

LOGFOR

Verbundprojekt LOGFOR

Logistik Online Forwarding 2020

Logistik-Forschung und Logistik-Ausbildung Ruhr

Dipl.-Kff. Alessa Münchow-Küster, Univ.-Prof. Dr. Stephan Zelewski

**Überblick über die Ergebnisse
der Delphi-Studie
„Trends in der Logistik in der Dekade 2010-2020“**

gefördert durch:



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Ziel2.NRW
Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung

Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Bauen, Wohnen und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



LOGFOR-Projektbericht Nr. 5

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
1 Motivierung der Delphi-Studie	1
2 Design der Delphi-Studie	3
3 Ergebnisse der Delphi-Studie	6
3.1 Organisatorisch-konzeptionelle Logistiktrends	6
3.2 Technologische Logistiktrends	19
Anhang: Expertenpanel der Delphi-Studie	34

1 Motivierung der Delphi-Studie

Aufgrund der zunehmenden Globalisierung, der Verknappung von Ressourcen, des immerwährenden technologischen Fortschritts und des in der Öffentlichkeit wachsenden Umweltbewusstseins unterliegt der Bereich der Logistik ständigen tief greifenden Veränderungen. Im Rahmen des Verbundprojekts LOGFOR (Logistik Online Forwarding 2020 – Logistik-Forschung und Logistik-Ausbildung) wurde das Ziel verfolgt, diese Veränderungen durch die Identifizierung und Beurteilung der Relevanz von zukünftigen sowohl organisatorisch-konzeptionellen als auch technologischen Trends¹ im Bereich der Logistik im deutschsprachigen Raum für die Dekade 2010 bis 2020 näher zu untersuchen, um zum einen wichtige Handlungsfelder für eine strategische Positionierung von Logistikunternehmen im zukünftigen Wettbewerbsumfeld aufzuzeigen und zum anderen Erkenntnisse über zukunftsweisende Inhalte für die berufliche Aus- und Weiterbildung im Bereich der Logistik zu gewinnen.

Aus den vorgenannten Gründen wurde vom Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement der Universität Duisburg-Essen im Jahr 2008 die Delphi-Studie „Trends in der Logistik in der Dekade 2010-2020“ initiiert.² Ziel dieser Delphi-Studie war es, Expertenwissen über mutmaßliche bedeutsame organisatorisch-konzeptionelle und technologische Entwicklungen der Logistik im Zweitraum zwischen den Jahren 2010 und 2020 zu akquirieren und systematisch aufzubereiten. Im Zentrum der Delphi-Studie stand die Forschungsfrage: „Was sind die organisatorisch-konzeptionellen und technologischen Trends in der Logistik im deutschsprachigen Raum in der Dekade 2010-2020?“ Dieser Forschungsfrage wurden die folgenden problembezogenen „Facetten“ oder „Dimensionen“ zugeordnet, um eine möglichst starke Differenzierung der Antworten zu ermöglichen:

1) Streng genommen können zukünftige Trends in der Gegenwart weder identifiziert noch beurteilt werden, weil in der Gegenwart aufgrund der prinzipiellen Unsicherheit zukünftiger Entwicklungen nicht bekannt sein kann, welche Trends in der Zukunft tatsächlich eintreten werden und welche gegenwärtig angenommenen Zukunftstrends sich später nicht manifestieren werden. Daher müsste stets von „mutmaßlichen“ oder „hypothetischen“ Trends die Rede sein. Diese präzise Bezeichnungsweise würde die Diktion aber erheblich verkomplizieren. Daher wird im hier vorliegenden Werk der Einfachheit halber nur kurz von „Trends“ gesprochen, obwohl stets mutmaßliche oder hypothetische Trends der Zukunft gemeint sind. Nur dort, wo es zum besseren Verständnis der Ausführungen beiträgt, wird explizit auf mutmaßliche oder hypothetische Trends Bezug genommen.

Darüber hinaus gilt es eine weitere begriffliche Differenzierung zu beachten. Zu Beginn einer Delphi-Studie werden zunächst in explorativer Weise Kandidaten für zukünftige Trends generiert. Aus diesen Trendkandidaten werden während der Durchführung einer Delphi-Studie diejenigen Trends herausgefiltert, von denen die befragten Experten am stärksten überzeugt sind, dass es sich tatsächlich um zukünftig zu erwartende Trends handelt. Daher stehen erst am Ende einer Delphi-Studie die gesuchten zukünftigen Trends fest. Während der Studiendurchführung werden also die zu Beginn generierten Trendkandidaten bis zum Studienende in zukünftig erwartete Trends transformiert. Für die sukzessive, sich in der Regel über mehrere Befragungsrunden erstreckende Transformation von Trendkandidaten in Trends steht keine Begrifflichkeit zur Verfügung, mit der sich der „fließende“ Übergang von Trendkandidaten zu Trends auf jeder Stufe der Durchführung einer Delphi-Studie semantisch exakt ausdrücken lässt. Hinzu kommt, dass es mitunter die Diktion erheblich verkompliziert, zu Beginn einer Delphi-Studie stets explizit von Trendkandidaten zu sprechen. Daher wird im Folgenden als sprachliche Vereinfachung vereinbart, den Begriff „Trend“ im einem sehr weit gefassten Sinn zu verwenden, der sowohl einen Trendkandidat als auch einen zukünftig erwarteten Trend im engeren Sinn als Unterbegriffe umfasst. Nur dann, wenn es zu besseren Verständnis der Ausführungen beiträgt, wird zu Beginn einer Delphi-Studie explizit von Trendkandidaten die Rede sein.

2) Die Projektidee des Verbundprojekts LOGFOR, in dessen Rahmen die Delphi-Studie eingebettet war, wurde im Jahr 2008 ausgearbeitet und von einer Fachjury positiv evaluiert. Aufgrund von erheblichen bürokratischen Verzögerungen im Prozess der Projektausarbeitung und -genehmigung konnten das Verbundprojekt und die zugehörige Delphi-Studie „Trends in der Logistik in der Dekade 2010-2020“ leider erst im Jahr 2010 gestartet werden.

- Vermutlich gibt es unterschiedliche Vorstellungen von *Wissenschaftlern, Praktikern* und *Politikern* über organisatorisch-konzeptionelle und technologische Trends in der Logistik in der Dekade 2010-2020.
- Die organisatorisch-konzeptionellen und die technologischen Trends werden sich hinsichtlich der *Wahrscheinlichkeit ihrer Realisierung* im Bereich der Logistik in der Dekade 2010-2020 unterscheiden.
- Die organisatorisch-konzeptionellen und die technologischen Trends in der Logistik werden für Wissenschaftler, Praktiker und Politiker in *unterschiedlichem Ausmaß erwünscht* sein.
- Die organisatorisch-konzeptionellen und die technologischen Trends können – unabhängig von ihrer Wahrscheinlichkeit und ihrer Erwünschtheit – *unterschiedliche Auswirkungen* auf die Logistik haben.

Als Anwendungszwecke der Delphi-Methode ließen sich für die Delphi-Studie, über die hier berichtet wird, zwei Schwerpunkte ausmachen:

- Erstens ging es um eine Generierung und Aggregation von *Ideen*, um möglichst viele Kandidaten für organisatorisch-konzeptionelle und technologische Trends im Bereich der Logistik in der Dekade 2010-2020 zu identifizieren.
- Zweitens wurde angestrebt, aus diesen identifizierten Trendkandidaten jene Trends herauszufiltern, die für die Logistik-Branche zukünftig vermutlich von besonders großer wirtschaftlicher *Relevanz* sind. Nach Maßgabe der zuvor angesprochenen Problemfacetten erfolgte die Relevanzbewertung:
 - einerseits in den drei Dimensionen, die *Wahrscheinlichkeit* der Realisierung eines Trends im Bereich der Logistik in der Dekade 2010-2020, die *Erwünschtheit* der Trendrealisierung und die mutmaßliche *Auswirkung* der Trendrealisierung auf die Logistik-Branche im vorgenannten Zeitraum zu bewerten,
 - andererseits differenziert für die *drei Stakeholdergruppen* der Wissenschaftler, Praktiker und Politiker.

Um den Bedürfnissen nach eindeutigen Ergebnissen, das in der wirtschaftlichen Praxis und auch in der Politik weit verbreitet ist, zu entsprechen, wurde mit der Delphi-Studie vorrangig angestrebt, einen Konsens zwischen den Befragten Experten hinsichtlich der mutmaßlichen Trends in der Logistik in der Dekade 2010-2020 herbeizuführen.

