software development teams. *Management Science* 46(12):1554-1568

Fenwick GD und Neal DJ (2001) Effect of Gender Composition on Group Performance. *Gender, Work and Organization* 8(2):205-225

Fern EF (1982) The use of focus groups for idea generation: The effects of group size, acquaintanceship, and moderator on response quantity and quality. *Journal of Marketing Research* 19:1-13

Ferrier WJ und Lyon DW (2004) Competitive repertoire simplicity and firm performance: The moderating role of top management team heterogeneity. *Managerial and Decision Economics* 25(6-7):317-327

Ferziger JH und Perić M (2008) *Numerische Strömungsmechanik*. Springer, Berlin

Finkelstein S und Hambrick DC (1996) *Strategic leadership: Top executives and their effects on organizations*. West Publishing, Minneapolis

Fiol CM (1994) Consensus, diversity, and learning in organizations. *Organization Science* 5:403-420

Fisher RA (1970) *Statistical methods for research workers*, 14th edn. Collier-Macmillan, London

Forsyth DR (2006) *Group Dynamics*. Thomson Wadsworth

- Fox MF (1992) Research Productivity and the environmental context. In: Whiston TG und Geiger RL (eds) Research and higher education: the United Kingdom and the United States. The Society for Research into Higher Education & Open University Press, Buckingham
- Frühling V (2009) Das Vereinshandbuch: Recht- Steuern und Finanzen- Strategie- IT- Marketing. Linde Verlag Wien Ges.m.b.H.
- Fuchs EA (1988) Lexikon zur Soziologie. Westdeutscher Verlag, Opladen
- Furnham (1997) The Psychology of Behaviour at Work. Taylor & Francis, Hove East Sussex
- Garten ED, Williams DE, Nyce JM und Talja S (2007) Advances in Library Administration and Organization
- Gevers JM und Peeters MA (2008) A pleasure working together? The effects of dissimilarity in team member conscientiousness on team temporal processes and individual satisfaction. Journal of Organizational Behavior 30(3):379-400
- Gibson C und Vermeulen F (2003) A healthy divide: Subgroups as a stimulus for team learning behavior. Administrative Science Quarterly 48(2):202-239
- Gist ME, Locke EA und Taylor MS (1987) Organizational behavior: Group, structure, process, and effectiveness. Journal of Management 13(2):237-257
- Gladstein D (1984) Groups in context: A model of task group effectiveness. Administrative Science Quarterly 29:499-517
- Gladstein Ancona D (1990) Outward bound: Strategies for team survival in an organization. Academy of Management Journal 33(2):334-365
- Glatz H und Graf-Götz F (2007) Handbuch Organisation gestalten: für Praktiker aus Profit- und Non-Profit-Unternehmen, Trainer und Berater. Beltz-Verlag
- Golembiewski R und McConkie M (1975) The centrality of interpersonal trust in group process. In: Cooper C (ed) Theories of group process. Wiley, New York
- Goodman PS, Devadas R. und Griffith-Hughson TL (1988) Groups and productivity: Analyzing the effectiveness of self-managing teams. In: Campbell, JP und Campbell, RJ (eds) Productivity in organizations: Newperspectives from industrial and organizational psychology: 295-327. Jossey-Bass, San Francisco
- Griffin A und Hauser JR (1996) Integrating R&D and marketing: a review and analysis of the literature. Journal of Product Innovation Management 13:191-215
- Gruenfeld DH, Mannix E, Williams KY und Neale MA (1996). Group composition and decision making: How member familiarity and information distribution affect process and performance. Organizational Behavior and Human Decision processes 67(1):1-15
- Grusky DB (1994) The contours of social stratification. In: Grusky DB (ed) Social stratification: Class, race, and gender in sociological perspective
- Gujarati DN (2003) Basic econometrics, 4. Auflage. New York u.a.

Gully SM, Devine DJ und Whitney DJ (1995) A meta-analysis of cohesion and performance: Effects of level of analysis and task interdependence. *Small Group Research* 26(4):497-520

Guzzo RA und Dickson MW (1996) Teams in Organizations: Recent Research on Performance and Effectiveness. *Annual Review of Psychology* 47:307-338

Guzzo RA und Shea GP (1992) Group performance and intergroup relations in organizations. In: Dunnette, MD und Hough, LM (eds) *Handbook of industrial and organizational psychology*:269-313. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA

Hackman JR (1987) The design of work teams. In: Lorsch, JW (ed) *Handbook of organizational behavior*: 315-342. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall

Hackman JR (1998) Why Teams Don't Work. In: Tindale RE (ed) *Theory and Research on Small Groups*. Plenum Press, New York

Hackman JR (2002) *Leading teams: Setting the stage for great performances*. Harvard Business School Press, Boston

Hackman JR und Katz N (2010) Group behavior and performance. In: Fiske, ST, Gilbert, DT und Lindzey, G (eds) *Handbook of social psychology*, 5th ed.:1208-1251. Wiley, New York

