

# ERMMA-Studie 2017 – Österreich (Version 1707): Messung und Analyse der ERM-Reifegrade von österreichischen Unternehmen

Walter S.A. Schwaiger<sup>1</sup>

Michael Brandstätter

Theresa Fröschl

Maximilian Irro

Davide Raffaele

Institut für Managementwissenschaften – TU Wien  
walter.schwaiger@tuwien.ac.at

**Abstract.** Unternehmensweites Risikomanagement (Enterprise Risk Management: ERM) ist ein komplexes und schwierig messbares Konstrukt. In der vorliegenden Studie, welche von der Funk Stiftung gefördert wurde, wird zur Messung (Assessment) des ERM-Reifegrads (ERM-Maturity level Assessment: ERMMA) das ERMMA-Reifegradmodell nach facheinschlägigen ERM-Standards und ERM-Frameworks konzipiert und mit Hilfe eines intelligenten, Web-basierten Online-Fragebogens softwaremäßig implementiert. Mit der ERMMA-Online Software werden die Reifegrade von österreichischen Unternehmen gemessen und hinsichtlich ihrer statistischen Eigenschaften und Bestimmungsfaktoren analysiert. Die ERMMA-Software ist derart konzipiert, dass damit nicht nur die aktuellen Reifegrade, sondern vielmehr auch deren zeitlichen Entwicklungen mess- und analysierbar werden.



**Keywords.** Enterprise Risk Management (ERM), Maturity Assessment (MA), ERMMA-Reifegradmodell, 3-Lines Of Defense-Modell (3LoD-Modell), COSO ERM-Framework, ISO-RM-Standard, Expertensystem

---

<sup>1</sup> TU Wien, Institut für Managementwissenschaften (IMW) – Finanzwirtschaft und Controlling  
A-1040 Wien, Theresianumgasse 27  
Phone: +43.1.58801.33081, Fax: +43.1.58801.33098  
<http://www.imw.tuwien.ac.at/fc> , email: [schwaiger@imw.tuwien.ac.at](mailto:schwaiger@imw.tuwien.ac.at)

## Inhaltsverzeichnis

<b>EXECUTIVE SUMMARY: ERMMA-STUDIE 2017 .....</b>	<b>3</b>
<b>1 EINFÜHRUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2 TEILNEHMENDE UNTERNEHMEN: DESKRIPTIVE STATISTIKEN .....</b>	<b>7</b>
2.1 TEILNEHMENDE UNTERNEHMEN: EINDIMENSIONALE KLASSIFIZIERUNGEN .....	7
2.2 TEILNEHMENDE UNTERNEHMEN: ZWEIDIMENSIONALE KLASSIFIZIERUNGEN .....	11
<b>3 TEILNEHMENDE UNTERNEHMEN: ERMMA-SCORING – ERGEBNISSE .....</b>	<b>13</b>
3.1 ERMMA-SCORE: SUB-DIMENSION .....	13
3.2 ERMMA-SCORE: DIMENSION .....	15
3.3 ERMMA-SCORE: GESAMT.....	16
3.4 ERMMA-SCORES: BRANCHE, RECHTSFORM UND GRÖßE.....	17
3.5 ERMMA-SCORES: IKS, IR, CM UND RM.....	19
<b>4 ERMMA-SCORING: ANALYSE EINZELNER BESTIMMUNGSFAKTOREN .....</b>	<b>21</b>
4.1 ERMMA-BESTIMMUNGSFAKTOREN: UNTERNEHMENSGRÖßE UND BRANCHE .....	22
4.2 ERMMA-BESTIMMUNGSFAKTOREN: EIGENTÜMERFÜHRUNG UND RECHTSFORM .....	23
4.3 ERMMA-BESTIMMUNGSFAKTOREN: INTERNE REVISION UND WIRTSCHAFTSPRÜFUNG .....	25
4.4 ERMMA-BESTIMMUNGSFAKTOREN: RISIKO-MANAGEMENT (RM) UND COMPLIANCE-MANAGEMENT (CM) .....	27
<b>5 ERMMA-SCORING: ANALYSE DER ZUFRIEDENHEIT .....</b>	<b>29</b>
5.1 MESSUNG DER ZUFRIEDENHEIT MIT RISIKOINFORMATION .....	29
5.2 ERMMA-SCORE UND ZUFRIEDENHEIT: DESKRIPTIVE STATISTIKEN .....	30
5.3 ERMMA-SCORE UND ZUFRIEDENHEIT: REGRESSIONSANALYSEN .....	31
<b>6 ZUSAMMENFASSENDE AUSBLICK.....</b>	<b>34</b>
<b>7 LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>36</b>
<b>8 ANHANG .....</b>	<b>37</b>
8.1 PROFIL-BASIERTE ERMMA-SCORING MODELL: HIERARCHISCHE KLASSIFIZIERUNG UND AGGREGATION .....	37
8.2 ERMMA-REIFEGRADMODELL: ATTRIBUTE.....	39
8.3 ANALYSE DER BESTIMMUNGSFAKTOREN: REGRESSIONSMODELLE.....	41

## Executive Summary: ERMMA-Studie 2017

In der *ERMMA-Studie 2017 – Österreich* werden die Reifegrade österreichischer Unternehmen anhand des ERMMA-Online-Fragebogens gemessen und statistisch analysiert. Die vorliegende Studie basiert auf dem Stichtag 31.7.17, weshalb sie als Version 1707 bezeichnet wird. Mit Stichtag 30.9.2017 wird die ERMMA-Studie 2017 in der Version 1709 erstellt. In den folgenden Jahren ist geplant, die Studie jährlich mit dem Stichtag 30.09. zu erstellen und die Ergebnisse zu präsentieren.

Die ERMMA-Studie 2017 wurde am Institut für Managementwissenschaften der TU Wien im Rahmen des von der *Funk Stiftung* geförderten Projekts *ERM-Reifegrad-Analyse in österreichischen Unternehmen* und unter Mitwirkung von *Creditreform*, *Ernst and Young (EY)* und dem *Institut für Interne Revision (IIR)* durchgeführt.

Mit dem ERMMA-Online-Fragebogen wird das *ERMMA-Profil* des an der Untersuchung teilnehmenden Unternehmens anhand des 5-stufigen Klassifikationsschemas in den drei Dimensionen, u.z. ERM-Governance, Risikomanagement-System und Risiko-(basierte) Planungs- und Steuerungssysteme gemessen und der sich durch gleichgewichtete Aggregationen berechnete *ERMMA-Score* ermittelt.

Die nachfolgende Tabelle enthält die zentralen Ergebnisse der Studie in Form der Wirkungen von statistisch signifikanten Bestimmungsfaktoren. Die positiven Werte zeigen an, dass für Unternehmen mit mehr als 1000 Mitarbeitern (1000+), mit mehr als 5-jähriger Tätigkeitsdauer der Internen Revision, des Risiko- und des Compliance Managements sowie der Wirtschaftsprüfung sich im Durchschnitt erhöhte ERMMA-Scores ergeben im Vergleich zu den Unternehmen, welche nicht den jeweiligen Gruppen angehören. Die Wirkung bezieht sich dabei auf die absolute Erhöhung der ERMMA-Scores. So haben z.B. die großen Unternehmen (1000+) im Durchschnitt einen um 1.3141 höheren ERMMA-Score als die kleinen Unternehmen (1000-). Der negative Wert bei den Unternehmen mit Eigentümerführung besagt, dass diese Unternehmen einen um -1.0991 niedrigeren ERMMA-Score als die nicht-eigentümergeführten Unternehmen haben.

Bestimmungs- Faktor	Mitar- beiter 1000+	Interne Revision > 5 Jahre	Risiko Managem. > 5 Jahre	Wirtsch. Prüfung von AG	Compl. Managem. > 5 Jahre	Eigen- tümer- führung
Wirkung	+1.3141	+1.2862	+1.1183	+0.8951	+0.8431	-1.0991

Die statistischen Analysemöglichkeiten waren aufgrund der bislang noch begrenzten Teilnehmerzahl eingeschränkt. Künftig wird erwartet, dass mehr Unternehmen an der Untersuchung teilnehmen und damit zusätzliche, statistisch fundierte Einblicke in die Reifegrade der verschiedenen Branchen abgeleitet werden können.

Die ERMMA-Studie 2017 läuft noch bis 30.9.2017. Das Endergebnis wird voraussichtlich im November 2017 präsentiert. Mit Anfang 2018 wird der ERMMA-Online-Fragebogen erneut aktiviert, um die ERMMA-Folgebewertung durchzuführen. Diese Ergebnisse werden im Herbst 2018 als *ERMMA Studie 2018* präsentiert, wobei dann auch die sich während des Jahres ergebenden Entwicklungen analysiert werden.

# 1 Einführung

Das von der Funk-Stiftung geförderte Projekt „**Unternehmensweites Risikomanagement in österreichischen Unternehmen – Eine ERM-Reifegrad-Analyse (ERMMA)**“ wurde im Zeitraum von März 2016 bis Juli 2017 durchgeführt. Im Projekt werden die Reifegrade (Maturity level) von österreichischen Unternehmen nach dem ERMMA-Klassifikationsschema (siehe Abbildung 1) gemessen (Assessment) und sodann statistisch ausgewertet.

Die an der Studie teilnehmenden Unternehmen erhalten Feedback-Informationen hinsichtlich ihres ERM-Reifegrades und ihrer relativen Positionierung innerhalb aller an der Studie teilnehmenden Unternehmen sowie konkrete Vorschläge zur Verbesserung ihres Reifegrades. Aus wissenschaftlicher Sicht liefert die Studie fundierte Einblicke zum aktuellen Stand des unternehmensweiten Risikomanagements von österreichischen Unternehmen in den verschiedenen Branchen. Durch die Messung der Reifegrade im Zeitablauf werden darüber hinaus auch deren zeitlichen Entwicklungen mess- und analysierbar.

		Reifegrade				
		RG 1	RG 2	RG 3	RG 4	RG 5
Dimensionen	A. ERM-Governance A1: Risikostrategie A2: Risikoverständnis A3: Risikoorganisation	Partielle, d.h. Silo-bezogene Prozess-Perspektive	Prozess-Perspektive inkl. Prüfung und Management	Unternehmensweite Perspektive	Gesamtunternehmensbezogene Perspektive	Interaktive Verwendung
	B. RM-System B1: RM-System B2: RM-Schulungssystem B3: RM-Informationssystem	Risikomanagement-Prozess	Risikomanagement-System	Unternehmensweites Risikomanagement-System	Lernendes Enterprise Risk Management-System	
	C. Risiko(basierte) Planungs- und Steuerungssysteme C1: Strateg. Managementsystem C2: Performance-Managementsyst. C3: Prozess-Managementsystem	Risiko-Limit-Systeme	Key Risk-basierte Strategie- bzw. Zielfestlegung	Key Risk-basierte Performance-Management-Systeme	Management-Systeme mit Risiko-adjustierten Performance-Kennzahlen	

**Abbildung 1:** ERMMA-Klassifikationsschema – Konzeptionelles Modell

Abbildung 1: Das *ERMMA-Klassifikationsschema* umfasst die 3 Dimensionen

- A. *ERM-Governance*,
  - B. *RM-System* und
  - C. *Risiko(basierte) Planungs- und Steuerungssysteme*,
- welche sich jeweils wiederum in drei Subdimensionen unterteilen. Es wurde aus folgenden Konzepten entwickelt.
- COSO ERM-Framework [1]: holistische Betrachtung des Unternehmensweiten Risikomanagements mit Integration des Risikomanagements in bestehende Managementsysteme.
  - ISO 31000-Risikomanagement-Standard [2]: Unterscheidung von Risikomanagement-Prozess und Risikomanagement-Framework.

- 3-Lines of Defense-/3LoD-Modell [3]: organisatorische Verknüpfung von Risikomanagementfunktionen und Organisationseinheiten.
- 4-Levers-Of-Control (Simons): konzeptionelle Erweiterung von diagnostischen zu interaktiven Planungs- und Steuerungssystemen.

Das ERMMA-Klassifikationsschema ist zur Messung der fünf Reifegrade hierarchisch aufgebaut. Im *Konstrukt-Validierungs-Framework* (Constructs *Predictive Validity Framework* siehe Libby et al. [4] und Bisby et al. [5]) stellt dieses Klassifikationsschema das konzeptionelle Modell dar, welches durch hierarchisch, d.h. progressiv angeordnete Attribute spezifiziert ist und anhand von validen und reliablen Fragen operationalisiert wird.

Die Gesamtheit der mit dem ERMMA-Klassifikationsschema verbundenen Fragen stellt den ERMMA-Fragebogen dar. Mit ihm werden die Reifegrade des ERMs in den insgesamt 9 Sub-Dimensionen anhand der *Sub-Dim.Scores* gemessen. Die konkrete Ausprägung der gemessenen Reifegrade ergibt das *ERMMA-Profil*. Zur Verdichtung der Profilvermittlung wird dieses in zwei Stufen aggregiert, u.z. durch Gleichgewichtung der jeweiligen Sub-Dim.Scores zu den 3 *Dim.Scores* für die drei Dimensionen (A, B und C), welche wiederum durch Gleichgewichtung zum gesamthaften *ERMMA-Score* aggregiert werden.

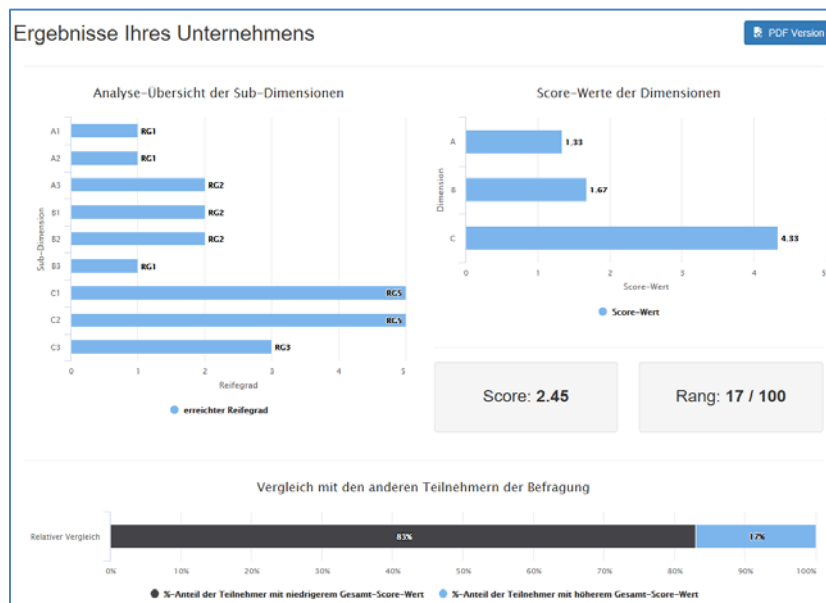
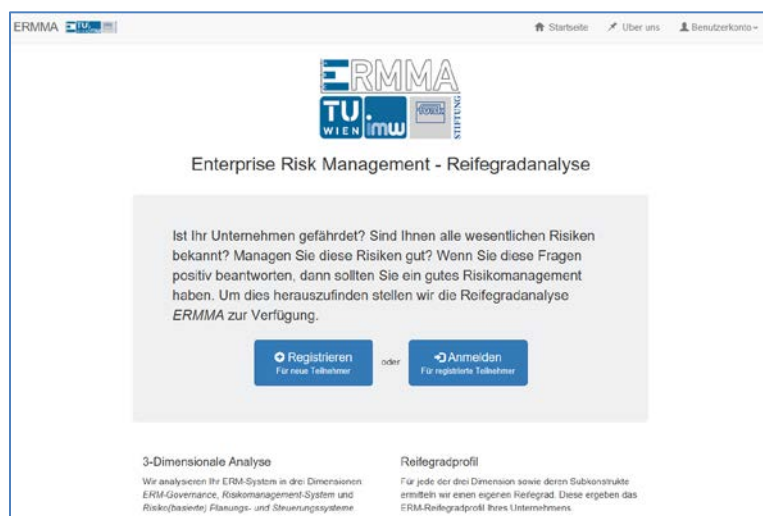


Abbildung 2: Teilnehmende Unternehmen – Feedback-Information

Das auf dem ERMMA-Profil basierte Klassifikations- und Scoring-Modell, welches als *Profil-basiertes ERMMA-Scoring Modell* bezeichnet wird, zeigt sich in Abbildung 2. Im linken oberen Bereich wird das ERMMA-Profil in den 9 Sub-Dimensionen von A1 bis B3 gemessen. Im rechten oberen Bereich werden die jeweiligen Sub-Dim.Scores durch einfache Durchschnittsbildung zum entsprechenden Score-Wert aggregiert.

re-Wert der Dimensionen (Dim.Score) aggregiert. In der Mitte der Abbildung wird der gesamthafte ERMMA-Score gezeigt, welcher sich wiederum durch einfache Durchschnittsbildung aus den drei Dim.Scores berechnet.