2 Design der Delphi-Studie

Zur Teilnahme an der Delphi-Studie wurden 1.300 Experten aus den Bereichen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik eingeladen. 118 der angesprochenen Experten sagten zu, an der Delphi-Studie teilzunehmen. Dies entspricht einer Teilnahmebereitschaftsquote von ca. 9,1%. Die Abbruchquote lag bis zum Abschluss der letzten Befragungsrunde bei ca. 73,7%. Dieser hohe Wert lässt sich auf Ermüdungserscheinungen zurückführen, die für Delphi-Studien typisch sind. An der letzten Befragungsrunde nahmen insgesamt 31 Experten teil, von denen 21 (67,7%) Wissenschaftler und 10 Praktiker (32,3%) waren. Kein Experte aus der Gruppe der Politiker, die an der ersten Runde noch mitwirkten, hat bis zur vierten und letzten Befragungsrunde durchgehalten.

Die Delphi-Studie „Trends in der Logistik in der Dekade 2010-2020“ begann mit einer gründlichen, entsprechend zeitaufwändigen Vorbereitungsphase im Juni 2009 und endete mit der Erstellung von Ergebnisveröffentlichungen im Juni 2012. Zwischen April 2010 und Oktober 2011 erfolgten die vier Befragungsrunden.

Bei der ersten Befragungsrunde handelte es sich um eine rein explorativ angelegte und somit qualitative Befragung der Experten, in der möglichst zahlreiche Kandidaten für Logistiktrends in der Dekade 2010-2020 identifiziert werden sollten. Zu diesem Zweck wurden die Experten in der ersten Befragungsrunde gebeten, diejenigen mutmaßlichen Entwicklungen im Bereich der Logistik für die Dekade 2010-2020 zu benennen und zu erläutern, die sich aus ihrer Sicht für die Zukunft der Logistik als wesentlich erweisen werden.

Als Alleinstellungsmerkmal gegenüber anderen Delphi-Studien und sonstigen Studien zur technologischen Vorausschau wurden die befragten Experten von vornherein gebeten, hinsichtlich der Kandidaten für maßgebliche Logistiktrends deutlich zwischen einerseits organisatorisch-konzeptionellen und andererseits technologischen Entwicklungen zu unterscheiden. Auf diese Weise sollte der „Technologielastigkeit“ zahlreicher anderer Studien vorgebeugt werden, die im Bereich der Zukunftsforschung vorherrschen. Mit der Delphi-Studie „Trends in der Logistik in der Dekade 2010-2020“ wurde dagegen großer Wert darauf gelegt, neben technologischen Logistiktrends in gleichberechtigter Weise auch betriebswirtschaftliche Trends im Logistikbereich zu identifizieren und zu bewerten. Dieser zweite, dezidiert betriebswirtschaftliche Schwerpunkt ist in anderen Studien zur Trenderforschung nur sehr selten zu finden. Um mögliche Missverständnisse vor allem auf der Seite von Praktikern und Politikern vorzubeugen, die das Attribut „betriebswirtschaftlich“ oftmals – inhaltlich unberechtigt – mit einer rein profitorientierten Denkweise gleichsetzen, war in der Delphi-Studie jedoch nicht explizit von betriebswirtschaftlichen, sondern von organisatorisch-konzeptionellen Trends die Rede.

Insgesamt wurden in der ersten Befragungsrunde über 500 Hypothesen zu mutmaßlichen organisatorisch-konzeptionellen und technologischen Entwicklungen im Logistikbereich als Kandidaten für Trends in der Logistik in der Dekade 2010-2020 generiert. In den anschließenden drei weiteren Befragungsrunden, die sowohl qualitativ als auch quantitativ ausgerichtet waren, wurde das hypothetische Wissen über potenzielle Logistiktrends vom Monitoring-Team des Essener Instituts für Produktion und Industrielles Informationsmanagement systematisch aufbereitet und an die Experten zurückgespiegelt, um im Verlauf des Delphi-Prozesses einen Konsens der Experten – oder zumindest eine angenäherte Konvergenz der Expertenurteile – hinsichtlich derjenigen Entwicklungen zu erzielen, die als maßgebliche Logistiktrends in der Dekade 2010-2020 zu betrachten sind.

Zu diesem Zweck wurden beim Übergang von der ersten zur zweiten Befragungsrunde die zunächst über 500 Hypothesen zu mutmaßlichen organisatorisch-konzeptionellen und technologischen Ent-

wicklungen im Logistikbereich auf eine „leichter handhabbare“ Anzahl von nur noch 103 Trendkandidaten reduziert. Diese Verdichtung des Umfangs der weiter zu behandelnden Trendkandidaten war einerseits nötig, um die Belastung der befragten Wissenschaftler, Praktiker und Politiker hinsichtlich ihrer Expertenurteile in „vertretbaren“ Grenzen zu halten. Andererseits war der Verdichtungsschritt auch erforderlich, um inhaltlich äquivalente oder zumindest sehr ähnliche Hypothesen zu jeweils nur noch einem hypothetischen Logistiktrend zu bündeln.

Auf dieser Grundlage wurden die Experten ab der zweiten Befragungsrunde gebeten, die in der ersten Befragungsrunde identifizierten und vom Monitoring-Team aufbereiteten (verdichteten) Trendkandidaten zu beurteilen. Die Expertenurteile sollten sich einerseits auf die *Wahrscheinlichkeit* der Trendrealisierung im Bereich der Logistik erstrecken. Andererseits sollten sie sich auch auf die *Erwünschtheit* der Trendrealisierung im eigenen Unternehmen (für Praktiker) oder im eigenen Forschungs- oder Zuständigkeitsbereich (für Wissenschaftler bzw. Politiker) beziehen. In der vierten und letzten Befragungsrunde erfolgte eine Fokussierung der Expertenurteile auf eine kompakte Auswahl derjenigen Logistiktrends, deren Realisierung die befragten Experten am Ende der dritten Befragungsrunde als am wahrscheinlichsten eingeschätzt hatten (maßgebliche Logistiktrends). Es wurden nur die jeweils zehn wahrscheinlichsten Logistiktrends organisatorisch-konzeptioneller und technologischer Art betrachtet. Aufgrund dieser Fokussierung war es möglich, die Experten mit einer dritten Beurteilungsdimension zu konfrontieren. Sie sollten in der abschließenden vierten Befragungsrunde die maßgeblichen Logistiktrends auch noch hinsichtlich der *Auswirkungen* ihrer Realisierung in der *Logistik-Branche* beurteilen. Zusätzlich wurden die Experten gebeten, ein fiktives Investitionsbudget von 1.000.000 € auf die identifizierten Logistiktrends zu verteilen. Mit dieser Zusatzfrage sollte ein Einblick gewonnen werden, in welchem Ausmaß die Experten in ihrem *eigenen Wirkungsumfeld* – also in ihrem eigenen Unternehmen (für Praktiker) oder in ihrem eigenen Forschungsinstitut (für Wissenschaftler)¹ – bereit sind, knappe Finanzmittel zu investieren, um sich auf einen für sehr wahrscheinlich gehaltenen Logistiktrend frühzeitig einzustellen.

Die Expertenurteile waren jeweils auf einer vierstufigen Rating-Skala abzugeben, die einer stark vereinfachten („angenäherten“) LIKERT-Skala entspricht. Als Rating-Stufen wurden in Abhängigkeit von der jeweils angesprochenen Urteilsdimension Wahrscheinlichkeit, Erwünschtheit oder Auswirkung eines Logistiktrends der Wert 1 für „sehr wahrscheinlich“, „sehr erwünscht“ bzw. „sehr hoch“, der Wert 2 für „eher wahrscheinlich“, „eher erwünscht“ bzw. „eher hoch“, der Wert 3 für „eher unwahrscheinlich“, „eher unerwünscht“ bzw. „eher niedrig“ sowie der Wert 4 für „sehr unwahrscheinlich“, „sehr unerwünscht“ bzw. „sehr niedrig“ verwendet. Die gerade Anzahl von jeweils vier Rating-Stufen wurde bewusst vorgegeben, um den Experten bei ihren Urteilen die „Flucht in die unentschiedene Mitte“ zu verwehren und sie somit zu veranlassen, sich entweder auf eine „positive“ (Werte 1 und 2) oder aber auf eine „negative“ (Werte 3 und 4) Urteilsausprägung festzulegen. Zusätzlich war jeweils die Antwortoption „keine Angabe“ vorgesehen, damit Experten, die sich hinsichtlich einer speziellen Frage zu keinem fundierten Urteil in der Lage sahen, dies explizit ausdrücken konnten. Auf diese Weise wurde vermieden, im Fall mangelnder Urteilsfähigkeit „irgendeine“ beliebige Antwortoption wählen zu müssen, was zu einer inhaltlichen Verzerrung der Auswertung der Expertenantworten geführt hätte.