Hackman JR und O'Connor M (2004) What makes for a great analytic team? Individual vs. team approaches to intelligence analysis. Intelligence Science Board, Office of the Director of Central Intelligence, Washington, DC

Hackman JR und O'Connor M (2005) What makes a Great Analytic Team? Individual versus Team Approaches to Intelligence Analysis. Intelligence Science Board

Hackman JR und Oldham GR (1980) *Work redesign*. In: Reading MA, Addison-Wesley

Hackman JR und Wageman R (2005) When and how team leaders matter. *Research in Organizational Behavior* 26:37-74

Hackman JR und Woolley AW (2011) Creating and leading analytic teams. In: Rees, RL und Harris, JW (eds) *A Handbook of the Psychology of Intelligence Analysis: The Human Factor*. Burlington, MA: Centra

Hambrick DC, Cho TS und Chen M-J (1996) The influence of top management team heterogeneity on firms' competitive moves. *Administrative Science Quarterly* 41(4):659-684

Hambrick DC und Mason PA (1984) Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers. *Academy of Management Review* 9(2):193-206

Hansen MT (1999) The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Administrative Science Quarterly* 44(1):82-111

Hansen Z, Owan H und Pan J (2008) The Impact of Group Diversity and Team Governance Structure on Performance - Evidence from College Classroom

Hare AP (1981) Group size. *American Behavioral Scientist* 24:695-708

- Harkins SG und Jackson JM (1985) The role of evaluation in eliminating social loafing. *Personality and Social Psychology Bulletin* 11:457-465
- Harrison DA und Sin H (2005) What is diversity and how should it be measured? In: Konrad AM, Prasad P und Pringle JK (eds) *Handbook of workplace diversity*. Sage Publications, Newbury Park, CA
- Hartung J, Elpert B und Klösener K-H (2005) *Statistik*, 14. Auflage. München, Wien
- Hastie R, Penrod SD und Pennington N (1983) *Inside the jury*. Harvard University Press, Cambridge, MA
- Haug C (1994) *Erfolgreich im Team*, 4. Auflage. Deutscher Taschenbuch Verlag, München
- Hauschildt J und Salomo S (2007) *Innovationsmanagement*, 4. Auflage. München
- Heil J (2000) *Einführung in die Ökonometrie*. Oldenbourg
- Heinemann G und Haug A (2010) *Web-Exzellenz im E-Commerce: Innovation und Transformation im Handel*. Gabler Verlag
- Henderson JC, Lee S (1992) Managing I/S design teams: A control theories perspective. *Management Science* 6:757-777
- Hermann M (2006) *Numerische Mathematik*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Herrmann N (2007) *Höhere Mathematik: Für Ingenieure, Physiker und Mathematiker*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Hertel G, Kerr N und Messé L (2000) Revisiting the Köhler effect: Does diversity enhance group motivation and performance? In: *Diversity and group effectiveness*. Pabst, Lengerich
- Hillmann K-H (1994) *Wörterbuch der Soziologie*. Kröner, Stuttgart
- Hinsz VB, Tindale RS und Vollrath DA (1997) The emerging conceptualization of groups as information processes. *Psychological Bulletin* 121(1): 43-64
- Hirsch J (2005) An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* 102(46):16569-16572
- Hmieleski KM und Ensley MD (2007) A contextual examination of new venture performance: entrepreneur leadership behavior, top management team heterogeneity, and environmental dynamism. *Journal of Organizational Behavior* 28:865-889
- Hofstede G (1980) *Culture's Consequences – International Differences in Work Related Values*. Newbury Park, London, Neu Delhi
- Hofstede G (2010) Geert Hofstede™ Cultural Dimensions. <http://www.geert-hofstede.com>. Abgerufen am 01.10.2010
- Hogg MA und Terry DJ (2000) Social identity and self-categorization processes in organizational contexts. *Academy of Management Review* 25(1):121-140