Der ERMMA-Score ist die zweifach aggregierte Spitzenkennzahl des Profilbasierten ERMMA-Scoring Modells. Diese Kennzahl kann Ausprägungen im Intervall von null bis fünf annehmen. Der in Abbildung 2 gezeigte ERMMA-Score von 2.45 ergibt sich aufgrund einer hoch ausgeprägten Einstufung in der C-Dimension sowie weniger guten Werten in den B- und A-Dimensionen. Unter allen teilnehmenden Unternehmen bedeutet dieser ERMMA-Score den 17. Rang (17/100).



**Abbildung 3:** ERMMA-Online Fragebogen

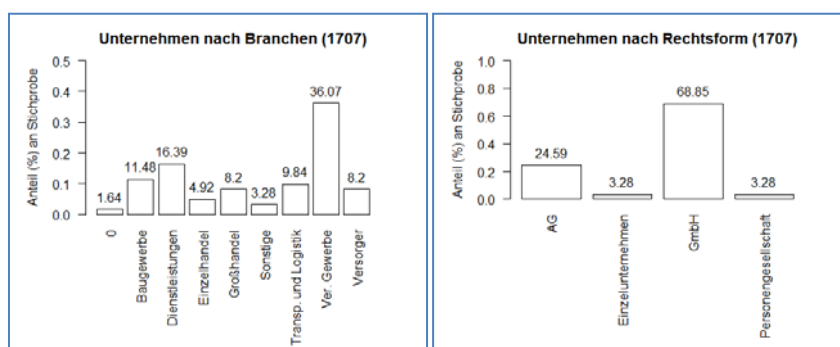
Die in Abbildung 2 gezeigte Information wird den an der Studie teilnehmenden Unternehmen durch die ERMMA-Online Software, deren Einstiegsbildschirm in Abbildung 3 zu sehen ist, verfügbar gemacht. Die EMMA-Software ist Web-basiert, und sie ist im Internet mit einem einfachen Web-Browser zugänglich. Im ERMMA-Online-Fragebogen werden die Teilnehmer durch die hinter dem operationalisierten ERMMA-Klassifikationsschema stehenden Fragen geführt. Beachtenswert ist, dass dieser Fragebogen insofern intelligent ist, als die sich auf die Attribute beziehenden Fragen nicht für alle Teilnehmer gleich sind. Vielmehr hängen die gestellten Fragen von den gegebenen Antworten ab. Die Beantwortung der Fragen dauert ca. 20 Minuten. Durch die Abhängigkeit der gestellten Fragen von den gegebenen Antworten sind längere Antwortzeiten zumeist ein Indiz für höhere Reifegrade. Wohingegen kurze Antwortzeiten zumeist mit niedrigen Reifegraden einhergehen.

## 2 Teilnehmende Unternehmen: Deskriptive Statistiken

Bis zum Projektende (31.7.2017) haben 61 Unternehmen an der ERMMA-Online-Befragung teilgenommen. Nachfolgend wird die prozentuelle Verteilung der Unternehmen in der Stichprobe nach verschiedenen Kriterien zuerst eindimensional und dann zweidimensional dargestellt.

### 2.1 Teilnehmende Unternehmen: Eindimensionale Klassifizierungen

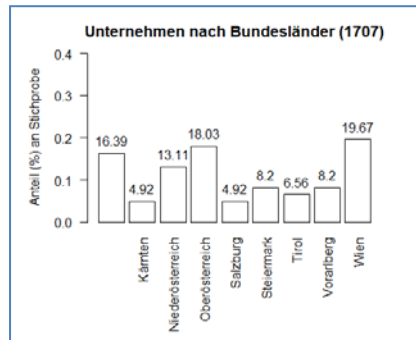
Bei der eindimensionalen Klassifizierung wird die (prozentuelle) Verteilung der Unternehmen anhand eines Kriteriums dargestellt.



**Abbildung 4:** Klassifizierung der Unternehmen nach Branche bzw. Rechtsform

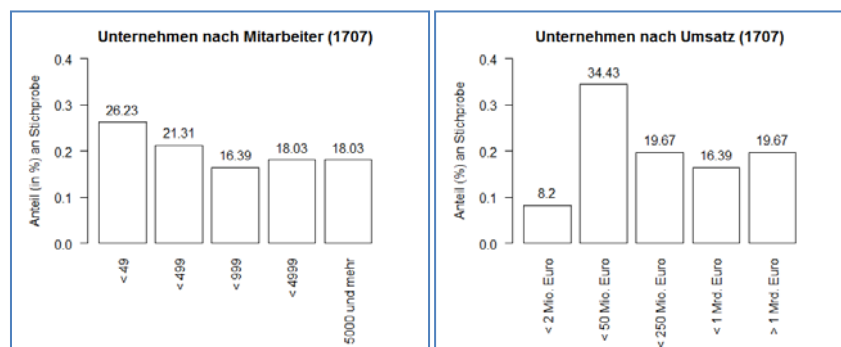
Abbildung 4 zeigt die Verteilung der Stichproben-Unternehmen nach Branche und Rechtsform.

- Linke Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen nach der jeweiligen Branche: am stärksten ist das *Verarbeitende Gewerbe* vertreten; der Wert von null bedeutet, dass es auch Unternehmen ohne Angabe der Branche gibt.
- Rechte Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen nach der jeweiligen Rechtsform: am stärksten vertreten sind GmbHs und AGs.



**Abbildung 5:** Klassifizierung der Unternehmen nach Bundesland

Abbildung 5 zeigt die Verteilung der Stichproben-Unternehmen nach Bundesland. Am stärksten vertreten sind Unternehmen mit Firmensitz in Wien und sodann Oberösterreich. Am drittstärksten vertreten sind Unternehmen, welche kein Bundesland für den Firmensitz angegeben haben. Aus dem Burgenland hat kein Unternehmen an der Studie teilgenommen.

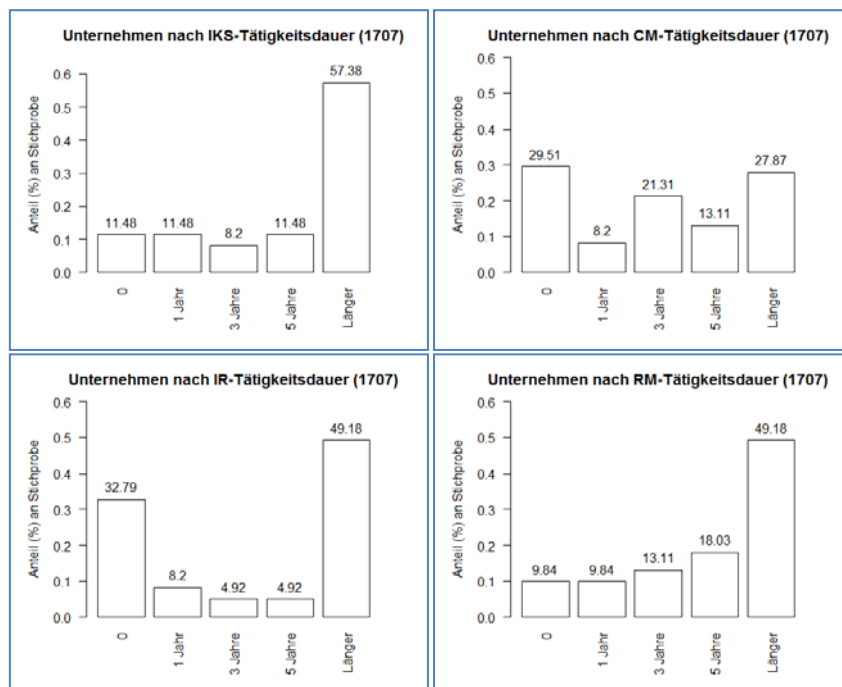


**Abbildung 6:** Klassifizierung der Unternehmen nach Mitarbeiter bzw. Umsatz

Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Stichproben-Unternehmen nach Mitarbeiter und Umsatz.

- Linke Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen nach Anzahl der Mitarbeiter: am stärksten sind die Unternehmen mit weniger als 49 Mitarbeiter (<49) vertreten; insgesamt ist die Verteilung ziemlich gleichförmig über die verschiedenen Mitarbeiterklassen.
- Rechte Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen nach dem Umsatz: am stärksten vertreten sind Unternehmen mit einem Umsatz bis 50 Mio. EUR; ein Vergleich der beiden Abbildungen zeigt, dass der Großteil der kleinen Unternehmen (<49 Mitarbeiter) in die Klasse der Unternehmen mit über 2 Mio. EUR Umsatz fällt.

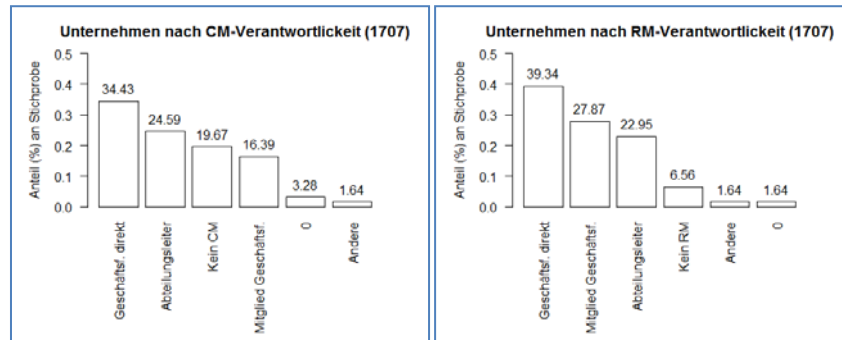




**Abbildung 7:** Klassifizierung der Unternehmen nach Tätigkeitsdauer von IKS, CM, IR bzw. RM

Abbildung 7 zeigt die Verteilung der Stichproben-Unternehmen nach der Einrichtung bzw. Tätigkeitsdauer des Internen Kontrollsystems (IKS), des Compliance Managements (CM), der Internen Revision (IR) und des Risiko-Managements (RM).

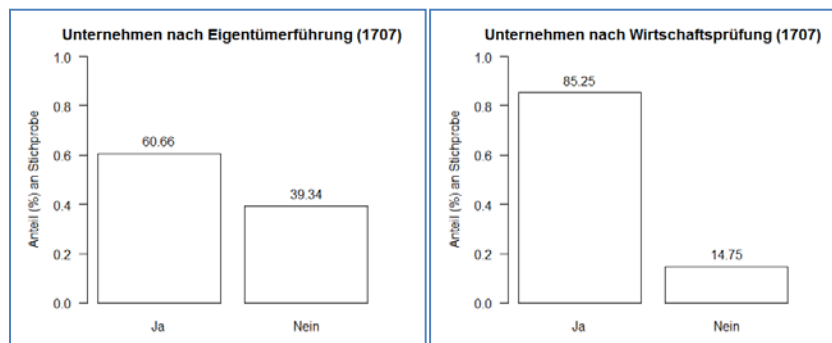
- Linke obere Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen nach der Dauer der IKS-Existenz: die meisten Unternehmen haben eine über 5 Jahre hinausgehende Tätigkeitsdauer; kürzere Dauern (inklusive der durch den Wert von null angezeigten Klasse ohne IKS) sind annähernd gleichverteilt.
- Rechte obere Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen nach der CM-Tätigkeitsdauer: am häufigsten kommen Unternehmen ohne Compliance Management vor, gefolgt von Unternehmen mit einer länger als 5-jährigen Tätigkeitsdauer vor; die restlichen Unternehmen entsprechen einer Dreiecksverteilung.
- Linke untere Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen nach der IR-Tätigkeitsdauer: am häufigsten kommen Unternehmen mit einer länger als 5-jährigen Tätigkeitsdauer vor, gefolgt von Unternehmen ohne IR (angezeigt durch den Wert von null).
- Rechte untere Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen nach der RM-Tätigkeitsdauer: am häufigsten kommen Unternehmen mit einer länger als 5-jährigen Tätigkeitsdauer vor; die restlichen Klassen zeigen einen annähernd linearen Verlauf mit positivem Anstieg, d.h. der Anteil der Unternehmen steigt mit länger werdender Tätigkeitsdauer.



**Abbildung 8:** Klassifizierung der Unternehmen nach Verantwortlichkeit von CM bzw. RM

Abbildung 8 zeigt die Verteilung der Stichproben-Unternehmen nach Verantwortlichkeit hinsichtlich des Compliance und des Risiko Managements.

- Linke Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen nach CM-Verantwortlichkeit, welche der Größe nach geordnet ist: am stärksten vertreten ist die Zuordnung der Verantwortlichkeit direkt bei der Geschäftsführung, gefolgt von der Zuordnung zum Abteilungsleiter und den Unternehmen ohne Compliance Management.
- Rechte Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen nach RM-Verantwortlichkeit, welche der Größe nach geordnet ist: am stärksten vertreten ist die Zuordnung der Verantwortlichkeit direkt bei der Geschäftsführung, gefolgt von der Zuordnung zu einem Mitglied der Geschäftsführung und zum Abteilungsleiter.