Zu Beginn der dritten und vierten Befragungsrunde der Delphi-Studie wurden quantitative Informationen über die Zwischenergebnisse der jeweils vorangehenden Befragungsrunde in Form einer sta-

1) Auf das eigene Wirkungsumfeld von Politikern konnte in der vierten Befragungsrunde nicht mehr eingegangen werden, weil – wie schon erläutert wurde – an der vierten Befragungsrunde kein Experte aus der Gruppe der Politiker teilnahm.

tistischen Gruppenantwort an die befragten Experten zurückgekoppelt. Diese statistische Gruppenantwort bestand für jeden mutmaßlichen Logistiktrend einerseits aus dem arithmetischen Mittelwert und dem Median als Ausdruck für den Trend der Expertenurteile und andererseits aus der Standardabweichung, um über das Ausmaß der Abweichungen der bisher abgegebenen Expertenurteile von diesem Trend zu informieren. Zusätzlich wurden die Häufigkeitsverteilungen der Expertenurteile auf den zugrunde liegenden vierstufigen Rating-Skalen grafisch visualisiert. Diese Rückkopplungsinformationen dienten dazu, die Experten über den aktuellen Trend der aggregierten Expertenurteile und über das aktuelle Ausmaß der Annäherung an einen Konsens in Kenntnis zu setzen. Ebenso wurde die Experten für den Fall, dass ihr eigenes Urteil vom sich abzeichnenden Trend abweicht, gebeten, ihr nicht trendkonformes Expertenurteil inhaltlich zu erläutern. Beide Aspekte – sowohl die Rückkopplung quantitativ-statistischer Gruppenantworten als auch die Bitte um qualitative Erläuterung abweichender Expertenurteile – sind typisch für den Ablauf einer Delphi-Studie, der darauf abzielt, einen Konsens der befragten Experten oder zumindest eine tendenzielle Konvergenz ihrer Expertenurteile herbeizuführen.

Allerdings muss in selbstkritischer Weise eingeräumt werden, dass die erbetenen qualitativen Erläuterung abweichender Expertenurteile in der dritten und vierten Befragungsrunde nicht in dem Ausmaß erfolgten, wie es vom Monitoring-Team des Instituts für Produktion und Industrielles Informationsmanagement erwartet wurde. Mit Rücksicht auf die rückläufige Beteiligung an den Befragungsrunden, die auf Ermüdungseffekte bei den befragten Experten schließen ließ, verzichtete das Monitoring-Team darauf, bei abweichenden Expertenurteilen „nachzuhaken“ und entsprechende Erläuterungen einzufordern. Daher lassen sich die Gründe abweichender Expertenurteile im Nachhinein kaum rekonstruieren. In dieser Hinsicht wurde der Anspruch an eine wissenschaftlich ausgereifte Delphi-Studie nicht im ursprünglich intendierten Ausmaß erfüllt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Delphi-Studie „Trends in der Logistik in der Dekade 2010-2020“, die am Ende der vierten und letzten Befragungsrunde resultierten, überblicksartig präsentiert.

3 Ergebnisse der Delphi-Studie

3.1 Organisatorisch-konzeptionelle Logistiktrends

Die Einschätzungen der Experten, mit welcher *Wahrscheinlichkeit* die zehn maßgeblichen Logistiktrends¹ organisatorisch-konzeptioneller Art in der Dekade 2010-2020 realisiert werden, sind in der nachfolgenden Tabelle 1 wiedergegeben. Da der Wert 1 für „sehr wahrscheinlich“ und der Wert 4 für „sehr unwahrscheinlich“ steht, wird ein Logistiktrend für umso wahrscheinlicher gehalten, je kleiner der Mittelwert der Expertenurteile ausfällt. Für die zehn organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends, die von den befragten Experten in der Delphi-Studie als am wahrscheinlichsten eingestuft wurden, wird in der Tabelle 1 eine Rangfolge entsprechend ihrer Realisierungswahrscheinlichkeit ausgewiesen.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingssystemen	1,07	1	0,133	1
Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik	1,07	1	0,067	1
Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme	1,10	1	0,093	2
Zunahme von Containerverkehren	1,10	1	0,093	2
Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik	1,10	1	0,093	2
Zunahme der Bedeutung des Logistik- und Supply-Chain-Controllings	1,13	1	0,120	3
Supply Chain Management im Allgemeinen	1,17	1	0,213	4
Zunahme der Bedeutung von E-Procurement	1,40	1	0,800	5
verstärkte Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains	1,93	2	0,133	6
Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how	2,03	2	0,033	7

Tabelle 1: Rangfolge der organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends gemäß ihrer Realisierungswahrscheinlichkeit

1) Die Bezeichnungen der Logistiktrends werden in den nachfolgenden Ausführungen, Tabellen und Abbildungen gegenüber den Bezeichnungen für Trendkandidaten und Trends in der Delphi-Studie vereinfacht wiedergegeben, um möglichst aussagekräftige und zugleich kompakte Formulierungen zu verwenden. In der Delphi-Studie wurde dagegen stärker auf eine strenge Systematisierung der Bezeichnungen von Logistiktrends geachtet. Dies betraf beispielsweise die Unterscheidung zwischen allgemeinen und speziellen Aspekten, wie etwa im Bereich des Supply Chain Managements. Die Bezeichnungen für Trendkandidaten und Trends, die in der Delphi-Studie verwendet wurden, sind in der Ergebnisdokumentation des Anhangs vollständig aufgeführt.

Wie die Tabelle 1 zeigt, schätzten die Experten die Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik und die Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingsystemen, im Bereich der Logistik mit einem Mittelwert von 1,07 im Vergleich zu allen anderen Logistiktrends als am wahrscheinlichsten ein. Im Gegensatz dazu wurde die Zunahme der Bedeutung des Branchen-Know-hows im Bereich der Logistik mit einem Mittelwert 2,03 als am unwahrscheinlichsten beurteilt. Insgesamt wurde allen organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends, die von den befragten Experten in der Dekade 2010-2020 erwartet werden, eine hohe Realisierungswahrscheinlichkeit zugesprochen.

Bei den Einschätzungen der Logistiktrends hinsichtlich der *Erwünschtheit* ihrer Realisierung im eigenen Unternehmen oder Forschungsbereich der Experten konnten ähnlich hohe Werte festgestellt werden; siehe die Tabelle 2 auf der nächsten Seite. Die höchste Erwünschtheit stellte sich für den Logistiktrend „Supply Chain Management im Allgemeinen“ heraus. Am wenigsten erwünscht erweisen sich die beiden Logistiktrends „Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how“ und der „Zunahme der Bedeutung von E-Procurement“.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Supply Chain Managements im Allgemeinen	1,07	1	0,133	1
Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme	1,13	1	0,257	2
Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik	1,23	1	0,392	3
Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik	1,24	1	0,475	4
verstärkte Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains	1,27	1	0,409	5
Zunahme der Bedeutung des Logistik- und Supply-Chain-Controllings	1,27	1	0,409	5
Zunahme der Bedeutung von Containerverkehren	2,03	2	0,106	6
Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingsystemen	2,03	2	0,171	6
Zunahme der Bedeutung von E-Procurement	2,10	2	0,162	7
Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how	2,10	2	0,093	7

Tabelle 2: Rangfolge der organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends gemäß der Erwünschtheit ihrer Realisierung

Anhand der Varianzen, die in den Tabellen 1 und 2 für die Realisierungswahrscheinlichkeit bzw. für die Erwünschtheit der für die Dekade 2010-2020 maßgeblichen zehn Logistiktrends ausgewiesen werden, lässt sich erkennen, dass die Expertenurteile zum Ende der vierten Befragungsrunde

weitgehend konvergierten.¹ Dies lässt sich an den relativ niedrigen Werten für die Varianzen erkennen, die überwiegend kleiner als 0,2 – mitunter sogar kleiner als 0,1 – sind. Dies trifft allerdings nicht auf alle ausgewiesenen Logistiktrends zu. Insbesondere hinsichtlich der Realisierungswahrscheinlichkeit des Logistiktrends „Zunahme der Bedeutung von E-Procurement“ gelangten die befragten Experten zu keinem Konsens, sondern schätzten dessen Realisierungswahrscheinlichkeit auch am Ende der vierten Befragungsrunde noch relativ unterschiedlich ein. Dies wird durch den relativ großen Wert von 0,8 für die Varianz der Expertenurteile deutlich.