- Högl M (1998) Teamarbeit in innovativen Projekten: Einflußgrößen und Wirkungen. Dt. Univ.-Verl.
- Hollander EP (1958) Conformity, status, and idiosyncrasy credit. *Psychological Review* 65(2):117-127
- Hollingsworth JR und Hollingsworth E (2000) Major discoveries and biomedical research organizations: perspectives on interdisciplinarity, nurturing leadership, and integrated structure and cultures. In: Weingart P und Stehr N (eds) *Practising Interdisciplinarity*:215-244. University of Toronto Press, Toronto
- Homans GC (1961) *Social behavior: Its elementary forms*. Harcourt, Brace, and World, New York
- Horwitz SK (2005) The Compositional Impact of Team Diversity on Performance: Theoretical Considerations. *Human Resource Development Review* 4(2):219-245
- Horwitz SK und Horwitz IB (2007) The Effects of Team Diversity on Team Outcomes: A Meta-Analytic Review of Team Demography. *Journal of Management* 33:987
- Hubbard WR (2009) Efficient definition and communication of patent rights: the importance of ex post delineation. *Santa Clara Computer & High Technology Law Journal* 25:327-373
- Huber PJ (1967) The behavior of maximum likelihood estimates under non-standard conditions. *Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability* 1:221-233
- Ilgen D, Hollenbeck J, Johnson M und Jundt D (2005). Teams in organizations: From input-process-output models to IMOI models. *Annual Review of Psychology* 56:517-543.
- Ingham AG, Levinger G, Graves J und Peckham V (1974) *Journal of Experimental Social Psychology* 10(4): 371-384
- Jaccard J, Turrisi R und Wan CK (1990) *Interaction effects in multiple regression*. Sage, Newbury Park, CA
- Jackson SE, Brett JF, Sessa VI, Cooper DM et al (1991) Some differences make a difference: Individual dissimilarity and group heterogeneity as correlates of recruitment, promotions, and turnover. *Journal of Applied Psychology* 76(5):675-689
- Jackson SE und Joshi A (2004) Diversity in social context: a multi-attribute, multilevel analysis of team diversity and sales performance. *Journal of Organizational Behavior* 25(6):675-702
- Jackson SE, Joshi A und Erhardt N (2003) Recent research on team and organizational diversity: SWOT analysis and implications. *Journal of Management* 29(6):801-830
- Jackson SE, May KE und Whitney K (1995) Understanding the dynamics of diversity in decision-making teams. In Guzzo, RA, Salas, E und Associates (eds) *Team effectiveness and decision making in organizations*:204-261. Jossey-Bass, San Francisco, CA
- James LR, Demaree RG und Wolf G (1993) An assessment of within-group interrater agreement. *Journal of Applied Psychology* 78(2):306-309

- Janssen J und Laatz W (1999) *Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows*, 3. Auflage. Springer, Berlin
- Jehn KA, Chatwick C und Thatcher SMB (1997) To agree or not to agree: The effects of value congruence, individual demographic dissimilarity, and conflict on workgroup outcomes. *International Journal of Conflict Management* 8:287-305
- Jehn KA, Northcraft GB und Neale MA (1999) Why differences make a difference: a field study of diversity, conflict, and performance in workgroups. *Administrative Science Quarterly* 44:741-63
- Johnes J und Johnes G (1995) Research funding and performance in U.K. university departments of economics: A frontier analysis. *Economics of Education Review* 14(3):301-314
- Johnson BT und Eagly AH (2000) Quantitative synthesis of social-psychological research. In: Reis HT und Judd CM (eds) *Handbook of research: Methods in social personality psychology*:496-528. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Johnson DW und Johnson RT (1996) Cooperation and the use of technology. In: Jonassen DH (ed) *Handbook of research for educational communications and technology*:1017-1044. Simon & Schuster Macmillan, New York
- Johnson SC (1967) Hierarchical Clustering Schemes. *Psychometrika* 2:241-254
- Jöns H (2003) Grenzüberschreitende Mobilität und Kooperation in den Wissenschaften: Deutschlandaufenthalte US-amerikanischer Humboldt-Forschungspreisträger aus einer erweiterten Akteursnetzwerkperspektive. Department of Geography, Heidelberg
- Joshi A und Roh H (2008) The role of context in work team diversity research: A meta-analytic review. Paper presented at the Academy of Management Annual Meeting
- Kanter RM (1977) Some effects of proportions on group life: Skewed sex ratios and response to token women. *American Journal of Sociology* 82:965-990
- Kanter RM (1983) *The change masters*. Simon and Schuster, New York
- Karau S und Williams K (1993) Social Loafing: A Meta-Analytic Review and Theoretical Integration. *Journal of Personality and Social Psychology* 65(4):681-706
- Karau S und Williams K (2000) Understanding Individual Motivation in Groups: The Collective Effort Model. In: Turner M (ed) *Groups at work: Advances in theory and research*. Erlbaum, Mahwah, NJ
- Karau S und Williams K (2001) Understanding individual motivation in groups: The collective effort model. In: Turner ME (ed) *Groups at work: Theory and research*:113-141. Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ
- Kearney E und Gebert D (2009) Managing diversity and enhancing team outcomes: The promise of transformational leadership. *Journal of Applied Psychology* 94(1):77-89
- Keck SL (1997) Top management team structure: Differential effects by environmental context. *Organization Science* 8(2):143