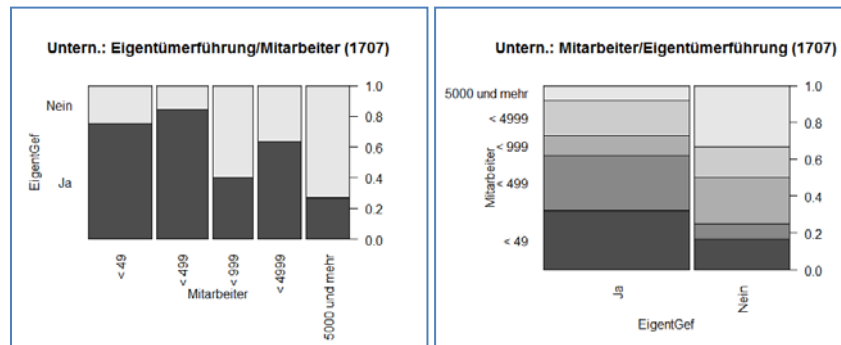
**Abbildung 9:** Klassifizierung der Unternehmen nach Eigentümerführung bzw. Wirtschaftsprüfung

Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Stichproben-Unternehmen nach der dichotom ausgeprägten Eigenschaft von Eigentümerführung und Wirtschaftsprüfung.

- Linke Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen in die Klasse mit und ohne Eigentümerführung.
- Rechte Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen in die Klasse mit und ohne Wirtschaftsprüfung.

## 2.2 Teilnehmende Unternehmen: Zweidimensionale Klassifizierungen

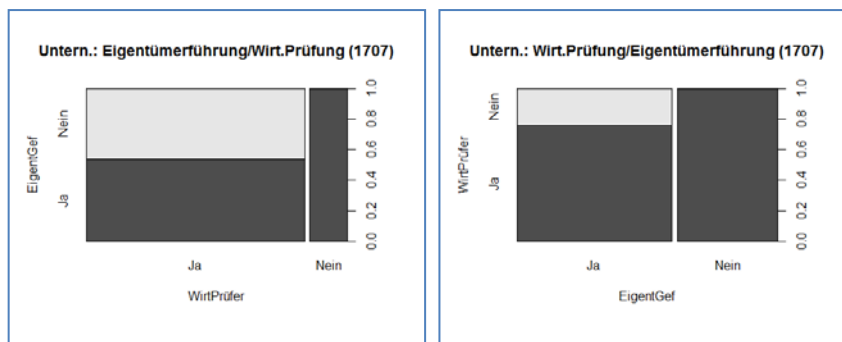
Bei der zweidimensionalen Klassifizierung wird die (prozentuelle) Verteilung der Unternehmen anhand von zwei Kriterien dargestellt.



**Abbildung 10:** Klassifizierung der Unternehmen nach Eigentümerführung/Mitarbeiter

Abbildung 10 zeigt die Verteilung der Stichproben-Unternehmen nach zwei Kriterien, u.z. Mitarbeiter und Eigentümerführung.

- Linke Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen mit und ohne Eigentümerführung für die verschiedenen Mitarbeiter-Klassen: es liegt ein annähernd linearer Verlauf mit negativem Anstieg vor, d.h. je mehr Mitarbeiter umso kleiner der Anteil der Unternehmen mit Eigentümerführung.
- Rechte Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen nach Mitarbeiter-Klassen für die Unternehmen mit und ohne Eigentümerführung: Unternehmen mit Eigentümerführung haben deutlich höhere Anteile in kleineren Mitarbeiter-Klassen als solche ohne Eigentümerführung.



**Abbildung 11:** Klassifizierung der Unternehmen nach Eigentümerführung/Wirtschaftsprüfung

Abbildung 11 zeigt die Verteilung der Stichproben-Unternehmen nach zwei Kriterien, u.z. Wirtschaftsprüfung und Eigentümerführung.

- Linke Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen mit und ohne Eigentümerführung für die Unternehmen mit und ohne Wirtschaftsprüfung: bei den Unternehmen mit Wirtschaftsprüfung überwiegen leicht die Unternehmen mit gegenüber solchen ohne Eigentümerführung; bei den Unternehmen ohne Wirtschaftsprüfung gibt es nur Unternehmen mit Eigentümerführung.
- Rechte Seite enthält die Aufteilung der Unternehmen mit und ohne Wirtschaftsprüfung für die Unternehmen mit und ohne Eigentümerführung: bei den Unternehmen mit Eigentümerführung überwiegen deutlich die Unternehmen mit gegenüber solchen ohne Wirtschaftsprüfung; bei den Unternehmen ohne Eigentümerführung sind nur Unternehmen mit Wirtschaftsprüfung.

### 3 Teilnehmende Unternehmen: ERMMA-Scoring – Ergebnisse

Die sich aus der ERMMA-Online-Befragung ergebenden ERMMA-Scores werden nachfolgend dargestellt, u.z. zuerst die Scores für die 9 Subdimensionen (Sub-Dim.Score für A1, A2, A3, B1, ..., C3), dann die Scores für die 3 Dimensionen (Dim.Scores für A, B und C) und sodann der Gesamt-Score. Daran anschließend werden alle 12 ERMMA-Scores für Branche, Rechtsform und Größe sowie für die Tätigkeitsdauer von IKS, IR, CM und RM dargestellt.

#### 3.1 ERMMA-Score: Sub-Dimension

Die ERMMA-Scores für die 9 Subdimensionen (Sub-Dim.Score für A1, A2, A3, B1, ..., C3) zeigen das ERMMA-Profil der Unternehmen. Dabei handelt es sich um die wichtigste Feedback-Information, welche die an der ERMMA-Online-Befragung teilnehmenden Unternehmen erhalten.

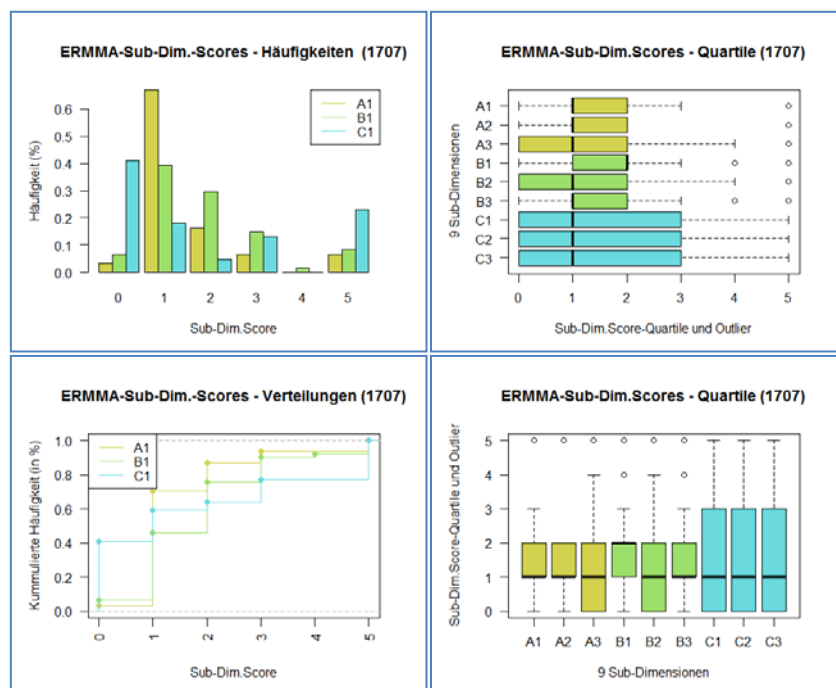


Abbildung 12: ERMMA-Sub-Dim.-Score – Median, Quartile und Outlier

Abbildung 12 zeigt die Verteilungen der von den Stichproben-Unternehmen erreichten ERMMA-Sub-Dim.Scores.

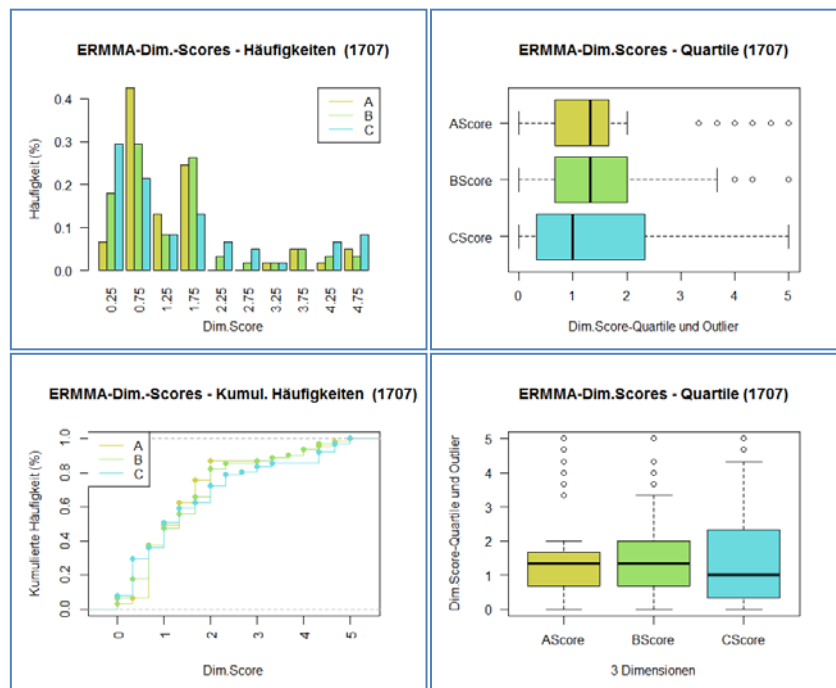
- Linke obere Seite enthält die Häufigkeitsverteilungen der Stichproben-Unternehmen für die exemplarisch gewählten Sub-Dimensionen A1, B1 und C1: es zeigt

sich eine zweigipflige Verteilung, derzufolge größere Häufigkeiten im linken sowie im rechten Bereich vorliegen.

- Rechte obere Seite enthält die Quartile, Mediane und Outlier (Ausreißer), wobei es sich um die außerhalb der strichlierten Linien gesetzten Punkte handelt, aller 9 Sub-Dimensionen: alle Sub-Dimensionen (mit Ausnahme von B1, wobei es sich um den Risikomanagement-Prozess handelt – siehe Abbildung 1) haben den Median von eins, was an den fett dargestellten Strichen erkennbar ist; die Sub-Dimensionen von C, wobei es sich um das Risiko-basierte Planungs- und Steuerungssystem handelt – siehe Abbildung 1) haben einen Reifegrad von drei als 75%-Quartil.
- Rechte untere Seite enthält die gleiche Information wie auf der rechten oberen Seite, nur dass die Achsen verkehrt sind, sodass die Reifegrade (Sub-Dim.Scores) auf der nach oben gehenden Ordinate abgebildet sind.
- Linke untere Seite enthält die kumulierten Häufigkeiten der auf der linken oberen Seite gezeigten Häufigkeiten der Stichproben-Unternehmen für die exemplarisch gewählten Sub-Dimensionen A1, B1 und C1.

### 3.2 ERMMA-Score: Dimension

Die ERMMA-Scores für die 3 Dimensionen (A, B und C) verdichten die jeweiligen drei Sub-Dim.Scores des ERMMA-Profiles, indem die Sub-Dim.Scores addiert und durch drei dividiert werden. Die Berechnung der drei Dim.Scores stellt die erste Aggregationsstufe des ERMMA-Scorings dar.



**Abbildung 13:** Dimension-ERMMA-Score – Verteilung

Abbildung 13 zeigt die Verteilung der von den Stichproben-Unternehmen erreichten ERMMA-Scores für die Dimensionen A, B und C. Im Unterschied zu den Sub-Dim.Scores liegen nunmehr durch die Durchschnittsbildung nicht mehr ganzzahlige Werte für die Dim.Scores vor.

- Linke obere Seite enthält die Häufigkeitsverteilungen der Stichproben-Unternehmen für die A-, B- und C-Dimension: es zeigt sich wiederum eine zweigipflige Verteilung.
- Linke untere Seite enthält die kumulierten Häufigkeitsverteilungen der Unternehmen in den drei Dimensionen.
- Linke obere und linke untere Seite enthalten die Quartile, Mediane und Outlier der drei Dimensionen.

### 3.3 ERMMA-Score: Gesamt

Der gesamthafte ERMMA-Score verdichtet die 3 Dim.Scores (A, B und C) zu einer Gesamtzahl, indem die Dim.Scores addiert und durch drei dividiert werden. Die Berechnung des ERMMA-Scores stellt die zweite Aggregationsstufe des ERMMA-Scorings dar. Der ERMMA-Gesamt-Score ist die Spitzenkennzahl, welche den gesamthaften Reifegrad des Unternehmensweiten Risikomanagements in einer kompakten Zahl zum Ausdruck bringt.

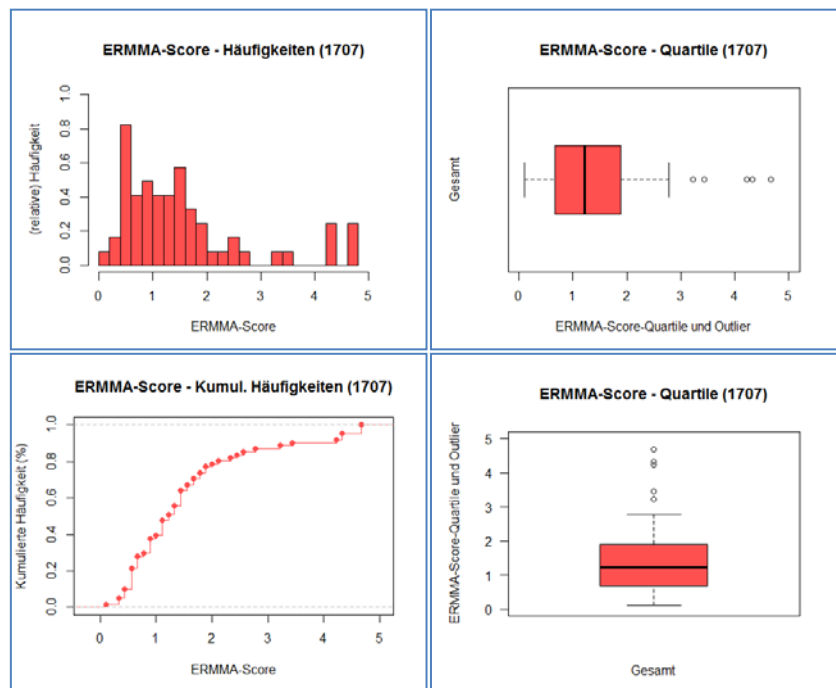


Abbildung 14: Gesamt-ERMMA-Score – Verteilung

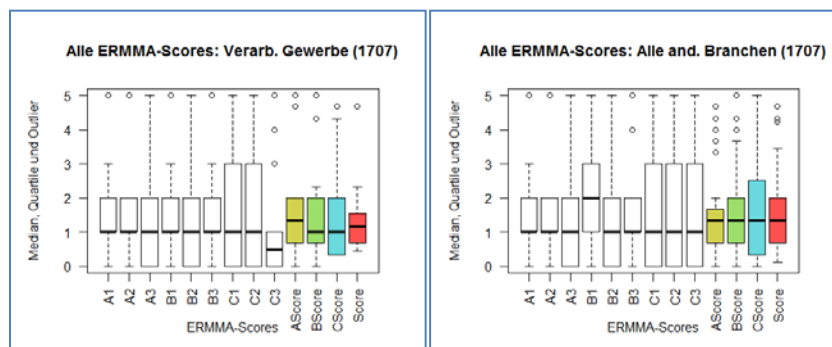
Abbildung 14 zeigt die Verteilung der von den Stichproben-Unternehmen erreichten gesamthaften ERMMA-Scores. Im Unterschied zu den Dim.Scores liegen nunmehr keine absolute sondern relative Häufigkeiten vor, sodass die Häufigkeiten nicht einfach addiert werden, sondern mit den jeweiligen Intervall-Längen zu gewichten sind.