Ein heterogenes, von relativ großen Varianzwerten geprägtes Meinungsbild ergab sich auch für die *Auswirkungen* auf die Logistik-Branche, die von den befragten Experten für die zehn maßgeblichen Logistiktrends organisatorisch-konzeptioneller Art erwartet werden. Siehe hierzu die nachfolgende Tabelle 3.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme	1,54	1	0,332	1
Supply Chain Management im Allgemeinen	1,57	1	0,476	2
verstärkte Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains	1,81	2	0,541	3
Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik	1,81	2	0,464	3
Zunahme der Bedeutung des Logistik- und Supply-Chain-Controllings	1,89	2	0,423	4
Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingssystemen	1,93	2	0,661	5
Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik	1,96	2	0,554	6
Zunahme der Bedeutung von Containerverkehren	2,19	2	0,642	7
Zunahme der Bedeutung von E-Procurement	2,25	2	0,343	8
Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how	2,26	2	0,353	9

Tabelle 3: Rangfolge der organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends gemäß den Auswirkungen ihrer Realisierung

Die Experten schätzten die Auswirkungen des Logistiktrends „Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme“ am höchsten ein, dicht gefolgt von den Auswirkungen des Logistiktrends „Supply Chain Managements im Allgemeinen“.

1) Die Varianzen der Realisierungswahrscheinlichkeiten und -erwünschtheiten (sowie in Kürze auch der Auswirkungen) von Logistiktrends werden hier für die Logistiktrends organisatorisch-konzeptioneller Art hinsichtlich der Konvergenz der Expertenurteile nur in exemplarischer Weise erörtert. Analoge Überlegungen lassen sich sowohl zu den später vorgestellten Logistiktrends technologischer Art (Kapitel 1.3.2) als auch zu den nach Stakeholdergruppen differenzierten Logistiktrends anstellen.

Wie auch schon bei der Beurteilung der Realisierungswahrscheinlichkeit und der Erwünschtheit der Logistiktrends in Bezug auf das eigene Unternehmen oder den eigenen Forschungsbereich nimmt der Logistiktrend „Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how“ den letzten Rang ein. Dieser letzte Rang ist jedoch insofern zu relativieren, weil er sich nur auf die Positionierung im Rahmen der zehn wahrscheinlichsten Logistiktrends für die Dekade 2010-2020 bezieht. Bei einer absoluten Betrachtungsweise werden die Auswirkungen des Logistiktrends „Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how“ von den befragten Experten immer noch als „eher hoch“ beurteilt.

Anhand der Abbildung 1 auf der nächsten Seite lässt sich erkennen, dass die zehn maßgeblichen Logistiktrends organisatorisch-konzeptioneller Art von den befragten Experten durchgehend mit hohen Ausprägungen für die drei Dimensionen der Wahrscheinlichkeit ihrer Realisierung im Bereich der Logistik, der Erwünschtheit ihrer Realisierung im eigenen Unternehmen oder Forschungsbereich der Experten sowie der Auswirkungen ihrer Realisierung auf die Logistik-Branche beurteilt wurden. Bei der Analyse der Ergebnisse der Delphi-Studie ließen sich kaum „Ausreißer“ – im Sinne von einzelnen Expertenurteilen, die vom Trend der Mehrheit der Expertenurteile stark abweichen, – identifizieren. Des Weiteren zeigte sich, dass eine hohe Wahrscheinlichkeit der Realisierung eines organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends tendenziell mit einer großen Erwünschtheit seiner Realisierung im eigenen Unternehmen oder Forschungsbereich sowie mit hoch eingeschätzten Auswirkungen auf die Logistik-Branche einhergeht. Die höchste Diskrepanz zwischen der Realisierungswahrscheinlichkeit eines Logistiktrends und der Erwünschtheit seiner Realisierung im eigenen Unternehmen oder Forschungsbereich besteht hinsichtlich der „Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingssystemen“ und der „Zunahme von Containerverkehren“. Die Realisierung dieser beiden Logistiktrends wurde als sehr wahrscheinlich, jedoch „nur“ als eher erwünscht eingestuft. Des Weiteren resultierten aus den Expertenurteilen für den Logistiktrend „Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme“ im Vergleich zu den anderen organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends für alle drei Beurteilungsdimensionen die jeweils höchsten Werte.



Abbildung 1: Einschätzungen aller befragten Experten zu den organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends

Wie die nachfolgende Abbildung 2 zeigt, ergeben sich für die zehn maßgeblichen Logistiktrends organisatorisch-konzeptioneller Art auch bei einer Fokussierung auf die Stakeholdergruppe der Wissenschaftler ähnlich hohe Werte für die drei Dimensionen der Realisierungswahrscheinlichkeit der Trends im Bereich der Logistik, der Erwünschtheit ihrer Realisierung im eigenen Unternehmen oder Forschungsbereich der Experten sowie der Auswirkungen ihrer Realisierung auf die Logistik-Branche.

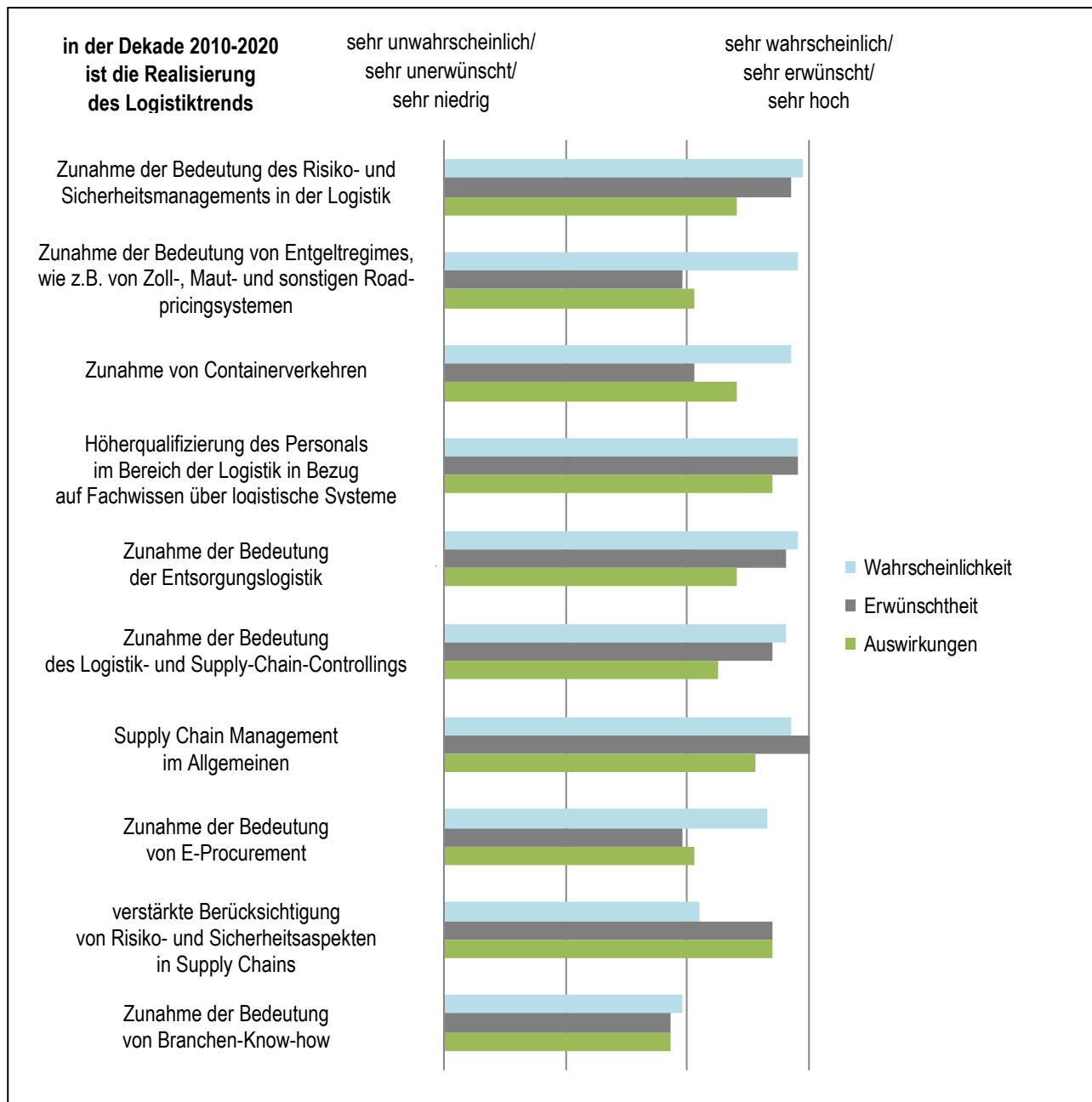


Abbildung 2: Einschätzungen der Wissenschaftler zu den organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends

Allerdings veränderte sich innerhalb der *Stakeholdergruppe* der *Wissenschaftler* die Rangfolge der organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends hinsichtlich ihrer Realisierungswahrscheinlichkeit im Vergleich zu den Einschätzungen aller Experten. Zwar nimmt der Logistiktrend „Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingsystemen“ mit

einem Mittelwert von 1,10 hinsichtlich seiner Realisierungswahrscheinlichkeit immer noch den ersten Rang ein, jedoch muss er sich diesen Rang nicht mehr mit dem Logistiktrend „Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik“ teilen, sondern mit den Logistiktrends „Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme“ und „Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik“. Die veränderte Rangfolge der organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends innerhalb der Stakeholdergruppe der Wissenschaftler wird in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingssystemen	1,10	1	0,200	1
Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme	1,10	1	0,095	1
Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik	1,10	1	0,095	1
Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik	1,11	1	0,099	2
Zunahme der Bedeutung von Containerverkehren	1,15	1	0,134	3
Supply Chain Management im Allgemeinen	1,15	1	0,134	3
Zunahme der Bedeutung des Logistik- und Supply-Chain-Controllings	1,20	1	0,168	4
Zunahme der Bedeutung von E-Procurement	1,35	1	0,661	5
verstärkte Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains	1,90	2	0,200	6
Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how	2,05	2	0,050	7

Tabelle 4: Rangfolge der organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends gemäß ihrer Realisierungswahrscheinlichkeit aus Sicht der Wissenschaftler

Die Einschätzungen bezüglich der Erwünschtheit der Realisierung der Hypothesen im eigenen Forschungsbereich der Experten führten im Vergleich zu den Einschätzungen der Gesamtheit der Experten zu einem fast identischen Bild; siehe die Tabelle 5 auf der nächsten Seite. Auch hier nahm die Erwünschtheit der Realisierung der „Zunahme der Bedeutung des Supply Chain Managements (SCM) im Allgemeinen“ den ersten Rang ein. Allerdings befand sich die Hypothese „Realisierung der Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how“ nun alleinig auf dem letzten Rang, die sie sich zuvor mit den Hypothesen „Realisierung der Zunahme der Bedeutung von E-Procurement“ geteilt hatte. An dieser Stelle sei jedoch erwähnt, dass sich im Hinblick auf die Ausprägungen der Einschätzungen keinerlei signifikanten Unterschiede festgestellt werden konnten.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Supply Chain Management im Allgemeinen	1	1	0	1
Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme	1,10	1	0,200	2
Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik	1,20	1	0,379	3
Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik	1,21	1	0,278	4
verstärkte Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains	1,30	1	0,432	5
Zunahme der Bedeutung des Logistik- und Supply-Chain-Controllings	1,30	1	0,432	5
Zunahme der Bedeutung von Containerverkehren	2,05	2	0,164	6
Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingssystemen	2,05	2	0,261	6
Zunahme der Bedeutung von E-Procurement	2,05	2	0,050	6
Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how	2,15	2	0,134	8

Tabelle 5: Rangfolge der organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends gemäß der Erwünschtheit ihrer Realisierung aus Sicht der Wissenschaftler

Die Tabelle 6 auf der nächsten Seite zeigt, wie die Wissenschaftler die Auswirkungen der Realisierung der zehn maßgeblichen Logistiktrends organisatorisch-konzeptioneller Art auf die Logistik-Branche eingeschätzt haben. Sie stuften die Auswirkungen des Logistiktrends „Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme“ im Vergleich zu allen anderen Logistiktrends am höchsten ein. Im Vergleich zu den Urteilen aller Experten ergab sich die größte Abweichung hinsichtlich der Einschätzung der Auswirkungen des Logistiktrends „Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik“. Dieser Logistiktrend nimmt bei den Einschätzungen aller Experten mit einem Mittelwert von 1,96 den 6. Rang ein, rückt aber innerhalb der Stakeholdergruppe der Wissenschaftler mit einem Mittelwert von 1,68 auf den 3. Rang auf.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme	1,37	1	0,246	1
Supply Chain Management im Allgemeinen	1,53	1	0,485	2
Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik	1,68	2	0,450	3
verstärkte Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains	1,78	2	0,536	4
Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik	1,78	2	0,536	4
Zunahme der Bedeutung des Logistik- und Supply-Chain-Controllings	1,84	2	0,474	5
Zunahme der Bedeutung von Containerverkehren	1,88	2	0,485	6
Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingsystemen	1,95	2	0,719	7
Zunahme der Bedeutung von E-Procurement	2,05	2	0,164	8
Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how	2,39	2	0,252	9

Tabelle 6: Rangfolge der organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends gemäß den Auswirkungen ihrer Realisierung aus Sicht der Wissenschaftler

Die *Stakeholdergruppe* der *Praktiker* zeichnet sich dadurch aus, dass sie die Wahrscheinlichkeiten, mit denen die zehn maßgeblichen Logistiktrends organisatorisch-konzeptioneller Art in der Dekade 2010-2020 ihrer Ansicht nach realisiert werden, im Vergleich zu den Experten aus der *Stakeholdergruppe* der Wissenschaftlern relativ hoch einschätzen. Siehe dazu die Tabelle 7 auf der nächsten Seite. Insbesondere in Bezug auf die Logistiktrends „Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut und sonstigen Roadpricingsystemen“, „Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik“, „Zunahme von Containerverkehren“ und „Zunahme der Bedeutung des Logistik- und Supply-Chain-Controllings“ werden von den Praktikern die Realisierungswahrscheinlichkeiten mit dem Mittelwert von 1,0 außergewöhnlich hoch angesetzt. Auch die Logistiktrends „Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik“, „Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme“, „Supply Chain Management im Allgemeinen“ sowie „Zunahme der Bedeutung von E-Procurement“ werden für sehr wahrscheinlich gehalten. Allerdings erstreckt sich dieser Realisierungsoptimismus nicht auf alle Logistiktrends. So schätzen die Praktiker die Realisierungswahrscheinlichkeit der Logistiktrends „verstärkte Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains“ und „Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how“ mit einem Mittelwert von 2,0 etwas zurückhaltender ein. Des Weiteren fällt auf, dass die Expertenurteile der Praktiker bis zum Ende der vierten Befragungsrunde relativ stark konvergierten. Dies manifestiert sich darin, dass die Varianz bei den Einschätzungen der Realisierungswahrscheinlichkeit der Logistiktrends des Öfteren den geringstmöglichen Wert von 0,000 annimmt; vgl. ebenso die nachstehende Tabelle 7.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingssystemen	1,0	1	0,000	1
Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik	1,0	1	0,000	1
Zunahme der Bedeutung des Logistik- und Supply-Chain-Controllings	1,0	1	0,000	1
Zunahme von Containerverkehren	1,0	1	0,000	1
Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik	1,1	1	0,100	2
Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme	1,1	1	0,100	2
Supply Chain Management im Allgemeinen	1,2	1	0,400	3
Zunahme der Bedeutung von E-Procurement	1,5	1	0,167	4
verstärkte Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains	2,0	2	0,000	5
Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how	2,0	2	0,000	6

Tabelle 7: Rangfolge der organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends gemäß ihrer Realisierungswahrscheinlichkeit aus Sicht der Praktiker

Die Tabelle 8 auf der nächsten Seite zeigt, wie die Praktiker die Erwünschtheit der Realisierung von Logistiktrends im eigenen Unternehmen beurteilen. Als „sehr erwünscht“ empfinden die Praktiker auf Rang 1 die Logistiktrends „verstärkte Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains“, „Supply Chain Management im Allgemeinen“, „Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme“ und „Zunahme der Bedeutung des Logistik- und Supply-Chain-Controllings“. Dagegen wird die Realisierung des Logistiktrends „Zunahme der Bedeutung von E-Procurement“ mit einem Mittelwert von 2,2 im Vergleich zu allen anderen Logistiktrends am wenigsten erwünscht. Auch eine Realisierung der Logistiktrends „Zunahme der Bedeutung von Containerverkehren“, „Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingssystemen“ und „Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how“ rangieren aus Sicht der Praktiker mit einem Mittelwert von 2,0 am unteren Ende der Erwünschtheitsrangfolge.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
verstärkte Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains	1,2	1	0,400	1
Supply Chain Management im Allgemeinen	1,2	1	0,400	1
Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme	1,2	1	0,400	1
Zunahme der Bedeutung des Logistik- und Supply-Chain-Controllings	1,2	1	0,400	1
Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik	1,3	1	0,900	2
Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik	1,3	1	0,456	3
Zunahme der Bedeutung von Containerverkehren	2,0	2	0,000	4
Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingssystemen	2,0	2	0,000	4
Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how	2,0	2	0,000	4
Zunahme der Bedeutung von E-Procurement	2,2	2	0,400	5