- Keller R (1994) Technology-information processing fit and the performance of R&D project groups. *Academy of Management Journal* 37(1):167-179
- Keller R (2001) Cross-functional project groups in research and new product development: Diversity, communications, job stress and outcomes. *Academy of Management Journal*, 44(3):547-555
- Kennedy J und Drennan J (2001) A review of the impact of education and prior experience on new venture performance. IP Publishing Ltd.
- Kent R und McGrath J (1969) Task and group characteristics as factors influencing group performance. *Journal of Experimental Social Psychology* 5(4):429-440
- Kerr N (1983) Motivation losses in small groups: A social dilemma analysis. *Journal of Personality and Social Psychology* 45(4):819-828
- Kerr N und Bruun S (1983) Dispensability of Member Effort and Group Motivation Losses: Free Rider Effects. *Journal of Personality and Social Psychology* 44(1):78-94
- Kerr N, Niedermeier KE und Kaplan MF (1999) Bias in jurors vs. bias in juries: New evidence from the SDS perspective. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 80(1):70-86
- Kilduff M, Angelmar R und Mehra A (2000) Top management-team diversity and firm performance: Examining the role of cognitions. *Organization Science* 11(1):21-34
- Kimura K (1994) A micro-macro linkage in the measurement of inequality: another look at the GINI coefficient. *Quality and Quantity* 28(1):83-97
- Kirkman BL und Rosen B (1999) Beyond self-management: The antecedents and consequences of team empowerment. *Academy of Management Journal* 42:59-75
- Kirkman BL, Tesluk P und Rosen B (2004) The impact of demographic heterogeneity and team-leader team-member demographic fit on team empowerment and effectiveness. *Group and Organization Management* 29(3):334-368
- Kirkpatrick S und Locke E (1996) Direct and indirect effects of three core charismatic leadership components on performance and attitudes. *Journal of Applied Psychology* 81(1):36-51
- Klein K, Smith A und Sorra J (2001) Is everyone in agreement? An exploration of within-group agreement in employee perceptions of the work environment. *Journal of Applied Psychology* 86(1):3-16
- Knight D, Pearce CL, Smith KG et al (1999) Top management team diversity, group process, and strategic consensus. *Strategic Management Journal* 20:445-465
- Kogut B und Singh H (1988) The effect of national culture on the choice of entry mode. *Journal of International Business Studies* 19(3):411-432
- Kozlowski S und Bell B (2003) Work groups and teams in organizations. In: Borman W, Ilgen D und Klimoski R (ed) *Handbook of psychology: Industrial and organizational psychology* 12

- Kravitz DA und Martin B (1986) Ringelmann rediscovered: The original article. *Journal of Personality & Social Psychology* 50 (5):936-941
- Landström H, Crijns H und Laveren E (2008) Entrepreneurship, sustainable growth and performance: frontiers in European entrepreneurship research
- Landström H und Winborg J (1995) Small business managers attitudes towards and use of financial sources. In: Bygrave WD, Bird BJ, Birley S et al (eds) *Frontiers of Entrepreneurship Research*:172-186. Babson College, Babson Park, MA
- Lant TK, Milliken FJ und Batra B (1992) The role of managerial learning and interpretation in strategic persistence and reorientation: An empirical exploration. *Strategic Management Journal* 13(8):585-608
- Larson CE und LaFasto FM (1989) *Teamwork: what must go right, what can go wrong*. Sage, Newbury Park, CA
- Lawrence B (1997) The black box of organizational demography. *Organizational Science* 8(1):1-21
- Lazear EP (1995) *Personnel economics*. MIT Press, Cambridge, MA
- Lazear EP und Rosen S (1981) Rank-order tournaments as optimum labor contracts. *Journal of Political Economy* 89(5):841-864
- Lechler T und Gemünden H (2003). *Gründerteams: Chancen und Risiken für den Unternehmenserfolg*. Physica-Verlag, Heidelberg
- Lefler A, Gillespie DL und Conaty JC (1982) The effects of status differentiation on nonverbal behavior. *Social Psychology Quarterly* 45(3):153-161
- Leithner R, Epple B, Linzer W und Walter H (2009) *Simulation von Kraftwerken und wärmetechnischen Anlagen*. Springer, Berlin
- Leonard JS, Levine DI und Joshi A (2004) Do birds of a feather shop together? The effects on performance of employees' similarity with one another and with customers. *Journal of Organizational Behavior* 25(6):731-754
- Leonard-Barton D und Sinha DK (1993) Developer-user interaction and user satisfaction in internal technology transfer. *Academy of Management Journal* 36(5):1125-39
- Levine JM und Moreland RL (1990) Progress in small group research. In: Rosenwig MR und Porter LW (eds) *Annual Review of Psychology*, 41: 585-634. Annual Reviews, Palo Alto, CA
- Leydesdorff L und Opthof T (2010) Scopus' Source Normalized Impact per Paper (SNIP) versus the Journal Impact Factor based on fractional counting of citations. *Journal of the American Society for Information Science & Technology* 61(11):2365-2369
- Locke EA (1968) Toward a Theory of Task Motivation and Incentives. *Organizational behavior and human performance* (3)2:157-189
- Locke KD und Horowitz LM (1990) Satisfaction in interpersonal interactions as a function of similarity in level of dysphoria. *Journal of Personality and Social Psychology* 58(5):823-831