- Linke obere Seite enthält die Verteilungen der relativen Häufigkeit der Stichproben-Unternehmen bezüglich der gesamthaften ERMMA-Scores.
- Linke untere Seite enthält die kumulierten relativen Häufigkeiten der gesamthaften ERMMA-Scores.
- Rechte ober und rechte untere Seite enthalten die Quartile, Mediane und Outlier der gesamthaften ERMMA-Scores, wobei die Reifegrade auf der Abszisse bzw. der Ordinate dargestellt werden.



### 3.4 ERMMA-Scores: Branche, Rechtsform und Größe

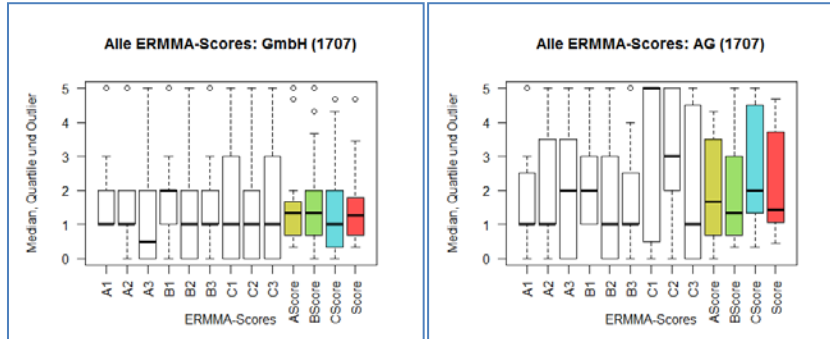
In diesem und nächstem Abschnitt wird die Stichprobengesamt jeweils in zwei annähernde gleich große Sub-Stichproben unterteilt. Die Beschränkung auf jeweils zwei Teilstichproben ist erforderlich, um statistisch fundierte Aussagen zu erhalten. Nachfolgend werden die insgesamt 12 ERMMA-Scores dargestellt, u.z. die 9 Sub-Dim.Scores für das ERMMA-Profil, die 3 Dim.Scores für die Dimensionen A, B und C, welche sich auf der ersten Aggregationsstufe ergeben, und der Gesamt-Score, welcher sich auf der zweiten Aggregationsstufe ergibt.



**Abbildung 15:** ERMMA-Scores von Verarb. Gewerbe – Median, Quartile, Outlier

Abbildung 15 zeigt die Quartile, Mediane und Outlier der 12 ERMMA-Scores für das Verarbeitende Gewerbe und alle anderen Branchen. Die Notwendigkeit zur Zusammenfassung aller nicht aus der Branche Verarbeitendes Gewerbe stammenden Unternehmen ergibt sich aus dem derzeit noch unzureichenden Stichprobenumfang.

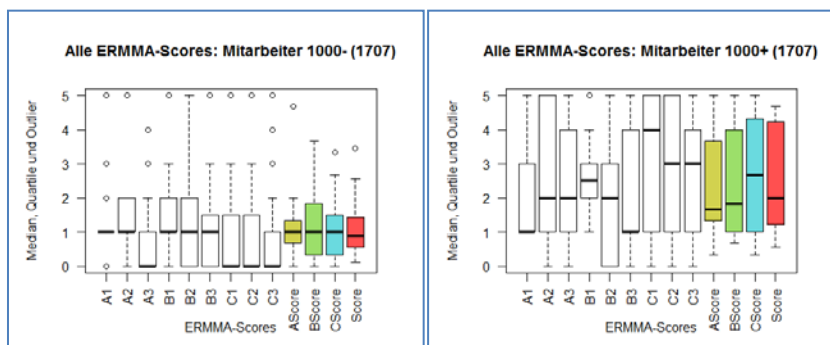
- Linke Seite enthält von links nach rechts zuerst die neun Sub-Dim.Scores, welche das ERMMA-Profil kennzeichnen, dann die drei Dim.Scores und schließlich dem gesamthaften ERMMA-Score.
- Rechte Seite enthält Gleiches für die Unternehmen, welche nicht der Branche Verarbeitendes Gewerbe entstammen: Unterschiede zeigen sich im ERMMA-Profil, u.z. im höheren B1-Reifegrad und C3-Reifegrad bei den Nicht-Verarbeitendes Gewerbe-Unternehmen; weiters haben diese Unternehmen auch bessere Mediane bzw. 75%-Quartile in einzelnen Dimensionsreifegraden und dem gesamthaften Reifegrad.



**Abbildung 16:** ERMMMA-Scores von GmbH/AG – Median, Quartile, Outlier

Abbildung 16 zeigt die Quartile, Mediane und Outlier der 12 ERMMMA-Scores für GmbHs und AGs.

- Linke Seite enthält für die GmbHs zuerst die neun Sub-Dim.Scores, welche das ERMMMA-Profil kennzeichnen, dann die drei Dim.Scores und schließlich dem gesamthaften ERMMMA-Score.
- Rechte Seite enthält Gleiches für die AGs: es zeigen sich deutlich Unterschiede, wobei die AGs im Vergleich zu den GmbHs in vielen Bereichen deutlich besser abschneiden.



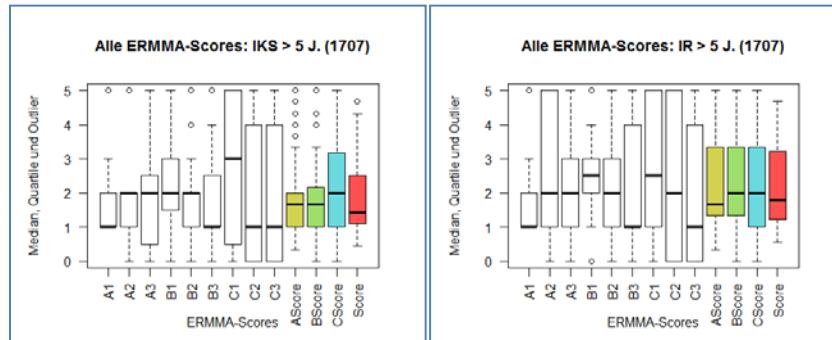
**Abbildung 17:** ERMMMA-Scores von (1000-)/(1000+) – Median, Quartile, Outlier

Abbildung 17 zeigt die Quartile, Mediane und Outlier der 12 ERMMMA-Scores für Unternehmen mit weniger als 1000 Mitarbeitern (1000-) und solchen mit mehr (1000+).

- Linke Seite enthält für die Unternehmen mit weniger als 1000 Mitarbeitern zuerst die neun Sub-Dim.Scores, welche das ERMMMA-Profil kennzeichnen, dann die drei Dim.Scores und schließlich dem gesamthaften ERMMMA-Score.
- Rechte Seite enthält Gleiches für die Unternehmen mit mehr als 1000 Mitarbeitern: es zeigen sich deutlich Unterschiede, wobei die großen im Vergleich zu den kleinen Unternehmen in vielen Bereichen deutlich besser abschneiden.

### 3.5 ERMMA-Scores: IKS, IR, CM und RM

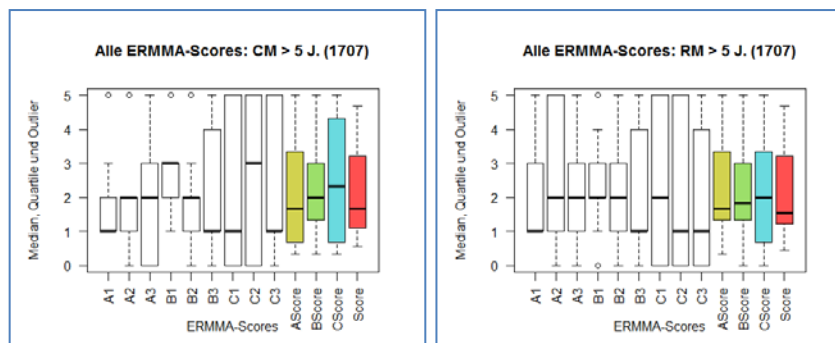
Nunmehr werden die 12 ERMMA-Scores von über fünf Jahren gehenden Tätigkeitsdauern des Internen Kontrollsystems (IKS), der Internen Revision (IR), des Compliance Managements (CM) und des Risiko-Managements (RM) präsentiert.



**Abbildung 18:** ERMMA-Scores von IKS/IR > 5 J. – Median, Quartile, Outlier

Abbildung 18 zeigt die Quartile, Mediane und Outlier der 12 ERMMA-Scores für Unternehmen mit einer länger als 5-jährigen Tätigkeitsdauer des IKS und der IR.

- Linke Seite enthält für die Unternehmen mit länger als 5-jähriger IKS-Tätigkeitsdauer zuerst die neun Sub-Dim.Scores, welche das ERMMA-Profil kennzeichnen, dann die drei Dim.Scores und schließlich dem gesamthaften ERMMA-Score.
- Rechte Seite enthält Gleiches für die Unternehmen mit länger als 5-jähriger IR-Tätigkeitsdauer: es zeigen sich deutliche Unterschiede, wobei die IR im Vergleich zum IKS in vielen Bereichen deutlich besser abschneidet.



**Abbildung 19:** ERMMA-Scores von CM/RM > 5 J. – Median, Quartile, Outlier

Abbildung 19 zeigt die Quartile, Mediane und Outlier der 12 ERMMA-Scores für Unternehmen mit einer länger als 5-jährigen Tätigkeitsdauer des CM und der RM.

- Linke Seite enthält für die Unternehmen mit länger als 5-jähriger CM-Tätigkeitsdauer zuerst die neun Sub-Dim.Scores, welche das ERMMA-Profil kennzeich-

nen, dann die drei Dim.Scores und schließlich dem gesamthaften ERMMA-Score.

- Rechte Seite enthält Gleiches für die Unternehmen mit länger als 5-jähriger RM-Tätigkeitsdauer: es zeigen sich deutlich Unterschiede, wobei die CM im Vergleich zum RM in vielen Bereichen – mit der Ausnahme des Risikoverständnisses (A2) – besser abschneidet.

#### 4 ERMMA-Scoring: Analyse einzelner Bestimmungsfaktoren

Die Analyse der Bestimmungsfaktoren für die ERM-Reifegrade (ERMMA-Scores) basiert insbesondere auf den ERM-Studien von Beasley et al. [6] und Lundqvist [7] sowie dem Literature Review von Gatzert/Martin [8] und den Studien von Oliva [9] und Monda/Giorgino [10]. Die diversen Studien zeigen nur bei der Unternehmensgröße ein einheitliches Bild, u.z. insofern dass die Unternehmensgröße positiv mit der Güte der Reifegrade korrespondiert.

**Tabelle 1:** Bestimmungsfaktoren für ERMMA-Score

Literatur	ERMMA-Analyse
Unternehmensgröße (+): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beasley et al.</li> <li>• Lundqvist</li> </ul>	Mitarbeiteranzahl bzw. Umsatz
Branche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beasley et al. (Banking, Education, Insurance)</li> <li>• Lundqvist (Financial industry)</li> </ul>	Verarb. Gewerbe vs. alle anderen Branchen
Risk Governance: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lundqvist (Managerial ownership, board independence, manager remuneration...)</li> </ul>	Eigentümergeföhrung und Rechtsform
Wirtschaftsprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beasley et al.</li> <li>• Lundqvist</li> </ul>	Wirtschaftsprüfung und IKS-/IR-Funktionen
ERM-Verantwortlichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beasley et al. (CRO)</li> </ul>	RM- und CM-Funktionen
Events im Risikomanagement: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lundqvist (strategic, financial, compliance, technology, reputation... events)</li> </ul>	Strategisches, Finanz- und operatives Management

Die derzeit noch geringe Stichprobengröße erlaubt nur monokausale Analysen. Dabei geht es insbesondere um die statistische Signifikanz der Parameter einzelner Bestimmungsgrößen. Die Bestimmtheitsmaße ( $R^2$ ) der untersuchten Modelle sind aufgrund der unterstellten Monokausalität nicht aussagekräftig und werden demnach nicht gezeigt.

#### 4.1 ERMMA-Bestimmungsfaktoren: Unternehmensgröße und Branche

Haben die Unternehmensgröße bzw. Branchenzugehörigkeit einen statistisch signifikanten Einfluss auf den ERMMA-Score?

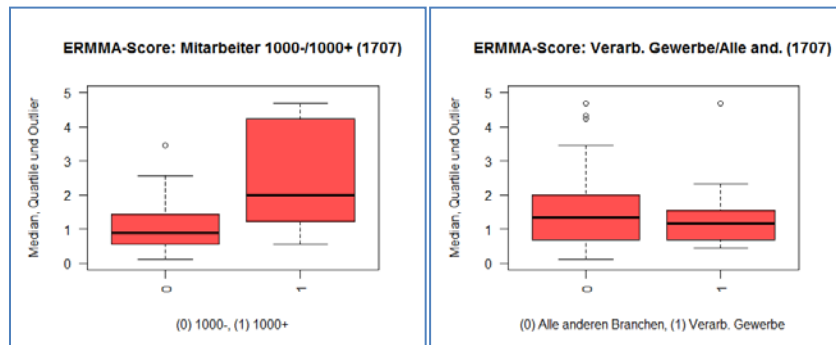


Abbildung 20: ERMMA-Score – Verteilungen nach Mitarbeiter/Branchen

Abbildung 20 zeigt die Quartile, Mediane und Outlier von ERMMA-Score-Verteilungen.

- Linke Seite enthält die Quartile der zwei Verteilungen für unterschiedliche Unternehmensgrößen, u.z. für mittlere/kleinere (1000- Mitarbeiter) bzw. für größere Unternehmen (1000+ Mitarbeiter).
- Rechte Seite enthält die Quartile der zwei Verteilungen für unterschiedliche Branchen, u.z. für das Verarbeitende Gewerbe bzw. alle anderen Branchen.

Tabelle 2: Varianzanalyse – A) Unternehmensgröße und B) Branche

```

A) summary(aov(data=FunkDBext,Score~MitarbeiterCL)) # Analysis of var.
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
MitarbeiterCL 1  24.30  24.296   23.19 1.06e-05 ***
Residuals    59  61.82   1.048
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B) summary(aov(data=FunkDBext,Score~BrancheCL)) # Analysis of variance
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
BrancheCL 1  0.30  0.2999   0.206  0.651
Residuals 59  85.81  1.4545
  
```

Tabelle 2 enthält die Ergebnisse der zwei Varianzanalysen, u.z.