Tabelle 8: Rangfolge der organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends gemäß der Erwünschtheit ihrer Realisierung aus Sicht der Praktiker

Eine tendenziell zurückhaltende Beurteilung offenbarte sich bei den von den Praktikern eingeschätzten Auswirkungen der Realisierung von organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends. In der Tabelle 9 auf der nächsten Seite wird ersichtlich, dass die Auswirkungen der Logistiktrends „Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik“, „Zunahme der Bedeutung von E-Procurement“ und „Zunahme der Bedeutung von Containerverkehren“ von den Praktikern als „eher niedrig“ eingestuft wurden. Den anderen Logistiktrends bescheinigten die Praktiker lediglich „eher hohe“ Auswirkungen auf die Logistik-Branche in der Dekade 2010-2020.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Supply Chain Management im Allgemeinen	1,67	2	0,500	1
Zunahme der Bedeutung von Entgeltregimes, wie z.B. von Zoll-, Maut- und sonstigen Roadpricingsystemen	1,89	2	0,611	1
verstärkte Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains	1,89	2	0,611	1
Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme	1,89	2	0,361	1
Zunahme der Bedeutung des Logistik- und Supply-Chain-Controllings	1,89	2	0,361	1
Zunahme der Bedeutung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in der Logistik	1,89	2	0,361	1
Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how	2,00	2	0,500	2
Zunahme der Bedeutung der Entsorgungslogistik	2,56	3	0,278	3
Zunahme der Bedeutung von E-Procurement	2,67	3	0,500	4
Zunahme der Bedeutung von Containerverkehren	2,78	3	0,444	5

Tabelle 9: Rangfolge der organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends gemäß den Auswirkungen ihrer Realisierung aus Sicht der Praktiker

Die Abbildung 3 auf der nächsten Seite lässt erkennen, dass seitens der Praktiker die Wahrscheinlichkeit der Realisierung von organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends in der Regel deutlich höher eingeschätzt als deren Erwünschtheit und – vor allem – deren Auswirkungen auf die Logistik-Branche. Dieser Befund trifft nur auf die beiden zuletzt angeführten Logistiktrends nicht zu.

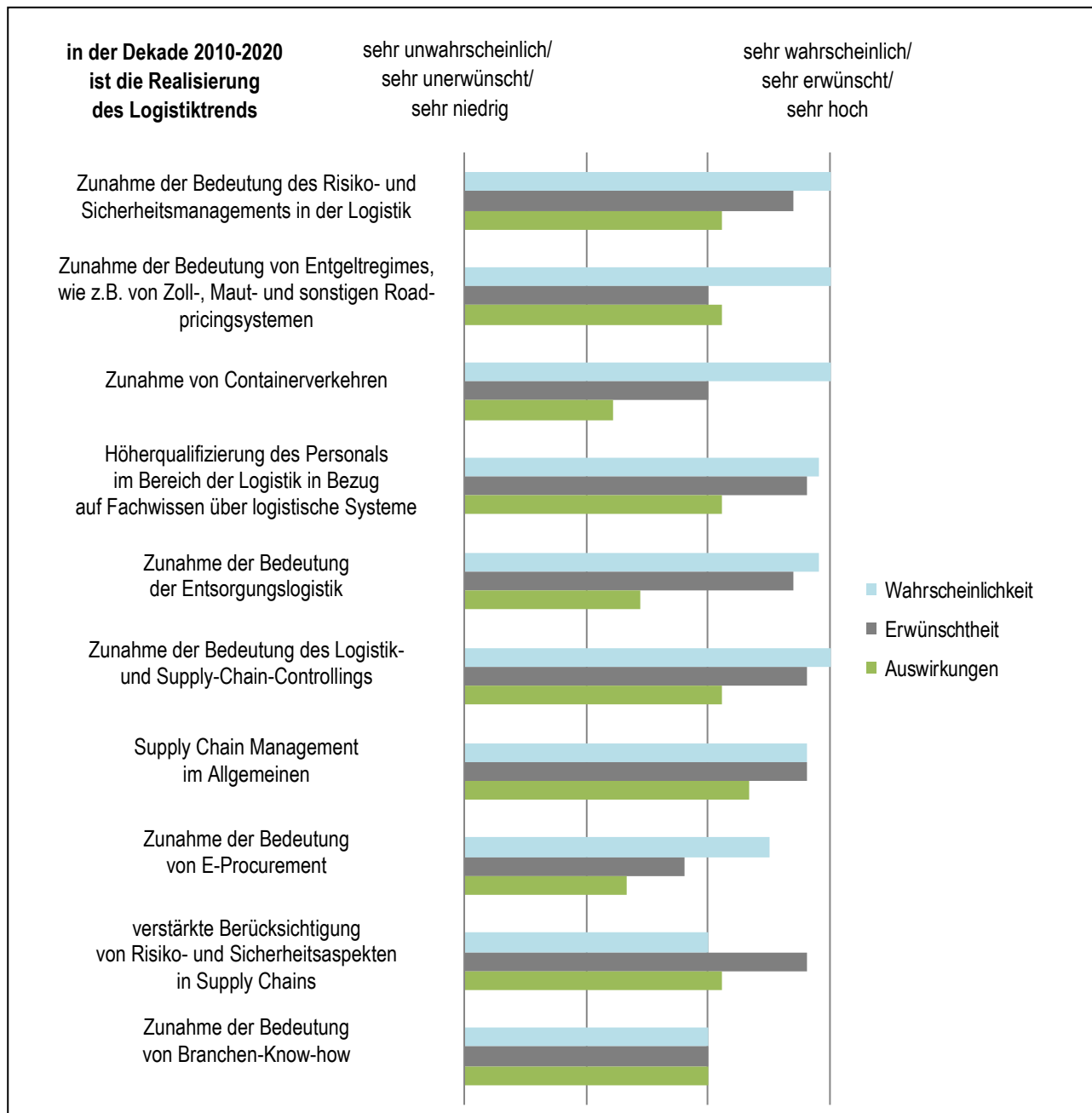


Abbildung 3: Einschätzungen der Praktiker
zu den organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends

Abschließend wurde untersucht, wie die befragten Experten ein fiktives Investitionsbudget von insgesamt 1.000.000 € auf die zehn maßgeblichen Logistiktrends organisatorisch-konzeptioneller Art verteilen würden, um sich auf diese für sehr wahrscheinlich gehaltenen Logistiktrends frühzeitig einzustellen. Die Ergebnisse werden in der Abbildung 4 auf der nächsten Seite dargestellt. Es stellte sich heraus, dass die Experten hauptsächlich Investitionen im Bereich des Supply Chain Managements (ca. 18% des Gesamtbudgets) und für die Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme (ca. 18% des Gesamtbudgets) tätigen würden. Der Berücksichtigung von Risiko- und Sicherheitsaspekten in Supply Chains würden noch ca. 13% des Gesamtbudgets zugutekommen. Hinsichtlich der Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how würden die Experten immerhin noch 9% des Gesamtbudgets in entsprechende Maßnahmen der Mitarbeiterqualifizierung investieren.

Werden die 18% des Gesamtbudgets zur Höherqualifizierung des Personals im Bereich der Logistik in Bezug auf Fachwissen über logistische Systeme und die 9% des Gesamtbudgets für Maßnahmen der Mitarbeiterqualifizierung hinsichtlich der Zunahme der Bedeutung von Branchen-Know-how zusammengerechnet, wird deutlich, dass von den befragten Experten der größte Betrag des verfügbaren Investitionsbudgets mit einem Budgetanteil von insgesamt 27% für die Stärkung des Humankapitals durch Aus- und Weiterbildung aufgewendet würde. Dies ist ein bemerkenswertes Ergebnis. Es unterstreicht die Relevanz der Zielsetzung des Verbundprojekts LOGFOR, nicht nur maßgebliche Logistiktrends für die Dekade 2010-2020 zu identifizieren und zu beurteilen, sondern daraus auch Erkenntnisse über zukunftsweisende Inhalte für die berufliche Aus- und Weiterbildung im Bereich der Logistik zu gewinnen. Auf den letztgenannten Aus- und Weiterbildungsaspekt wird im 5. Kapitel des hier vorgelegten Werks näher eingegangen.