- Mabey C und Caird S (1994) *Building Team Effectiveness*. B751/Unit 6. UK: Open University. Teaching
- Macmillan J, Estin EE und Serfaty D (2004) Communication overhead: The hidden cost of team cognition. In: Salas E und Fiore SM (eds) *Team Cognition: Understanding the Factors that Drive Process and Performance*:61-82. American Psychological Association, Washington, DC
- MacQueen JB (1967) Some Methods for classification and Analysis of Multivariate Observations. 1. Proceedings of 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability. University of California Press:281–297
- Magjuka R und Baldwin T (1991) Team-based employee involvement programs: Effects of design and administration. *Personnel Psychology* 44(4):793-812
- Mannix E und Neale M (2005) What differences make a difference? The promise and reality of diverse teams in organizations. *Psychological Science in the Public Interest* 6(2):31-55
- Marsch JB (2002) Cultural diversity as human capital. In: *Challenges and achievements in E-business and E-work*. IOS Press
- Mayo M, Pastor J und Meindl J (1996) The effects of group heterogeneity on the self-perceived efficacy of group leaders. *The Leadership Quarterly* 7(2):265-284
- McCann JE und Ferry DL (1979) An approach for assessing and managing interunit interdependence. *Academy of Management Review* 4:113-119
- McDonough III EF (2000) Investigation of factors contributing to the success of cross-functional teams. *Journal of Product Innovation Management* 17(3):221-235
- McGrath JE (1964) *Social Psychology: A Brief Introduction*. Holt, Rinehart & Winston, New York
- McGrath JE (1984) *Groups: Interaction and Performance*. In: Inglewood NJ (ed) Prentice Hall, Inc.
- McGrath JE, Berdahl JL und Arrow H (1995) Traits, Expectations, Culture and Clout: The Dynamics of Diversity in Work Groups. In: Jackson SE und Ruderman MM (eds) *Diversity in Work Teams: Research Paradigms for a Changing Workplace*. American Psychological Association, Washington D. C.
- McGrath JE und Kravitz D (1982) Group Research. *Annual Review of Psychology* 33:195-230
- McKenna EF (2000) *Business psychology and organisational behaviour*. A Students Handbook
- McNemar, Q (1969). In: *Psychological statistics*. Wiley, New York
- Meho LI und Yang K (2007) Impact of data sources on citation counts and rankings of LIS faculty: Web of science versus scopus and google scholar. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 58(13):2105-2125

- Merton RK (1961) Singletons and Multiples in Scientific Discovery. *Proceedings of the American Philosophical Society* 55:470-486
- Milliken F und Martins L (1996) Searching for common threads: Understanding the multiple effects of diversity in organizational groups. *Academy of Management Review* 21(2):402-433
- Mohammed S und Angell LC (2004) Surface- and deep-level diversity in workgroups: examining the moderating effects of team orientation and team process on relationship conflict. *Journal of Organizational Behaviour* 25:1015-39
- Mohrman S, Cohen S und Mohrman A (1995). *Designing team - based organizations: New forms of knowledge work*. Jossey-Bass
- Montoya-Weiss M, Massey A und Song M (2001) Getting it together: Temporal coordination and conflict management in global virtual teams. *The Academy of Management Journal* 44(6):1251-1262.
- Moreland RL und Levine JM (2000) Socialization in organizations and work groups. In: Turner M (ed) *Groups at Work Advances in Theory and Research*
- Nemeth CJ (1986) Differential contributions of majority and minority influence. *Psychology Review* 93:23-32
- Neuman GA, Wagner SH und Christiansen ND (1999) The relationship between workteam personality composition and the job performance of teams. *Group and Organization Management* 24:28-45
- Neuman GA und Wright J (1999) Team effectiveness: Beyond skills and cognitive ability. *Journal of Applied Psychology* 84:376-389
- Newcomb TM (1961) *The acquaintance process*. Holt, Rinehart & Winston, New York
- O'Reilly CA, Caldwell DF und Barnett WP (1989) Work group demography, social integration, and turnover. *Administrative Science Quarterly* 34(1):21-37
- O'Reilly III C, Caldwell D und Barnett W (1989) Work group demography, social integration, and turnover. *Administrative Science Quarterly* 34(1):21-37
- Oetzel J (2001) Self-Construals, communication processes, and group outcomes in homogeneous and heterogeneous groups. *Small Group Research* 32(1):19-54
- Offermann LR und Spiros RK (2001) The science and practice of team development: Improving the link. *Academy of Management Journal* 44(2):376-392
- Oh H, Labianca G und Myong-Ho C (2006) A multilevel model of group social capital. *Academy of Management Review* 31:569-582
- Orbell J und Dawes R (1981) Social dilemmas. In: Stephenson G und Davis JH (eds) *Progress in applied social psychology*, 1. Wiley, Chichester, England
- Orlikowski B (2002) *Management virtueller Teams - Der Einfluss der Führung auf den Erfolg*. Gabler Verlag