- Vergleich der ERMMA-Score-Mittelwerte von Unternehmen mit 1000- und 1000+ Mitarbeitern. **Konklusion:** Signifikanter Unterschied. Der p-Wert von 2.06e-05 unterschreitet selbst das 0.001-Signifikanzniveau noch deutlich (\*\*\*).
- Vergleich der ERMMA-Score-Mittelwerte von Unternehmen der Branche Verarbeitendes Gewerbe und aller anderen Branchen. **Konklusion:** Kein signifikanter Unterschied. Der p-Wert von 0.651 überschreitet das 0.05-Signifikanzniveau deutlich.

**Tabelle 3: Lineare Regression – A) Unternehmensgröße und B) Branche**

```

A) summary(lm(data=FunkDBext,Score~MitarbeiterCL)) # Linear regression
Call:
lm(formula = Score ~ MitarbeiterCL, data = FunkDBext)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.8486 -0.6544 -0.2044  0.4656  2.3456
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   1.0944     0.1639   6.677 9.52e-09 ***
MitarbeiterCL  1.3143     0.2729   4.815 1.06e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B) summary(lm(data=FunkDBext,Score~BrancheCL)) # Linear regression
Call:
lm(formula = Score ~ BrancheCL, data = FunkDBext)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.511 -0.915 -0.291  0.269  3.195

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   1.6210     0.1931   8.394 1.18e-11 ***
BrancheCL    -0.1460     0.3216  -0.454  0.651

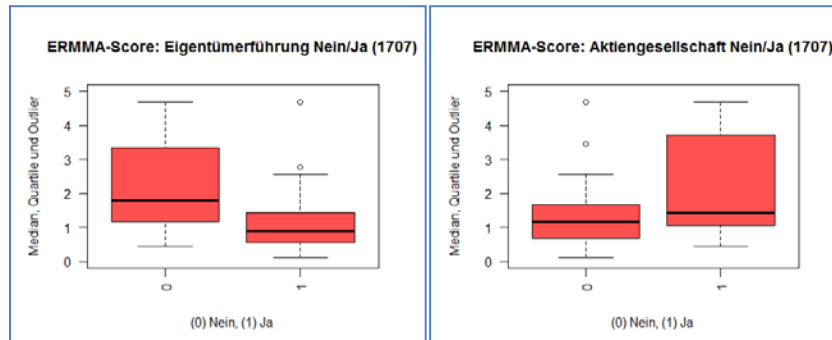
```

Tabelle 3 enthält die Ergebnisse der zwei Regressionsanalysen, u.z.

- A) Einfluss der mit einer Indikator-(Dummy-)Variable gemessenen Zugehörigkeit zur Unternehmensklasse 1000+. **Konklusion:** Signifikant von null unterschiedener Einfluss eines um 1.3143 höheren ERMMA-Scores für die Klasse 1000+ im Gegensatz zur Klasse 1000-. Der p-Wert ist mit \*\*\* gekennzeichnet, was die höchste Signifikanzstufe anzeigt.
- B) Einfluss der mit einer Indikator-(Dummy-)Variable gemessenen Zugehörigkeit zur Branche Verarbeitendes Gewerbe. **Konklusion:** Kein signifikanter Einfluss. Der p-Wert von 0.651 überschreitet das 0.05-Signifikanzniveau deutlich.

#### 4.2 ERMMA-Bestimmungsfaktoren: Eigentümerführung und Rechtsform

Haben die Eigentümerführung bzw. Rechtsform einen statistisch signifikanten Einfluss auf den ERMMA-Score?



**Abbildung 21:** ERMMA-Score – Verteilungen nach Eigentümerführung/Rechtsform

Abbildung 21 zeigt die Quartile, Mediane und Outlier von ERMMA-Score-Verteilungen.

- Linke Seite enthält die Quartile der zwei Verteilungen für unterschiedliche Unternehmensführungen, u.z. für Eigentümerführung Nein bzw. Ja.
- Rechte Seite enthält die Quartile der zwei Verteilungen für unterschiedliche Rechtsformen, u.z. für Aktiengesellschaften Nein bzw. Ja.

```
A) summary(aov(data=FunkDBext,Score~EigentGefCL)) # Analysis of var.
              Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
EigentGefCL  1  17.58   17.584    15.14 0.000256 ***
Residuals   59   68.53    1.162
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B) summary(aov(data=FunkDBext,Score~RechtsformCL)) # Analysis of var.
              Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
RechtsformCL  1    9.06    9.062    6.939 0.0108 *
Residuals   59   77.05    1.306
```

**Tabelle 4:** Varianzanalyse – A) Eigentümerführung und B) Rechtsform

Tabelle 4 enthält die Ergebnisse der zwei Varianzanalysen, u.z.

- Vergleich der ERMMA-Score-Mittelwerte von Unternehmen ohne und mit Eigentümerführung. **Konklusion:** Signifikanter Unterschied. Der p-Wert von 0.000256 zeigt höchste Signifikanz (\*\*\*) an.
- Vergleich der ERMMA-Score-Mittelwerte von Unternehmen ohne und mit der Rechtsform Aktiengesellschaft. **Konklusion:** Signifikanter Unterschied auf dem 0.05-Signifikanzniveau (\*).

**Tabelle 5:** Lineare Regression – A) Eigentümerführung und B) Rechtsform

```
A) summary(lm(data=FunkDBext,Score~EigentGefCL)) # Linear regression
Call:
lm(formula = Score ~ EigentGefCL, data = FunkDBext)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.7950 -0.5759 -0.3450  0.3041  3.5341
```



```

Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  2.2350     0.2200  10.159 1.42e-14 ***
EigentGefCL -1.0991     0.2825  -3.891 0.000256 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B) summary(lm(data=FunkDBext,Score~RechtsformCL)) # Linear regression
Call:
lm(formula = Score ~ RechtsformCL, data = FunkDBext)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.8033 -0.7883 -0.2383  0.4317  3.3217
Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.3483     0.1685   8.002 5.43e-11 ***
RechtsformCL  0.8951     0.3398   2.634  0.0108 *

```

Tabelle 5 enthält die Ergebnisse der zwei Regressionsanalysen, u.z.

- A) Einfluss der mit einer Indikator-(Dummy-)Variable gemessenen Zugehörigkeit zur Klasse der Unternehmen mit Eigentümerführer. **Konklusion:** Signifikant von null unterschiedener Einfluss eines um -1.0991 niedrigeren ERMMA-Scores für die eigentümergeführten Unternehmen. Der p-Wert (\*\*\*) zeigt die höchste Signifikanzstufe an.
- B) Einfluss der mit einer Indikator-(Dummy-)Variable gemessenen Zugehörigkeit zur Rechtsform Aktiengesellschaft. **Konklusion:** Signifikanter Einfluss auf dem 0.05-Signifikanzniveau (\*). Die Zugehörigkeit zur AG-Klasse ergibt einen um 0.8951 höheren ERMMA-Score.

#### 4.3 ERMMA-Bestimmungsfaktoren: Interne Revision und Wirtschaftsprüfung

Haben die Tätigkeitsdauer der Internen Revision bzw. die Wirtschaftsprüfung einen statistisch signifikanten Einfluss auf den ERMMA-Score?

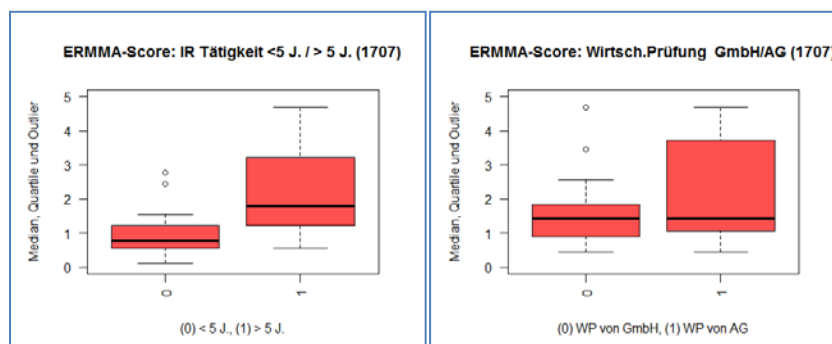


Abbildung 22: ERMMA-Score – Verteilungen nach Interne Revision/Wirtschaftsprüfung

Abbildung 22 zeigt die Quartile, Mediane und Outlier von ERMMA-Score-Verteilungen.

- Linke Seite enthält die Quartile der zwei Verteilungen für unterschiedliche Tätigkeitsdauern der Internen Revision, u.z. kürzer bzw. länger als 5 Jahre.
- Rechte Seite enthält die Quartile der zwei Verteilungen, u.z. ob sich die Wirtschaftsprüfung auf eine GmbH oder eine AG bezieht.

**Tabelle 6:** Varianzanalyse – A) Interne Revision und B) Wirtschaftsprüfung

```

A) summary(aov(data=FunkDBext,Score~IRCL)) # Analysis of var.
      Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
IRCL    1  25.22   25.221   24.44 6.69e-06 ***
Residuals 59  60.89    1.032
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B) summary(aov(data=FunkDBext,Score~WirtPrüferCL)) # Analysis of var.
      Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
WirtPrüferCL 1    4.87    4.870    3.416 0.0707 .
Residuals   48  68.44    1.426
---
11 observations deleted due to missingness

```

Tabelle 6 enthält die Ergebnisse der zwei Varianzanalysen, u.z.

- A) Vergleich der ERMMA-Score-Mittelwerte von Unternehmen mit unterschiedlich langer Tätigkeitsdauer der Internen Revision, u.z. kürzer und länger als 5 Jahre. **Konklusion:** Signifikanter Unterschied auf höchstem Signifikanzniveau (\*\*\*).
- B) Vergleich der ERMMA-Score-Mittelwerte von durch Wirtschaftsprüfer geprüften GmbHs und AGs. **Konklusion:** Signifikanter Unterschied auf dem 0.10-Signifikanzniveau.

**Tabelle 7:** Lineare Regression – A) Interne Revision und B) Wirtschaftsprüfung

```

A) summary(lm(data=FunkDBext,Score~IRCL)) # Linear regression
Call:
lm(formula = Score ~ IRCL, data = FunkDBext)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.6620 -0.5520 -0.2658  0.3942  2.4480
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.9358      0.1825   5.129 3.40e-06 ***
IRCL         1.2862      0.2602   4.943 6.69e-06 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B) summary(lm(data=FunkDBext,Score~WirtPrüferCL)) # Linear regression
Call:
lm(formula = Score ~ WirtPrüferCL, data = FunkDBext)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.8033 -0.8923 -0.1773  0.4102  3.1077
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.5623      0.2018   7.740 5.44e-10 ***

```

WirtPrüferCL	0.6810	0.3685	1.848	0.0707	.
--------------	--------	--------	-------	--------	---

Tabelle 7 enthält die Ergebnisse der zwei Regressionsanalysen, u.z.

- A) Einfluss der mit einer Indikator-(Dummy-)Variable gemessenen Zugehörigkeit zur Klasse der Unternehmen mit einer mehr als 5-jährigen Tätigkeitsdauer der Internen Revision. **Konklusion:** Höchst signifikant (\*\*\*) von null unterschiedlicher Einfluss eines um 1.2862 höheren ERMMA-Scores für Unternehmen mit langer IR-Tätigkeitsdauer.
- B) Einfluss der mit einer Indikator-(Dummy-)Variable gemessenen Zugehörigkeit zur Klasse der Wirtschaftsprüfer-geprüften AGs. **Konklusion:** Signifikanter Einfluss auf dem 0.10-Signifikanzniveau, demzufolge die Wirtschaftsprüfer-geprüften AGs einen um 0.6510 höheren ERMMA-Score gegenüber den geprüften GmbHs haben.

#### 4.4 ERMMA-Bestimmungsfaktoren: Risiko-Management (RM) und Compliance-Management (CM)

Hat die Tätigkeitsdauer des Risikomanagements bzw. des Compliance-Managements einen statistisch signifikanten Einfluss auf den ERMMA-Score?

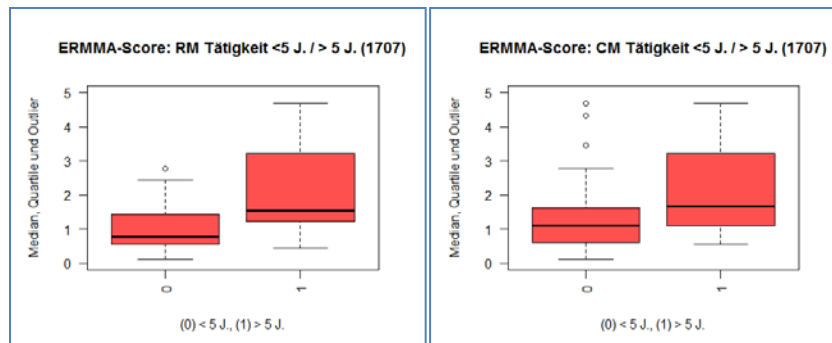


Abbildung 23: ERMMA-Score – Verteilungen nach Risiko-Management (RM) und Compliance-Management (CM)

Abbildung 23 zeigt die Quartile, Mediane und Outlier von ERMMA-Score-Verteilungen.

- Linke Seite enthält die Quartile der zwei Verteilungen für unterschiedliche Tätigkeitsdauern des Risiko-Managements, u.z. kürzer bzw. länger als 5 Jahre.
- Rechte Seite enthält die Quartile der zwei Verteilungen für unterschiedliche Tätigkeitsdauern des Compliance Managements, u.z. kürzer bzw. länger als 5 Jahre.

Tabelle 8: Varianzanalyse – A) Risiko- und B) Compliance-Management

```
A) summary(aov(data=FunkDBext,Score~RMCL)) # Analysis of var.
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
RMCL          1  19.07  19.066   16.78 0.00013 ***
Residuals    59  67.05   1.136
```

```

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B) summary(aov(data=FunkDBext,Score~CMCL)) # Analysis of variance
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
CMCL    1  8.72   8.715   6.644 0.0125 *
Residuals 59 77.40   1.312

```

Tabelle 8 enthält die Ergebnisse der zwei Varianzanalysen, u.z.

- A) Vergleich der ERMMA-Score-Mittelwerte von Unternehmen mit unterschiedlich langer Tätigkeitsdauer des Risiko-Managements, u.z. kürzer und länger als 5 Jahre. **Konklusion:** Höchst signifikanter Unterschied (\*\*\*).
- B) Vergleich der ERMMA-Score-Mittelwerte von Unternehmen mit unterschiedlich langer Tätigkeitsdauer des Compliance Managements, u.z. kürzer und länger als 5 Jahre. **Konklusion:** Signifikanter Unterschied auf dem 0.05-Signifianzniveau (\*).

**Tabelle 9:** Lineare Regression – A) Risiko- und B) Compliance-Management

```

A) summary(lm(data=FunkDBext,Score~RMCL)) # Linear regression
Call:
lm(formula = Score ~ RMCL, data = FunkDBext)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.6967 -0.6884 -0.3484  0.4216  2.5333
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.0184     0.1915   5.319 1.69e-06 ***
RMCL         1.1183     0.2730   4.096 0.00013 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B) summary(lm(data=FunkDBext,Score~CMCL)) # Linear regression
Call:
lm(formula = Score ~ CMCL, data = FunkDBext)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.6165 -0.7734 -0.2865  0.3366  3.3366
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.3334     0.1727   7.722 1.62e-10 ***
CMCL         0.8431     0.3271   2.578 0.0125 *

```

Tabelle 9 enthält die Ergebnisse der zwei Regressionsanalysen, u.z.