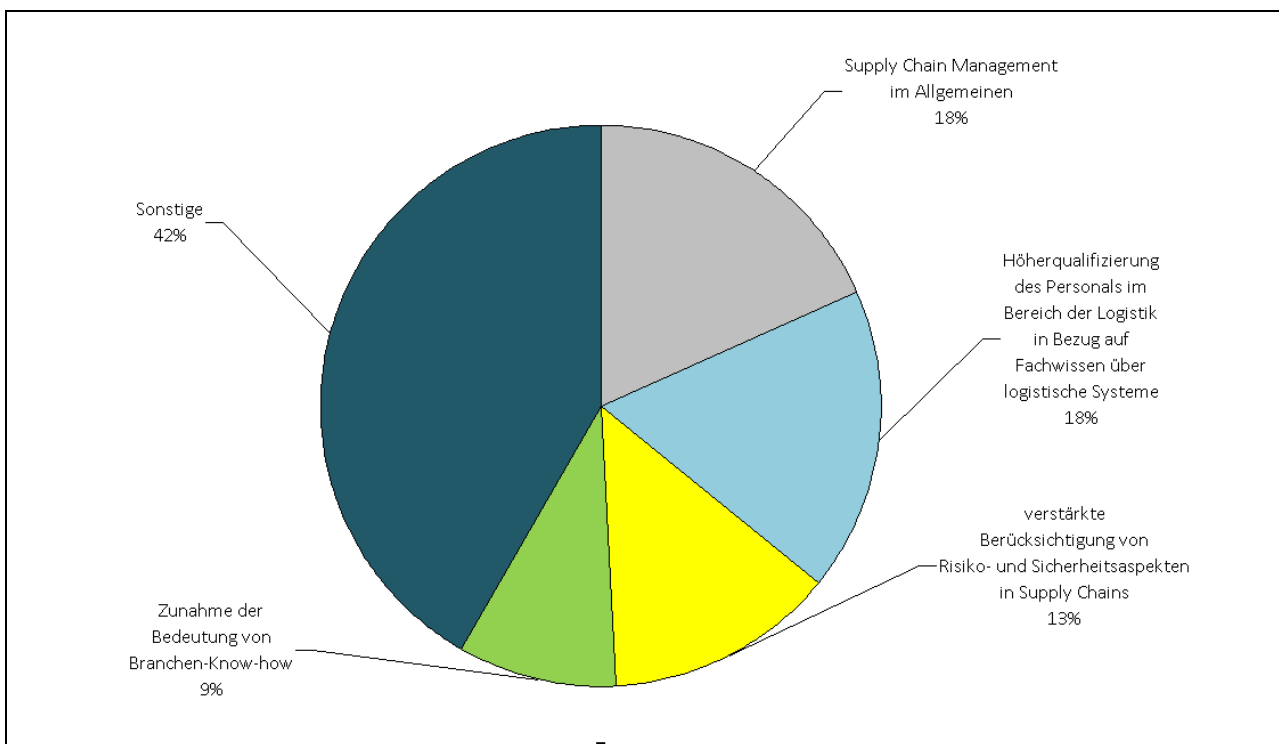


Abbildung 4: Verteilung eines fiktiven Investitionsbudgets auf Maßnahmen zur Einstellung auf die organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends im eigenen Wirkungsumfeld der Experten

3.2 Technologische Logistiktrends

Die Einschätzungen der Experten, mit welcher *Wahrscheinlichkeit* die zehn maßgeblichen Logistiktrends technologischer Art in der Dekade 2010-20120 realisiert werden, sind in der Tabelle 10 auf der nächsten Seite wiedergegeben. Besonders fällt auf, dass die Realisierungswahrscheinlichkeiten dieser Logistiktrends von den befragten Experten durchgehend sehr hoch eingeschätzt wurden. Die Logistiktrends „Einsatz von Telematik-Anwendungen“ und „Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken“ gelten aus der Expertensicht als am wahrscheinlichsten. Dagegen wurden der Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden im Bereich der Logistik sowie Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen – im Vergleich zu allen anderen technologischen Logistiktrends – als am wenigsten wahrscheinlich erachtet.

Trendhypothese	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Einsatz von Telematik-Anwendungen	1,00	1	0,000	1
Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken	1,00	1	0,000	1
Anwendung des GPS-Satellitenavigationssystems	1,03	1	0,033	2
Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung	1,07	1	0,064	3
elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)	1,07	1	0,064	3
Vernetzung und Integration durch IT-Systeme	1,10	1	0,096	4
Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen	1,10	1	0,162	4
Einsatz von Mobile Computing	1,14	1	0,123	5
Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden	1,20	1	0,234	6
Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen	1,20	1	0,372	6

Tabelle 10: Rangfolge der technologischen Logistiktrends gemäß ihrer Realisierungswahrscheinlichkeit

Eine andere Rangfolge der technologischen Logistiktrends ergibt sich hinsichtlich der *Erwünschtheit* ihrer Realisierung im eigenen Unternehmen oder Forschungsbereich der befragten Experten. Die Logistiktrends „Vernetzung und Integration durch IT-Systeme“, „Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung“ und „Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen“ nehmen jeweils den 1. Rang ein. Ihrer Realisierung wurde somit von den Experten die höchste Erwünschtheit zugemessen. Für nur eher erwünscht hielten die Experten dagegen die Realisierung der Logistiktrends „Anwendung des GPS-Satellitenavigationssystems“, „elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)“ und „Einsatz von Mobile Computing“. Siehe dazu die Tabelle 11 auf der nächsten Seite.

Trendhypothese	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Vernetzung und Integration durch IT-Systeme	1,10	1	0,096	1
Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung	1,10	1	0,093	1
Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen	1,10	1	0,300	1
Einsatz von Telematik-Anwendungen	1,17	1	0,219	2
Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken	1,17	1	0,282	2
Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen	1,20	1	0,234	3
Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden	1,23	1	0,323	4
Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems	1,97	2	0,240	5
elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)	2,00	2	0,276	6
Einsatz von Mobile Computing	2,10	2	0,239	7

Tabelle 11: Rangfolge der technologischen Logistiktrends gemäß der Erwünschtheit ihrer Realisierung

Die Tabelle 12 auf der nächsten Seite beleuchtet die *Auswirkungen* auf die Logistik-Branche, die von den befragten Experten für die zehn maßgeblichen Logistiktrends technologischer Art erwartet werden. Die Auswirkungen der Realisierung der technologischen Logistiktrends werden als „eher hoch“ bis „sehr hoch“ eingeschätzt. Sehr hohe Auswirkungen wurden der Realisierung der Logistiktrends „Vernetzung und Integration durch IT-Systeme“, „Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken“ sowie „Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen“ zugeordnet. Reservierter beurteilten die Experten dagegen mit nur noch „eher hoch“ alle anderen technologischen Logistiktrends. Vor allem die Auswirkungen des Logistiktrends „elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)“ wurden mit einem Mittelwert von 2,32 geringer eingeschätzt als die Auswirkungen aller anderen maßgeblichen Logistiktrends organisatorisch-konzeptioneller oder technologischer Art.

Trendhypothese	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Vernetzung und Integration durch IT-Systeme	1,41	1	0,418	1
Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken	1,43	1	0,254	2
Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen	1,50	1	0,259	3
Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung	1,67	2	0,231	4
Einsatz von Telematik-Anwendungen	1,81	2	0,482	5
Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden	1,86	2	0,646	6
Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems	2,04	2	0,258	7
Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen	2,11	2	0,321	8
Einsatz von Mobile Computing	2,30	2	0,524	9
elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)	2,32	2	0,522	10

Tabelle 12: Rangfolge der technologischen Logistiktrends gemäß den Auswirkungen ihrer Realisierung

Ähnlich wie bei den organisatorisch-konzeptionellen Logistiktrends schätzten die befragten Experten auch die zehn maßgeblichen technologischen Logistiktrends hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit ihrer Realisierung im Bereich der Logistik generell als relativ hoch ein. Dies wird in der Abbildung 5 auf der nächsten Seite verdeutlicht. Die Erwünschtheit der Realisierung dieser technologischen Logistiktrends im eigenen Unternehmen oder Forschungsbereich wurde dagegen etwas zurückhaltender beurteilt. Mit oftmals deutlichem Abstand folgen jeweils die noch geringer eingeschätzten Auswirkungen der Realisierung dieser technologischen Logistiktrends auf die Logistik-Branche. Des Weiteren fällt auf, dass die Realisierung eines technologischen Logistiktrends in drei Fällen zwar als sehr wahrscheinlich beurteilt wurde, die Erwünschtheit seiner Realisierung im eigenen Unternehmen oder Forschungsbereich sowie seine Auswirkungen auf die Logistik-Branche jedoch nur als „eher erwünscht“ bzw. „eher hoch“ eingestuft wurden. Dies betrifft die Logistiktrends „Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems“, „elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)“ sowie „Einsatz von Mobil Computing“.