- Patterson KD (2000) An introduction to applied econometrics: a time series approach. St. Martin's Press
- Payne R (1990) The effectiveness of research teams: A review. In: West MA und Farr JL (eds) Innovation and creativity at work: Psychological and organizational strategies:101-122. Wiley, London, England
- Pearson CAL (1992) Autonomous workgroups: An evaluation at an industrial site. Human Relations 45:905-936
- Pegels CC, Song YI und Baik Y (2000) Management heterogeneity, competitive interaction groups, and firm performance. Strategic Management Journal 21(9):911-923
- Pelled LH (1996) Demographic diversity, conflict, and work group outcomes: An intervening process theory. Organizational Science 7(6):615-631
- Pelled LH, Eisenhardt K und Xin K (1999) Exploring the black box: An analysis of work group diversity, conflict and performance. Administrative Science Quarterly 44:1-28
- Pfeffer J (1998) The human equation: Building profits by putting people first. Harvard Business School Press, Boston
- Pfeffer J und Davis-Blake A (1992) Salary dispersion: Location in the salary distribution, and turnover among college administrators. Industrial and Labor Relations Review 45(4):753-763
- Pfeffer J und Langton N (1993) The effect of wage dispersion on satisfaction, productivity, and working collaboratively: Evidence from college and university faculty. Administrative Science Quarterly 38(3):382-407
- Phillips DJ und Zuckerman EW (2001) Middlestatus conformity: Theoretical restatement and empirical demonstration in two markets. American Journal of Sociology 102(2):379-429
- Pimentel B (2010) On the Diversity of Entrepreneurial Teams. Paper to be presented at the DRUID-DIME Academy Winter 2010 PhD Conference on Comwell Rebild Bakker, Aalborg, Denmark, January 21 - 23, 2010
- Pinto M, Pinto J und Prescott J (1993) Antecedents and consequences of project team cross-functional cooperation. Management Science 39(10):1281-1297
- Podsiadlowski A (2002) Multicultural workgroups: A differentiated view on group heterogeneity with regard to design and type of diversity. Zeitschrift für Sozialpsychologie 33(4):241-259
- Pohl M und Witt J (2000) Innovative Teamarbeit. Zwischen Konflikt und Kooperation. Sauer-Verlag
- Polzer JT, Milton LP und Swann WB (2002) Capitalizing on diversity: Interpersonal congruence in small work groups. Administrative Science Quarterly 47:296-324
- Porac J, Wade JB, Fischer H et al (2004) Human Capital Heterogeneity, Collaborative Relationships and Publication Patterns in a Multidisciplinary Scientific Alliance: A Comparative Case Study of Two Scientific Teams. Research Policy 33(4):661-678

- Porter S und Umbach P (2001) Analyzing faculty workload using multilevel modeling. *Research in Higher Education* 42(2):171-196
- Pritchard R, Kleinbeck U und Schmidt K-H (1993) Das Managementsystem PPM. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München
- Rasch B, Friese M, Hofmann WJ und Naumann E (2010) *Quantitative Methoden. Einführung in die Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*. Springer, Berlin
- Reagans R und Zuckerman EW (2001) Network diversity, and productivity: The social capital of corporate R&D teams. *Organization Science* 12(4):502-517
- Reuer J, Park K und Zollo M (2002) Experiential learning in international joint ventures: the roles of experience heterogeneity and venture novelty. In: Contractor FJ und Lorange P (eds) *Cooperative Strategies and Alliances*:321-344. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands
- Richard OC, Barnett T, Dwyer S und Chadwick K (2004) Cultural diversity in management, firm performance, and the moderating role of entrepreneurial orientation dimensions. *The Academy of Management Journal* 47(2):255-266
- Ringelmann M (1913) *Recherches sur les moteurs animés: Travail de l'homme* [Research on animate sources of power: The work of man]. *Annales de l'Institut National Agronomique*, 2nd series, vol. 12: 1-40
- Robbins SP (1996) *Organizational behavior: Concepts, controversies, and applications*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ
- Robbins SP (1998) *Organizational behavior: Concepts, controversies, and applications* (8th ed.). Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ
- Roussel N (2010) scHolar index. Abgerufen am 10. 10. 2010 von der Adresse <http://interaction.lille.inria.fr/~roussel/projects/scholarindex/index.cgi>
- Russo R (2003) *Statistics for the behavioural sciences: an introduction*. Psychology Press
- Saavedra R, Earley PC und Van Dyne L (1993) Complex Interdependence in Task-Performing Groups. *Journal of Applied Psychology* 78(1):61-72
- Salas E, Rozell D, Mullen B und Driskell J (1999) The Effect of Team Building on Performance. An Integration. *Small Group Research* 30(3):309-329
- Salkind NJ (2010) *Encyclopedia of Research Design*. SAGE
- Sapienza H und Grimm C (1997) Founder characteristics, start-up processes, and strategy/structure variables as predictors of shortline railroad performance. *Entrepreneurship Theory and Practice* 22(1):5-20
- Sargent L und Sue-Chan C (2001) Does diversity affect group efficacy? The intervening role of cohesion and task interdependence. *Small Group Research* 32(4):426-450
- Scherm M (1998) Synergie in Gruppen - mehr als eine Metapher? In: Ardel-Gattinger E, Lechner H, Schlögl W (eds) *Gruppendynamik. Anspruch und Wirklichkeit der Arbeit in Gruppen*:62-70. Göttingen