- A) Einfluss der mit einer Indikator-(Dummy-)Variable gemessenen Zugehörigkeit zur Klasse der Unternehmen mit einer mehr als 5-jährigen Tätigkeitsdauer des Risiko-Managements. **Konklusion:** Höchst signifikant (\*\*\*) von null unterschiedlicher Einfluss eines um 1.1183 höheren ERMMA-Scores für Unternehmen mit langer RM-Tätigkeitsdauer.
- B) Einfluss der mit einer Indikator-(Dummy-)Variable gemessenen Zugehörigkeit zur Klasse der Unternehmen mit einer mehr als 5-jährigen Tätigkeitsdauer des Compliance Managements. **Konklusion:** Signifikant (0.05-Signifikanzniveau: \*)

von null unterschiedlicher Einfluss eines um 0.8431 höheren ERMMA-Scores für Unternehmen mit langer CM-Tätigkeitsdauer.

## 5 ERMMA-Scoring: Analyse der Zufriedenheit

Wie zufrieden ist das Management mit dem vom Risikomanagement zur Verfügung gestellten Risikoinformationen, u.z. im strategischen Management, im Finanz-/Performance-Management und im operativen/Prozess-Management?

### 5.1 Messung der Zufriedenheit mit Risikoinformation

Zur Erlangung von Anhaltspunkten über die intern gemessene Performance der vom Risikomanagement verfügbar gemachten Risikoinformationen wird im ERMMA-Online-Fragebogen die Zufriedenheit mit einer an das Schulnotenschema angelehnten Likert-Skala in den drei Managementbereichen gemessen, u.z.

- Strategisches Management (C1-Sub-Dim.)
- Finanz-/Performance-Management (C2-Sub-Dim.)
- Operatives/Prozess-Management (C3-Sub-Dim.)

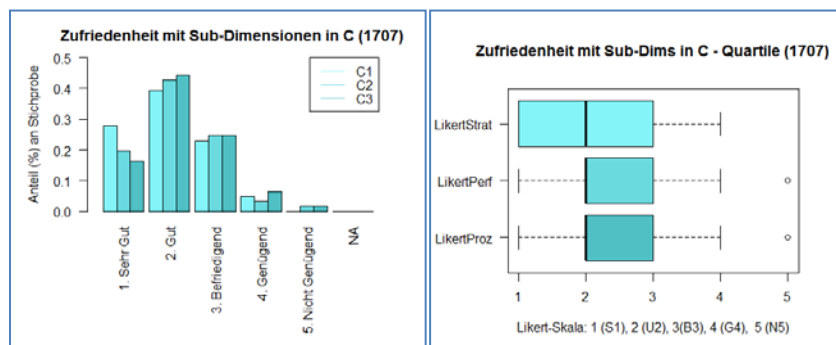


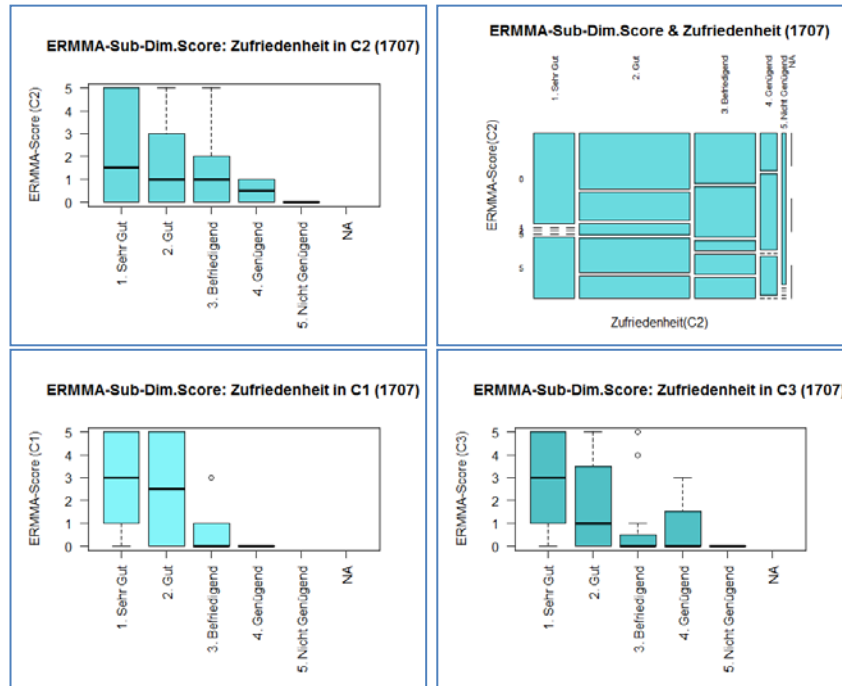
Abbildung 24: Zufriedenheit mit Sub-Dimensionen in C

Abbildung 24 zeigt die anhand der fünfstufigen Likert-Skala – 1 (S1), 2 (U2), 3 (B3), 4 (G4) und 5 (N5) – gemessene Zufriedenheit in den 3 Sub-Dimensionen in der Dimension C.

- Linke Seite enthält die (absoluten) Häufigkeiten für die drei Sub-Dimensionen C1, C2 und C3.
- Rechte Seite enthält die Quartile, Mediane und Outlier der jeweiligen Zufriedenheiten: die Zufriedenheit mit der Risikoinformation ist im strategischen Management am höchsten, zumal dort das 25%-Quartil bei Sehr gut (S1) liegt.

## 5.2 ERMMA-Score und Zufriedenheit: Deskriptive Statistiken

Die Messung der Zufriedenheit wird aussagekräftiger, wenn Sie mit den erreichten ERMMA-Scores in Beziehung gesetzt wird. Zu diesem Zweck werden nachfolgend die beiden Messgrößen zueinander in Beziehung gesetzt.



**Abbildung 25:** ERMMA-Score in Sub-Dimension (C2) – Median, Quartile und Outlier

Abbildung 25 zeigt den Zusammenhang der in den drei C-Sub-Dimensionen gemessenen Sub-Dim.Scores und den erhobenen Zufriedenheiten auf.

- Linke obere Seite enthält die Quartile der Scores bei verschiedenen Ausprägungen der Zufriedenheit in der C2-Sub-Dimension: es zeigt sich ein annähernd linearer Verlauf, wobei der ERMMA-Score mit zunehmender Zufriedenheit zunimmt.
- Rechte obere Seite enthält grundsätzlich die gleiche Information, nur werden die Häufigkeiten in Form von Flächengrößen für alle möglichen Kombinationen an Score/Zufriedenheitspaaren dargestellt: es zeigt sich ein eigenartiges Bild, zumal für die höchste Zufriedenheit (S1) die Fläche, d.h. die Häufigkeit bei einem ERMMA-Score von null am höchsten ist! Möglicherweise beantworten hauptsächlich Risikomanager, die mit den von ihnen verfügbar gemachten Informationen sehr zufrieden sind, den ERMMA-Online-Fragebogen. Diesen möglichen *Biases* gilt es künftig abzuklären.

- Linke untere und rechte untere Seite enthalten die Quartile der Scores bei verschiedenen Ausprägungen der Zufriedenheit in der C1- und C3-Sub-Dimension: es zeigt sich, dass ERMMA-Score-Median-Werte von größer null nur noch bei einer Sehr guten (S1) oder Guten (2) Zufriedenheit erreicht werden. Weiters liegt auch in beiden Sub-Dimensionen der in der C2-Sub-Dimension angesprochene Bias vor, was aufgrund der großen Ähnlichkeit nicht mehr durch eigene Abbildungen gezeigt wird.

### 5.3 ERMMA-Score und Zufriedenheit: Regressionsanalysen

Der Zusammenhang zwischen den gemessenen ERMMA-Scores und der Zufriedenheit lässt sich auch in eine kausale Beziehung bringen. Zuerst wird die Abhängigkeit des ERMMA-Scores von der Zufriedenheit im Rahmen einer linearen Regression und anschließend die Abhängigkeit der Zufriedenheit vom ERMMA-Score im Rahmen einer logistischen Regression untersucht.

**Tabelle 10:** Lineare Regression – ERMMA-Score vs. C1-Zufriedenheit

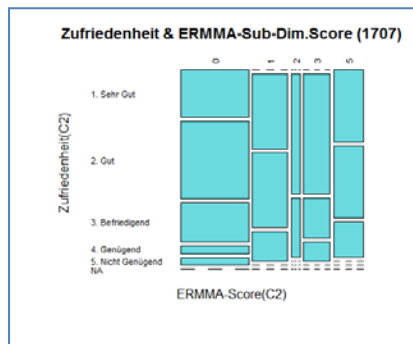
```

> summary(lm(C1~0+LikertStrat,data=FunkDB)) # Factor lin. regression
Call:
lm(formula = C1 ~ 0 + LikertStrat, data = FunkDB)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.706 -1.333 -0.381  1.887  2.667
Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
LikertStrat1. Sehr Gut      2.7059    0.4456  6.072 1.31e-07 ***
LikertStrat2. Gut          2.3333    0.3750  6.222 7.51e-08 ***
LikertStrat3. Befriedigend  0.4286    0.4910  0.873  0.387
LikertStrat4. Genügend     0.0000    1.0608  0.000  1.000
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Residual standard error: 1.837 on 54 degrees of freedom
(3 observations deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.5857, Adjusted R-squared:  0.555
F-statistic: 19.09 on 4 and 54 DF, p-value: 7.819e-10

```

Tabelle 10 enthält die Ergebnisse der linearen Regression, wobei der ERMMA-Score in der C1-Sub-Dimension die abhängige (erklärte) Variable und die C1-Zufriedenheit die unabhängige (erklärende) Variable ist. **Konklusion:** Signifikante Einflüsse einer hohen Zufriedenheit. Die Schätzer (Estimate) für die Koeffizienten (Coefficients) bezüglich der Zufriedenheit von Sehr gut (S1) und Gut (U2) sind signifikant auf dem kleinsten Signifikanzniveau (\*\*\*). Die Schätzwerte von 2.7059 bzw. 2.3333 geben den mit der Zufriedenheit von Sehr gut bzw. Gut verbundenen durchschnittlichen ERMMA-Score in der C1-Sub-Dimension an. Das über  $R^2$  gemessene Bestimmtheitsmaß für diese monokausale Regression ist mit 0.5857 Erklärungsgehalt unerwartet hoch. D.h., die Zufriedenheit erklärt 58,57 % der Varianz des C1-ERMMA-Scores.

Rational betrachtet sollte eigentlich nicht die Zufriedenheit den ERMMA-Score erklären, sondern eher umgekehrt, der ERMMA-Score sollte die Zufriedenheit erklären. Folglich wird nunmehr die Kausalität umgedreht.



**Abbildung 26:** Klassifizierung der Unternehmen nach ERMMA-Score/Zufriedenheit in Sub-Dimension (C2)

Abbildung 26 zeigt den Zusammenhang der Zufriedenheit in der C2-Sub-Dimension bei verschiedenen C2-ERMMA-Scores. Dabei werden die Häufigkeiten in Form von Flächengrößen für alle möglichen Kombinationen an Zufriedenheits/Score-Paaren dargestellt. Es zeigt sich wieder – wie in Abbildung 25 – der Bias, demzufolge die höchste Zufriedenheit (S1) wiederum mit dem ERMMA-Score von null verbunden ist.

Die Umdrehung der Kausalität bewirkt, dass die Zufriedenheit als die abhängige Variable nunmehr nicht mehr eine numerische, sondern eine ordinal geordnete Variable ist. Folglich ist anstelle der linearen Regression eine ordinale logistische Regression zu verwenden.

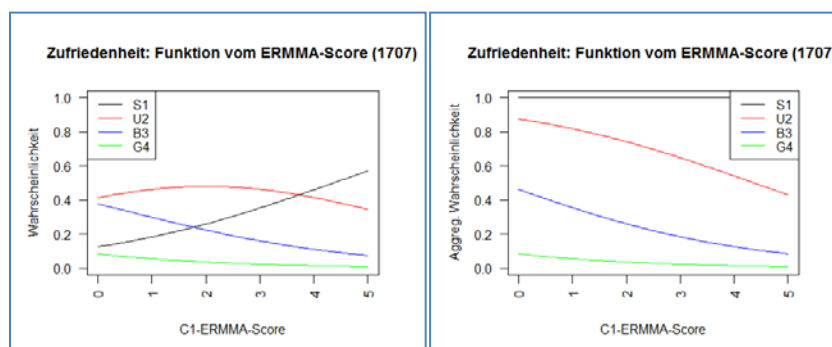
**Tabelle 11:** Ordered Logistic Regression – C1-Zufriedenht. vs. C1-ERMMA-Score

```
> summary(clm(LikertStrat~C1,data=FunkDB))
# ordered logistic regression from library(ordinal)
formula: LikertStrat ~ C1
data:      FunkDB
  link threshold nobs logLik AIC      niter max.grad cond.H
logit flexible  58  -64.69 137.39 5(0)  1.97e-08 5.8e+01
Coefficients:
  Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
C1  -0.4439    0.1337  -3.319  0.000902 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Threshold coefficients:
              Estimate Std. Error z value
1. Sehr Gut|2. Gut      -1.9404    0.4615  -4.205
2. Gut|3. Befriedigend   0.1510    0.3605   0.419
3. Befriedigend|4. Genügend 2.3741    0.6115   3.883
(3 observations deleted due to missingness)
```



Tabelle 11 enthält die Ergebnisse der ordinal logistischen Regression, wobei die notenmäßig ausgedrückte C1-Zufriedenheit die abhängige (erklärte) Variable und der ERMMA-Score in der C1-Sub-Dimension die unabhängige (erklärende) Variable ist. **Konklusion:** Signifikanter Einfluss des C1-ERMMA-Scores auf die verschiedenen Klassen der C1-Zufriedenheit. Der Schätzer (Estimate) für den Koeffizienten (Coefficients) bezüglich des C1-ERMMA-Scores ist signifikant auf dem kleinsten Signifikanzniveau (\*\*\*) . Die Interpretation des Koeffizienten der ordinal logistischen Regression ist im Vergleich zur linearen Regression deutlich schwieriger, zumal sich dieser auf den natürlichen Logarithmus der Odds bezieht. Folglich wird er auch als *Logit-Koeffizient* bezeichnet. Da der sich ergebende Koeffizient von -0.4439 negativ ist, führt eine Erhöhung des ERMMA-Scores um einen Punkt zu einer Reduktion der Zufriedenheit. Die Höhe der Zufriedenheitsreduktion errechnet sich durch Transformation des Koeffizienten über den Exponenten der Euler'schen Zahl. Konkret ergibt sich aus  $\exp(-0.4439)$  eine Wirkung auf den Odds-Wert von 0.6415. In Prozenten ausgedrückt wird der ursprüngliche Odds-Wert um  $-35.85\% = 0.6415 - 1$  reduziert, wenn der ERMMA-Score um einen Punkt steigt. Der Odds-Wert selbst ist ein Wahrscheinlichkeitsquotient, welcher im Falle der ordinal logistischen Regression der Division der Wahrscheinlichkeit einer Verbesserung in eine höhere Zufriedenheitsstufe durch die Gegenwahrscheinlichkeit in Form keiner Verbesserung entspricht.

Die in Tabelle 11 ebenfalls enthaltenen kumulativen Schwellenwerte (*Threshold coefficients*) geben Einblick in die Wahrscheinlichkeiten (Dichten) der mit unterschiedlichen ERMMA-Scores verbundenen Zufriedenheitsstufen (Noten). Von den kumulativen Schwellenwerten werden die mit dem Logit-Koeffizienten multiplizierten ERMMA-Scores abgezogen. Über die logistische Funktion werden aus den sich ergebenden Werten die kumulierten Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die jeweiligen Zufriedenheitsausprägungen berechnet. Zur besten Zufriedenheitsstufe (S1) werden sodann sukzessive die Veränderungen der Wahrscheinlichkeitsverteilungen der ordinal geordneten Zufriedenheitsstufen berechnet. Schließlich wird auch noch die Verteilung der letzten Stufe von 100 % subtrahiert, sodass sich die (Teleskop-)Summe aller Wahrscheinlichkeiten auf eins summiert.



**Abbildung 27:** Ordinal logistische Regression – Prognose der Wahrscheinlichkeiten von Zufriedenheitsstufe

Abbildung 27 zeigt die sich aus den kumulativen Schwellenwerten ergebenden Verteilungsfunktionen für die verschiedenen Zufriedenheitsstufen. Die linke Seite enthält die einzelnen Verteilungsfunktionen und die rechte Seite aggregiert sie von der niedrigsten zur höchsten Zufriedenheitsstufe. Die aus den Schwellenkoeffizienten abgeleiteten Verteilungsfunktionen haben folgende Interpretation: Ab einem C1-ERMMA-Score von ca. 3.75 ist es am wahrscheinlichsten, dass ein Unternehmen der S1-Zufriedenheitsklasse angehört. Bei niedrigeren C1-Scores hat die U2-Zufriedenheitsklasse die höchste Wahrscheinlichkeit. Die B3- und G4-Klassen werden immer dominiert, d.h. sie haben im Vergleich zu den anderen Zufriedenheitsstufen bei keinem C1-ERMMA-Score die höchste Wahrscheinlichkeit.

## 6 Zusammenfassender Ausblick

Im Rahmen des von der *Funk Stiftung* geförderten Projekts *ERM-Reifegrad-Analyse in österreichischen Unternehmen* wurde am Institut für Managementwissenschaften der TU Wien das 3-dimensionale, 5-stufige *ERMMA-Klassifikationsschema* zur Messung des ERM-Reifegrads von Unternehmen des Nicht-Finanzdienstleistungsbereichs unter Einbeziehung von State-Of-The-Art/Best-Practice Standards und Frameworks sowie der Verwendung des Konstrukt-Validierungs-Frameworks erstellt. Das Klassifikationschema wurde im *ERMMA-Online-Fragebogen* Web-basiert als „intelligenter“ Fragebogen implementiert. Die Intelligenz des Fragebogens bezieht sich auf den Umstand, dass keine zwei teilnehmenden Unternehmen die gleichen Fragen gestellt bekommen, zumal sich die Fragen an den gegebenen Antworten orientieren und gleiche Antworten praktisch nicht vorliegen.

Anhand des ERMMA-Klassifikationsschemas wird das *ERMMA-Profil* in den drei Dimensionen, u.z. ERM-Governance, Risikomanagement-System und Risiko(basierte) Planungs- und Steuerungssysteme mit jeweils drei Sub-Dimensionen gemessen. Zur Verdichtung der Information wird die im gemessenen ERMMA-Profil enthaltene Information in einem zweistufigen Aggregationsprozess verdichtet, u.z. zuerst durch Aggregation der Reifegrade in den jeweils drei Sub-Dimensionen (Sub-Dim.Scores) zu den drei ERMMA-Scores für die Dimensionen A, B und C (Dim.Scores) und sodann durch Aggregation der drei Dim.Scores zum Gesamt-ERMMA-Score. Insofern basiert das ERMMA-Scoring-Modell auf dem ERMMA-Profil-basiert, sodass es sich dabei um ein *Profil-basiertes Scoring-Modell* handelt.

Mit Hilfe des ERMMA-Online-Fragebogens wurde am Institut für Managementwissenschaften der TU Wien unter Mitwirkung von *Funk International Austria (FIA)*, *Creditreform*, *Ernst and Young (EY)* und dem *Institut für Interne Revision (IIR)* die ERMMA-Studie 2017 durchgeführt. In der *ERMMA-Studie 2017 – Österreich* werden die für österreichische Unternehmen gemessenen Reifegrade statistisch analysiert. Die vorliegende Analyse basiert auf dem Stichtag 31.7.17, weshalb sie als Version 1707 bezeichnet wird. Mit Stichtag 30.9.2017 wird die ERMMA-Studie 2017 in der Version 1709 erstellt. In den folgenden Jahren ist geplant, die Studie jährlich mit dem Stichtag 30.09. zu erstellen und die Ergebnisse zu präsentieren.

Die nachfolgende Tabelle enthält die zentralen Ergebnisse der Studie in Form der Wirkungen von statistisch signifikanten Bestimmungsfaktoren.

Bestimmungs- Faktor	Mitar- beiter 1000+	Interne Revision > 5 Jahre	Risiko Managem. > 5 Jahre	Wirtsch. Prüfung von AG	Compl. Managem. > 5 Jahre	Eigen- tümer- führung
Wirkung	+1.3141	+1.2862	+1.1183	+0.8951	+0.8431	-1.0991

Die positiven Werte zeigen an, dass für

- Unternehmen mit mehr als 1000 Mitarbeitern (1000+),
- mit mehr als 5-jähriger Tätigkeitsdauer der Internen Revision,
- des Risiko-Managements und
- des Compliance Managements sowie der
- Wirtschaftsprüfung von Aktiengesellschaften

sich im Durchschnitt erhöhte ERMMA-Scores ergeben im Vergleich zu den Unternehmen, welche nicht der jeweiligen Gruppen angehören. Die Wirkung bezieht sich dabei auf die absolute Erhöhung der ERMMA-Scores. So haben z.B. die großen Unternehmen (1000+) im Durchschnitt einen um 1.3141 höheren ERMMA-Score als die kleinen Unternehmen (1000-). Der negative Wert bei den Unternehmen mit Eigentümerführung besagt, dass diese Unternehmen einen um -1.0991 niedrigeren ERMMA-Score als die nicht-eigentümergeführten Unternehmen haben.

Es ist geplant, dass die ERMMA-Studie 2017 – Österreich kein einmaliges Unterfangen ist. Vielmehr soll sie in den nächsten Jahren jährlich durchgeführt werden, um den teilnehmenden Unternehmen einen konsistenten Referenzpunkt zur Messung des eigenen Reifegrads und dessen Entwicklung im Zeitablauf sowie zur Erlangung von Informationen hinsichtlich von Verbesserungsmöglichkeiten sowie der relativen Positionierung innerhalb der jeweiligen Branche bieten. In diesem Sinne wird die Etablierung einer nachhaltig verfügbaren *ERM-Maturity Assessment-Plattform* und einem jährlichen *ERMMA-Monitoring* angestrebt, welche sowohl den teilnehmenden Unternehmen einen praktischen Nutzen in Form der Feedback-Information als auch einen wissenschaftlichen Nutzen in Form von statistisch fundierten Studien liefern.

## 7 Literaturverzeichnis

1. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission: Enterprise risk management—integrated framework. (2004).
2. DIN/ISO (31000): DIN ISO 31000 Risk Management Standard, (2011).
3. The Institute of Internal Auditors: IIA Position Paper : THE THREE LINES OF DEFENSE IN EFFECTIVE RISK MANAGEMENT AND CONTROL. 1–7 (2013).
4. Libby, R., Bloomfield, R., Nelson, M.W.: Experimental research in financial accounting. *Accounting, Organ. Soc.* 27, 775–810 (2002).
5. Bisbe, J., Batista-Foguet, J.M., Chenhall, R.: Defining management accounting constructs: A methodological note on the risks of conceptual misspecification. *Accounting, Organ. Soc.* 32, 789–820 (2007).
6. Beasley, M.S., Clune, R., Hermanson, D.R.: Enterprise risk management: An empirical analysis of factors associated with the extent of implementation. *J. Account. Public Policy.* 24, 521–531 (2005).
7. Lundqvist, S.A.: Why firms implement risk governance - Stepping beyond traditional risk management to enterprise risk management. *J. Account. Public Policy.* 34, 441–466 (2015).
8. Gatzert, N.&, Martin, M.: Determinants and Value of Enterprise Risk Management : Empirical Evidence from the Literature Empirical Evidence From The Literature. 1–27 (2013).
9. Oliva, F.L.: A maturity model for enterprise risk management. *Int. J. Prod. Econ.* 173, 66–79 (2016).
10. Monda, B., Giorgino, M.: An Enterprise Risk Management maturity model. (2013).
11. Vens, C., Struyf, J., Schietgat, L., Džeroski, S., Blockeel, H.: Decision trees for hierarchical multi-label classification. *Mach. Learn.* 73, 185–214 (2008).

## 8 Anhang

Die Metapher “The Blind Men and the Elephant” zeigt die Königsperspektive, welche hinter der 3-dimensionalen Betrachtung im ERMMA-Klassifikationsschema steht.

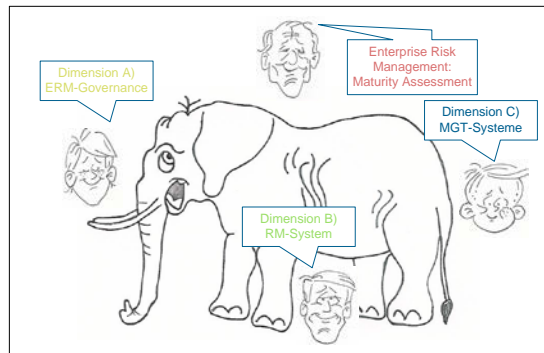


Abbildung 28: ERMMA-Klassifikationsschema – Perspektiven-Vielfalt

### 8.1 Profil-basierte ERMMA-Scoring Modell: Hierarchische Klassifizierung und Aggregation

Das *Konstrukt-Validierungs-Framework* (Construct Predictive Validity Framework siehe Libbey et al. [4] bzw. Bisbe et al. [5]) sichert eine gültige (viable) und zuverlässige (reliable) Messung von konzeptionellen Modellkonstrukten durch entsprechend geprüfte Fragen.

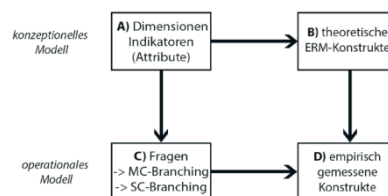


Abbildung 29: ERMMA-Klassifikationsschema – Konstrukt-Validierungs-Framework

Das Profil-basierte ERMMA-Scoring Modell kombiniert den Profil- mit dem Aggregationsansatz, indem zuerst über die 9 Sub-Dimensionen das ERMMA-Profil gemessen wird, welches sodann zweistufig, u.z. zuerst durch Dimensionsaggregation und sodann durch Gesamttaggregation zum gesamthaften ERMMA-Score verdichtet wird.

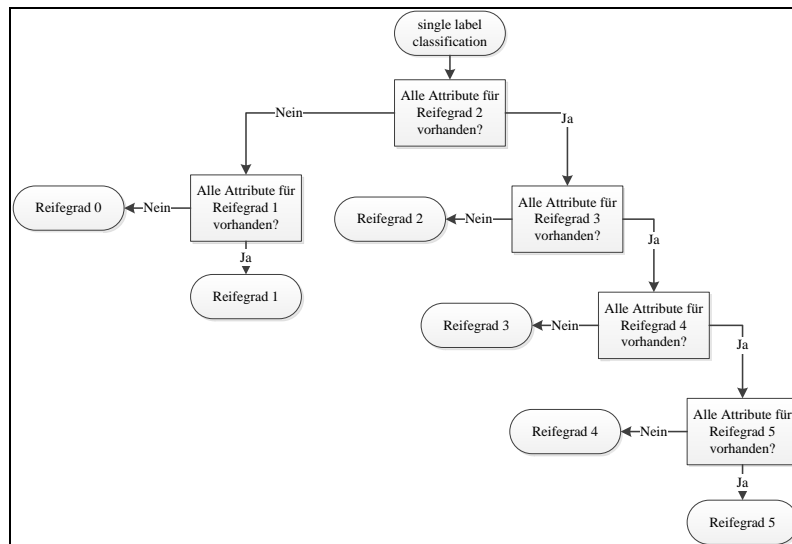
A profile approach assumes it is meaningless to algebraically combine the constitutive dimensions of a construct. Instead, it operationalizes constructs as particular combinations of levels of the operational variables that measure its dimensions. In this type of operationalization, each operational variable that measures a dimension is dichotomized or artificially partitioned into discrete levels. Different combinations of these dichotomized operational variables are then used to form various theoretically meaningful profiles of the multidimensional construct. (Bisbe et al. 2007, S. 816 [5]).

Hinter der hierarchischen Klassifikation (zur Hierarchical Single Label Classification siehe z.B. Vens et al. [11] ) steht eine hierarchische Anordnung von progressive Attributen.



**Abbildung 30:** ERMMA-Klassifikationsschema – Attributhierarchie

Die Navigation durch das ERMMA-Klassifikationsschema erfolgt durch einen Entscheidungsbaum.