- Schnake ME (1991) Equity in Effort: The "Sucker Effect" in Co-Acting Groups. *Journal of Management* 17(1):41-55
- Schneider B (1987) The people make the place. *Personnel Psychology* 40(3):437-453
- Schneider B und Goldstein HW (1995) The ASA framework: An update. *Personnel Psychology* 48(4):747-773
- Scholz C (2000) *Personalmanagement - informationsorientierte und verhaltenstheoretische Grundlagen*. Vahlen, München
- Sethi R und Nicholson CY (2001) Structural and contextual correlates of charged behavior in product development teams. *Journal of Product Innovation Management* 18(3):154-168
- Shannon C (1948) A mathematical theory of communications. *Bell System Technical Journal* 27:379-423, 623-656
- Shaw ME (1981) *Group dynamics: The psychology of small group behavior*, 3rd edn. McGraw-Hill, New York
- Simons T und Pelled L (1999) Understanding executive diversity: More than meets the eye. *Human Resource Planning* 22(2): 49-51
- Smith KG, Smith KA, Sims Jr et al (1994) Top management team demography and process: The role of social integration and communication. *Administrative Science Quarterly* 39(3):412-438
- Somech A (2006) The effects of leadership style and team process on performance and innovation in functionally heterogeneous teams. *Journal of Management* 32(1):132-157
- Søndergaard M (1994) Hofstede's Consequences: a study of reviews, citations and replications. *Organisation Studies* 15(3):447-456
- Song XM, Montoya-Weiss MM und Schmidt JB (1997) Antecedents and Consequences of Cross-Functional Cooperation: A Comparison of R&D, Manufacturing, and Marketing Perspectives. *Journal of Product Innovation Management* 14(1):35-47
- Souder WE (1987) *Managing new product innovation*. Lexington, MA
- Spatz C (2010) *Basic Statistics: Tales of Distributions*
- Stahl GK, Maznevski ML, Voigt A und Jonsen K (2009) Unraveling the effects of cultural diversity in teams: A meta-analysis of research on multicultural work groups. *Journal of International Business Studies* 1-20
- Stasser G und Davis JH (1981) Group decision making and social influence: A social interaction sequence model. *Psychological Review* 88(6):523-551
- Stasser G, Vaughan SI und Stewart DD (2000) Pooling unshared information: The benefits of knowing how access to information is distributed among group members. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 82(1):102-116
- Steiner ID (1972) *Group process and productivity*. Academic Press, New York

Stephan E und Levin SG (2001) Exceptional contributions to US science by the foreign-born and foreign-educated. *Population Research and Policy Review* 20(1-2):59-79

Stewart G (2006) A meta-analytic review of relationships between team design features and team performance. *Journal of Management* 32(1):29-55

Stewart G und Barrick MR (2000) Team structure and performance: Assessing the mediating role of intrateam process and the moderating role of task type. *Academy of Management Journal* 43:135-148

Stock R (2004) Drivers of team performance: What do we know and what have we still to learn? *Schmalenbach Business Review (SRB)* 56

Stvilia B, Hinnant CC, Schindler K et al (2011) Composition of scientific teams and publication productivity at a national science lab. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 62(2):270-283

Sundstrom E, McIntyre M, Halfhill T und Richards H (2000) Work groups: From the Hawthorne to work teams of the 1990s and beyond. *Group Dynamics* 4(1):44-67

Taub RP und Gaglio CM (1995) Entrepreneurship and public policy: beyond solving the credit crunch. In: Bygrave WD, Bird BJ, Birley S et al (eds) *Frontiers of Entrepreneurship Research*:437-444. Babson College, Babson Park, MA

Teachman JD (1980) Analysis of population diversity: Measures of qualitative variation. *Sociological Methods and Research* 8(3):341-362

Thompson JD (1967) *Organizations in action*. McGraw-Hill, New York

Timmerman TA (2000) Racial Diversity, Age Diversity, Interdependence, and Team Performance. *Small Group Research* 31(5):592-606

Tindale RS, Nadler J, Krebel A und Davis J (2001) Procedural mechanisms and jury behavior. In: Hogg MA und Tindale RS (eds) *Blackwell handbook of social psychology: Group processes*. Blackwell, Oxford

Tosi HL und Gomez-Mejia LR (1994) CEO compensation monitoring and firm performance. *Academy of Management Journal* 37(4):1002-1016

Townsend AM, DeMarie SM und Hendrickson AR (1998) Virtual teams: Technology and the workplace of the future. *Academy of Management Executive* 12(3):17-29

Trist EL, Susman GI und Brown GR (1977) An experiment in autonomous working in an American underground coal mine. *Human Relations* 30:201-236

Tsui A, Ashford S, Clair L und Xin KR (1995) Dealing with discrepant expectations: Response strategies and managerial effectiveness. *Academy of Management Journal* 38(6):1515-1543

Tsui A, Egan T und O'Reilly C (1992) Being different: Relational demography and organizational attachment. *Administrative Science Quarterly* 37(4):549-579

- Tsui A und O'Reilly C (1989) Beyond simple demographic effects: The importance of relational demography in supervisor-subordinate dyads. *Academy of Management Journal* 32(2):402-423
- Tuckman BW (1965) Developmental sequences in small groups. *Psychological Bulletin* 63:384-399
- Tukey JW (1994) The Problem of Multiple Comparisons, 1-300 In: Braun HI (ed) *The Collected Works of John W. Tukey, Volume VIII*. Chapman & Hall, New York
- Turner JC, Brown RJ und Tajfel H (1979) Social comparison and group interest ingroup favouritism. *European Journal of Social Psychology* 9(2):187-204
- Tushman M (1977) Special boundary roles in the innovation process. *Administrative Science Quarterly* 22(4):587-605
- Tuttle T (1983) Organizational Productivity - A Challenge for Psychologists. *American Psychologist* 38(4):479-486
- Tziner A (1985) How team composition affects task performance: Some theoretical insights. *Psychological Reports* 57:1111-1119
- Van de Ven AH, Delbecq AL und Koenig R (1976) Determinants of coordination modes within organizations. *American Sociological Review* 41:322-338
- Van der Vegt GS und Janssen O (2003) Joint impact of interdependence and group diversity on innovation. *Journal of Management* 29:29-51
- Van Knippenberg D (2007) Understanding Diversity. *Journal of Economic Literature*
- Van Raan AFJ (2004) Measuring Science. *Capita Selecta of Current Main Issues*. In: Moed HF, Glänzel W and Schmoch U (eds) *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*:19-50. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Venkatraman N (1989) The Concept of Fit in Strategy Research: Toward Verbal and Statistical Correspondence. *The Academy of Management Review* 14(3):423-444
- Vodosek M (2007) Intragroup conflict as a mediator between cultural diversity and work group outcomes. *International Journal of Conflict Management* 18(4):345-375
- Wageman R (2001) How leaders foster self-managing team effectiveness. Design choices versus hands-on coaching. *Organization Science* 12(5):559-577
- Wageman R und Hackman JR (2010) What makes teams of leaders leadable? In: Nohria N und Khurana R. (eds) *Advancing leadership*. Harvard Business School Press, Boston
- Wageman R, Nunes DA, Burruss JA und Hackman JR (2008) Behind the seniors: How you can help a CEO get the top team on a path to excellence. *People Management* 38-40
- Webber S und Donahue L (2001) Impact of highly and less job-related diversity on work group cohesion and performance: A meta-analysis. *Journal of Management* 27(2):141-162

- Wellins RS, Wilson R, Katz AJ et al (1990) Self-directed teams: A study of current practice. Pittsburgh, PA: Development Dimensions International
- White H (1980) A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica* 48:817-838
- Wiersema MF und Bantel KA (1992) Top management team demography and corporate strategic change. *Academy of Management Journal* 35(1):91-121
- Wilke H und van Knippenberg A (1996) Gruppenleistung. In: Stroebe W, Hewstone M und Stephenson GM (eds) *Sozialpsychologie. Eine Einführung*
- Williams JM und Widmeyer WN (1991) The cohesion-performance outcome relationship in a coacting sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 13:364-371
- Williams K und Karau S (1991) Social Loafing and Social Compensation: The Effects of Expectations of Co-Worker Performance. *Journal of Personality and Social Psychology* 61(4):570-581
- Williams K und O'Reilly C (1998) Demography and diversity in organizations: A review of 40 years of research. *Research in Organizational Behavior* 20:77-140
- Wolf J (2000) *Strategie und Struktur 1955-1995*. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden
- Wood RE (1986) Task complexity: Definition of the construct. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 37(1):60-82
- Yeatts DE und Hyten C (1998) *High-performing self-managed work teams: a comparison of theory to practice*. Sage Publications
- Yoo B und Donthu N (1998) Validating Hofstede's Five-Dimensional Measure of Culture at the Individual Level, *American Marketing Association Conference Proceedings*:83
- Younglove-Webb J, Gray B, Abdalla CW und Purvis Thurow A (1999) The dynamics of multidisciplinary research teams in America. *The Review of Higher Education* 22(4):425-440
- Zand DE (1972) Trust and managerial problem solving. *Administrative Science Quarterly* 17(2):229-239
- Zenger TD und Lawrence BS (1989) Organizational demography: The differential effects of age and tenure distributions on technical communication. *Academy of Management Journal* 23(2): 355-376
- Zimmerman MA (2008) The Influence of Top Management Team Heterogeneity on the Capital Raised through an Initial Public Offering. *Entrepreneurship Theory and Practice* 32(3):391-414

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt habe.

Markus Unkels