**Abbildung 31:** ERMMA-Klassifikationsschema – Entscheidungsbaum-Verfahren

8.2 ERMMA-Reifegradmodell: Attribute

	RG1 (G4)	RG2 (B3)	RG3 (U2)	RG4 (S1)	RG5 (Ideal)
Dimension A: ERM-Governance	<b>A.1 Risikostrategie (partielle R-Strategie)</b> 1. Risikostrategie bestehend aus Risiko-Appetit (Limit) und -Politik (DW EPS 981 Tz 30 Teilauszug) ist partiell dokumentiert  2. Risikostrategie wird nicht geprüft	<b>A.1 Risikostrategie (geprüfte partielle R-Strategie)</b> 1. dokum. Risikostrategie inkludiert Monitoring und wird geprüft +1a. Einbeziehung von Monitoring +1b. Einbeziehung von risikoorientierten Prüfungen in allen wichtigen Bereichen  2. Angemessenheit der Risikostrategie wird geprüft	<b>A.1 Risikostrategie (U-weit zielorient. R-Strategien)</b> 1. dokum. Risikostrategie ist unternehmensweit differenziert (+1a, +1b) +1c. Vorliegen mehrerer Risiko-Strategien für verschiedene Managementbereiche +1d. Risiko-Strategien ist zielorientiert z.B. COSOII-Ziele  2. Angemessenheit der Risikostrategie wird geprüft (umfassender Prüfungsumfang)	<b>A.1 Risikostrategie (integr. lernende R-Strategie)</b> 1. dokum. Risikostrategie ist integriert und lernend durch (+1a, +1b, +1c, +1d) +1e. Risikostrategie steht im Einklang mit Unternehmenszielen (DW EPS 981 Tz 30 Vollversion) +1f. Einbeziehung realisierter Risiken +1i. Einbeziehung nicht-realisierter Chancen  2. Angemessenheit der Risikostrategie wird geprüft (umfassender Prüfungsumfang)	<b>A.1 Risikostrategie (diskutierte R-Strategie)</b> 1. dokum. Risikostrategie wird debattiert und diskutiert (+1a, +1b, +1c, +1d, +1e, +1f, +1i) +1g. Top Management diskutiert u. debattiert die Risiko-Strategie
	<b>A.2 Risikoverständnis (partiell vorhanden)</b> 1. Risikoverständnis ist partiell dokumentiert	<b>A.2 Risikoverständnis (partiell vorhanden u. geprüft)</b> 1. Risikoverständnis inkludiert risikoorientierte Prüfung +1a. Einbeziehung von risikoorientierten Prüfungen durch IR	<b>A.2 Risikoverständnis (U-weit vorhanden und differen.)</b> 1. Risikoverständnis ist differenziert, i.e. Diversität bzgl. (+1a) +1b. COSOII-Zielkategorien (Risiko als Zielabweichung) +1c1. Risiko-Typen [MiKa14] Chance/Risiko +1c2. Risiko-Typen [MiKa14] Beeinflussbar/Unbeeinflussbar	<b>A.2 Risikoverständnis (U-weit vorhanden und differen.)</b> 1. +1a. +1b. +1c1. +1c2.	<b>A.2 Risikoverständnis (U-weit vorhanden und differen.)</b> 1. +1a. +1b. +1c1. +1c2.
	<b>A.3 Risikoorganisation (Verankerung gesetzt, Anford.)</b> 1. RM-Funktionen sind gemäß gesetzlichen Mindestanforderungen partiell eingerichtet (2. Säule im 3LoD)	<b>A.3 Risikoorganisation (Verankerung der Prüfung)</b> 1. RM-Funktionen sind partiell inkl. Monitoring eingerichtet +1a. Verankerung von Monitoring	<b>A.3 Risikoorganisation (Verankerung U.-weit und Supp.)</b> 1. RM-Funktionen sind differenziert eingerichtet und werden vom Top Mgt unterstützt (+1a) +1b. Differenzierung nach Management-Ebenen +1c. RM-Koordination via B1.RG3.1e +1d. Top-MGT-Unterstützung für RM-Funktionen	<b>A.3 Risikoorganisation (Verankerung Risiko-Aggr.)</b> 1. RM-Funktionen inkl. Koordination und Aggregation sind eingerichtet (+1a, +1b, +1c, +1d) +1e. U-weite Risikoaggregation via B1.RG4.1f	<b>A.3 Risikoorganisation (Verankerung von Diskussion)</b> 1. Eingerichtete RM-Funktionen werden diskutiert (+1a, +1b, +1c, +1d, +1e) +1f. Top Management diskutiert u. debattiert die RM-Funktionen
	2. RM-Funktionen werden nicht geprüft	2. Verankerung der Prüfung der Angemessenheit des RM-Systems durch IR (oder sonstige Instanz) (3. Säule im 3LoD) via B1.RG2.2	2. Verankerung der Prüfung der Angemessenheit des unternehmensweiten RM-Systems durch die IR (oder sonstige Instanz) via B1.RG3.2	2. Verankerung der Prüfung der Angemessenheit des lernenden ERM-Systems durch die IR et al. via B1.RG4.2	2. Verankerung der Prüfung der Angemessenheit des diskutierten ERM-Systems durch die IR et al. via B1.RG5.2

Abbildung 32: ERMMA-Reifegradmodell – Attribute der Dimension A

Abbildung 32 zeigt die progressive Anordnung der Attribute in Dimension A. Die Progression soll an Schulnoten erinnern: G4<B3<U2<S1<Auszeichnung. Es wird zwischen originären Attributen, welche direkt anhand von Fragen erhoben werden, und derivativen Attributen, welche indirekt aus originären Attributen abgeleitet werden, unterschieden.

- *Originäre Attribute* können neu eingeführt (**rote Farbe**), gegenüber niedrigerem Reifegrad erweitert (**grüne Farbe**) oder gegenüber niedrigerem Reifegrad unverändert (**schwarze Farbe**) sein.
- Gültigkeitsbereich von originäre Attribute ist begrenzt (starr), u.z. auf die jeweilige Sub-Dimensionen
- *Derivative Attribute* werden von originären Attributen abgeleitet (**blaue Farbe**)
- Gültigkeitsbereich von derivativen Attribute ist unbegrenzt, sodass sie flexibel in allen (Sub-)Dimensionen eingesetzt werden können

	RG1 (G4)	RG2 (B3)	RG3 (U2)	RG4 (S1)	RG5 (Ideal)
Dimension B: ERM-System	<b>B.1 Risikomanagement (RM-Prozess)</b> 1. RM-Prozess ist <b>partiell</b> dokumentiert +1a. Risikoidentifikation +1b. Risikobeurteilung +1c. Risikosteuerung	<b>B.1 Risikomanagement (RM-System)</b> 1. dokum. RM-System liegt vor aufgrund dokum. RM-Prozess mit Monitoring (+1a, +1b, +1c) +1d. Durchführung von Monitoring	<b>B.1 Risikomanagement (U-weites RM-System)</b> 1. U-weit koordiniertes RM-System ist dokumentiert (+1a, +1b, +1c, +1d) +1e. ERMgr führt Koordination durch	<b>B.1 Risikomanagement (Lernendes ERM-System)</b> 1. dokum. ERM-System liegt vor durch Einbeziehung von U-weiter Risikoaggregation (+1a, +1b, +1c, +1d, +1e) +1f. ERMgr führt Risikoaggregation durch +1g. ERM-Manager bezieht realisierte Risiken bei Review ein +1h. ERM-Manager bezieht nicht realisierte Chancen bei Review ein	<b>B.1 Risikomanagement (Diskutiertes ERM-System)</b> 1. geprüftes ERM-System wird debattiert und diskutiert (i.S.v. Kultur, Beeinflussung) (+1a, +1b, +1c, +1d, +1e, +1f, +1g, +1h) +1h. Top Management diskutiert u. debattiert das ERMS
	2. RM-Prozess wird nicht geprüft	2. <b>geprüftes RM-System</b> (bzgl. Angemessenheit) +2a. IR (oder sonstige Instanz) führt Prüfung durch	2. <b>geprüftes U-weites RM-System</b> +2a. IR et al. führt Prüfung durch	+1i. ERM-Manager bezieht nicht realisierte Chancen bei Review ein 2. <b>geprüftes ERM-System</b> +2a. IR et al. führt Prüfung durch	2. (+2a')
	<b>B.2 RM-Schulungssystem (partielle RM-Prozess-Schulung)</b> 1. Instruktion von Risikomanagement-Verantwortlichen bzgl. der organisatorischen Ausgestaltung von RM-Prozessen	<b>B.2 RM-Schulungssystem (RM-System-Schulung)</b> 1. Instruktion von Risikomanagement-Verantwortlichen bzgl. Ausgestaltung von RM-Systemen +1a. Instruktion bzgl. RM-Framework	<b>B.2 RM-Schulungssystem (U-weites RM-System-Schulung)</b> 1. Instruktion des Risikomanagement-Verantwortlichen bzgl. Ausgestaltung des U-weiten RM-System (+1a) +1b. COSOII-Zielkategorien (Risiko als Zielabweichung) +1c1. Risiko-Typen [MiKa14] Chance/Risiko +1c2. Risiko-Typen [MiKa14] Beeinflussbar/Unbeeinflussbar	<b>B.2 RM-Schulungssystem (ERM-System-Schulung)</b> 1. Instruktion des Risikomanagement-Verantwortlichen bzgl. ERM-System +1d. Risikoaggregation +1e. ERM-System Review	<b>B.2 RM-Schulungssystem (diskutiertes ERM-System-Schulung)</b> 1. Schulung des Top MGTs bzgl. ERM-System +1f. ERM-System-Diskussion
2. Schulung der Risk Owner bzgl. der Steuerung ihrer jeweiligen Risiken	2. Weiterbildung der IR bzgl. +2a. Prüfung der Angemessenheit des RM-Systems	2. Weiterbildung der IR et al. bzgl. +2a. der Prüfung der Angemessenheit des unternehmensweiten RMS	2. Weiterbildung der IR et al. bzgl. +2a. der Prüfung der Angemessenheit des ERMS	2. (+2a')	
<b>B.3 RM-Informationssystem (RM-Prozess-IS)</b> 1. Informationssystem über RM-Prozesse ist <b>partiell</b> eingerichtet	<b>B.3 RM-Informationssystem (RM-System-IS)</b> 1. Informationssystem über RM-System ist <b>eingrichtet</b> +1a. Durchführung von Monitoring	<b>B.3 RM-Informationssystem (U-weites RM-System-IS)</b> 1. Informationssystem über U-weites RM-System ist <b>eingrichtet</b> (+1a) +1b. Einbeziehung aller Bereiche des Unternehmens	<b>B.3 RM-Informationssystem (ERM-System-IS)</b> 1. Informationssystem über ERM-System ist <b>eingrichtet</b> (+1a, +1b) +1c. Einbeziehung von unternehmensweit aggregierten Risiken +1d. Einbeziehung von Risiken bzgl. Lieferanten, Kunden und Wettbewerber	<b>B.3 RM-Informationssystem (diskutiertes ERM-System-IS)</b> 1. ERM-System wird debattiert und diskutiert (+1a, +1b, +1c, +1d) +1e. Top Management diskutiert u. debattiert das ERM-System-IS	
2. RMS-IS wird nicht geprüft	2. IR (oder sonstige Instanz) prüft Angemessenheit des RMS-IS	2. IR et al. prüft U-weites RMS-IS +2a. Prüfung aller RMS-IS-Bereiche	2. IR et al. prüft ERM-System-IS +2a. Prüfung aller ERM-System-IS-Bereiche	2.	

Abbildung 33: ERMMA-Reifegradmodell – Attribute der Dimension B

Abbildung 33 zeigt die progressive Anordnung der Attribute in Dimension B.

	IG1 (G4)	IG2 (B3)	IG3 (U2)	IG4 (S1)	IG5 (Ideal)
Dimension C: Risiko(basierte) Planungs- und Steuerungssysteme	<b>C.1 Strategisches Management-System (Risiko-Limit-System mit Monitoring)</b> 1. Isoliertes Risiko-Limit-System für ausgewählte strategische Risiken	<b>C.1 Strategisches Management-System (KR-basierte Strategiefestlegung)</b> 1. Key Risk-basiertes strategisches Planungssystem +1a. Einbeziehung von Chancen in die strategische Planung +1b. Verankerung von KR in die strategische Planung	<b>C.1 Strategisches Management-System (KR-basierte Strategiefestlegung mit Monitoring)</b> 1. Key Risk-basiertes strategisches MGT-System +1c. Einbeziehung von Key Risk in das strategische Controlling	<b>C.1 Strategisches Management-System (Risikoadjustierte Erfolgskennzahlen)</b> 1. Integriertes risikoadjustiertes Stakeholder Value Management-System +1d. Einbeziehung von nachgelagerten Risikoabfertigungen in das strategische Controlling	<b>C.1 Strategisches Management-System (Diskutiertes risikoadjust. Erfolgskennzahlen)</b> 1. Debattiertes und diskutiertes Stakeholder Value MGT-System +1e. Top Management debattiert und diskutiert Stakeholder Value MGT-System
	<b>C.2 Performance-Management-System (Risiko-Limit-System mit Monitoring)</b> 1. Isoliertes Risiko-Limit-System für ausgewählte Business Performance-Risiken	<b>C.2 Performance-Management-System (KRI-basierte Zielfestlegung)</b> 1. Key Risk Indicator (KRI)-basiertes Finanz-Planungssystem +1a. Einbeziehung von Chancen in die finanzielle Planung +1b. Verankerung von KRI in die finanzielle Planung	<b>C.2 Performance-Management-System (KRI-basierte Zielfestlegung mit Monitoring)</b> 1. Key Risk Indicator (KRI)-basiertes Performance-MGT-System +1c. Einbeziehung von KRI in das finanzielle Controlling	<b>C.2 Performance-Management-System (Risikoadjustierte Erfolgskennzahlen)</b> 1. Integriertes risikoadjustiertes Performance-MGT-System +1d. Einbeziehung von risikoadjustierten Performance Kennzahlen (z.B. RAfM) in das finanzielle Controlling	<b>C.2 Performance-Management-System (Diskutiertes risikoadjust. Erfolgskennzahlen)</b> 1. Debattiertes und diskutiertes Performance MGT-System +1e. Top Management debattiert und diskutiert risikoadjustiertes Perf.-MGT
	<b>C.3 Prozess-Management-System (Risiko-Limit-System mit Monitoring)</b> 1. Isoliertes Risiko-Limit-System für ausgewählte Prozess-Risiken	<b>C.3 Prozess-Management-System (KRI-basierte Zielfestlegung)</b> 1. Key Risk Indicator (KRI)-basiertes Prozess-Planungssystem +1a. Einbeziehung von Chancen in die Prozess-Planung +1b. Verankerung von KRI in die Prozess-Planung	<b>C.3 Prozess-Management-System (KRI-basierte Zielfestlegung mit Monitoring)</b> 1. Key Risk Indicator (KRI)-basiertes Prozess-MGT-System +1c. Einbeziehung von KRI in das Prozess-Controlling	<b>C.3 Prozess-Management-System (Risikoadjustierte Erfolgskennzahlen)</b> 1. Integriertes risikoadjustiertes Prozess-Performance-MGT-System (z.B. erwartete Kosten) +1d. Integration von risikoadjustierten Performance Kennzahlen in das Prozess-Controlling	<b>C.3 Prozess-Management-System (Diskutiertes risikoadjust. Erfolgskennzahlen)</b> 1. Debattiertes und diskutiertes Prozess-Performance-MGT-System +1e. Top Management debattiert und diskutiert risikoadjustiertes Prozess-Performance-MGT

Abbildung 34: ERMMA-Reifegradmodell – Attribute der Dimension C

Abbildung 34 zeigt die progressive Anordnung der Attribute in Dimension C.



### 8.3 Analyse der Bestimmungsfaktoren: Regressionsmodelle

Lineare Regressionen mit einzelnen (monokausal) erklärenden Variablen

$$ERMMA\_Score_i = a + b_i \cdot XY_i$$

(1) mit

$$XY_i = \begin{cases} Größe_i \\ Branche_i \\ \dots \end{cases}$$

Lineare Regressionen mit kategorialen erklärenden Variablen wird über Indikatorvariablen (Dummy variable) für die einzelnen Ausprägungen der kategorialen Variablen statistisch modelliert

$$ERMMA\_Score_i = 0 + b_{1,i} \cdot I_{1,i} + \dots + b_{n,i} \cdot I_{n,i}$$

(2) mit

$$I_i = \begin{cases} \text{Indikator für Ausprägung 1 von } i \\ \dots \\ \text{Indikator für Ausprägung } n \text{ von } i \end{cases}$$