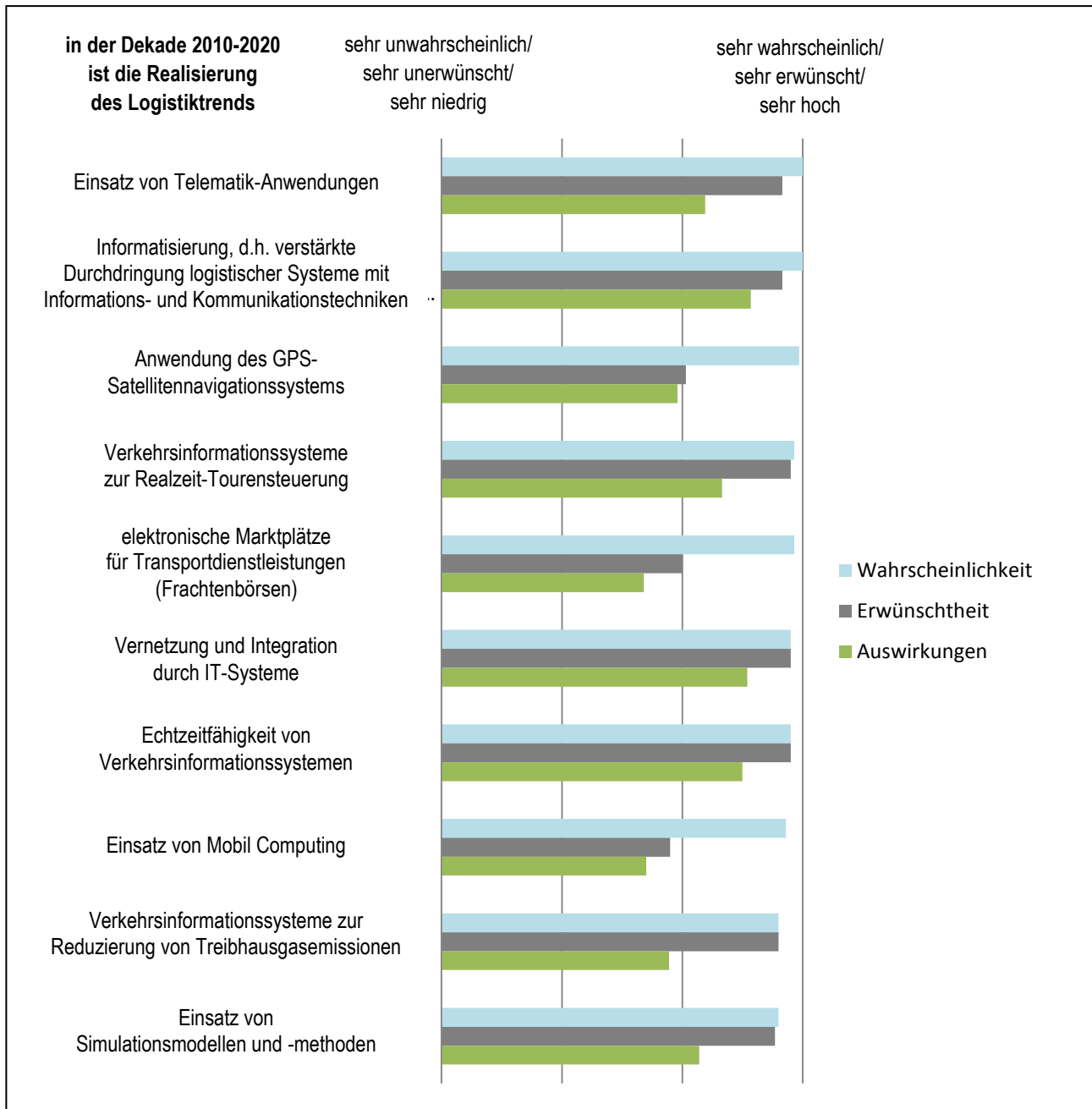


Abbildung 5: Einschätzungen aller befragten Experten zu den technologischen Logistiktrends

Innerhalb der *Stakeholdergruppe* der *Wissenschaftler* hat sich die Rangfolge der technologischen Logistiktrends hinsichtlich ihrer Realisierungswahrscheinlichkeit im Vergleich zu den Einschätzungen aller Experten kaum verändert. Lediglich für zwei technologische Logistiktrends haben sich die Rangpositionen aus der Sicht der Wissenschaftler geringfügig um jeweils einen Stufe verändert. Dies betrifft die Logistiktrends „Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems“ und „Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen“, die im Vergleich zu den Beurteilungen aller Experten vom Rang 2 auf den Rang 1 auf- bzw. vom Rang 6 auf den Rang 7 abgewertet wurden. Siehe dazu Tabelle 13 auf der nächsten Seite, in der die diesbezüglichen Einschätzungen der Wissenschaftler wiedergegeben sind. Gegenüber den entsprechenden Einschätzungen aller Experten, die in der Tabelle 10 dargestellt wurden, bestehen nur geringfügige numerische Abweichungen. Die Wissenschaftler betrachteten die Realisierung der technologischen Logistiktrends

rends „Einsatz von Telematik-Anwendungen“, „Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken“ sowie „Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems“ als am wahrscheinlichsten. Die Realisierung des technologischen Logistiktrends „Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen“ gilt zwar auch noch als „sehr wahrscheinlich“, jedoch aus Sicht der Wissenschaftler mit der relativ geringsten Realisierungswahrscheinlichkeit von allen zehn maßgeblichen Logistiktrends technologischer Art.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Einsatz von Telematik-Anwendungen	1	1	0	1
Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken	1	1	0	1
Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems	1	1	0	1
Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung	1,10	1	0,095	2
elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)	1,10	1	0,095	2
Vernetzung und Integration durch IT-Systeme	1,11	1	0,099	3
Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen	1,15	1	0,239	4
Einsatz von Mobile Computing	1,16	1	0,140	5
Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden	1,20	1	0,168	6
Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen	1,25	1	0,513	7

Tabelle 13: Rangfolge der technologischen Logistiktrends gemäß ihrer Realisierungswahrscheinlichkeit aus Sicht der Wissenschaftler

Ein anderes Bild zeigt sich anhand der Tabelle 14 auf der nächsten Seite, in der die Erwünschtheit der Realisierung der zehn maßgeblichen Logistiktrends technologischer Art aus Sicht der Wissenschaftler dargestellt wird. Hinsichtlich der Frage, in welchem Ausmaß die Realisierung eines technologischen Logistiktrends von den befragten Experten erwünscht wurde, weichen die Einschätzungen der Wissenschaftler von den Urteilen aller Experten deutlich ab, wie ein Vergleich mit der Tabelle 11 unmittelbar erkennen lässt. Die Rangfolgen der Erwünschtheit einer Trendrealisierung haben sich beim Übergang von der Tabelle 11 für alle Experten zur Tabelle 14 für die Wissenschaftler vor allem in der oberen Tabellenhälfte signifikant verändert.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Vernetzung und Integration durch IT-Systeme	1,05	1	0,053	1
Einsatz von Telematik-Anwendungen	1,11	1	0,099	2
Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung	1,15	1	0,134	3
Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken	1,15	1	0,239	3
Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen	1,15	1	0,450	3
Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen	1,20	1	0,274	4
Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden	1,25	1	0,303	5
elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)	1,90	2	0,200	6
Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems	2,05	2	0,261	7
Einsatz von Mobile Computing	2,05	2	0,164	8

Tabelle 14: Rangfolge der technologischen Logistiktrends gemäß der Erwünschtheit ihrer Realisierung aus Sicht der Wissenschaftler

Die Rangfolge der technologischen Logistiktrends, die sich hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Logistik-Branche aus der Sicht der Wissenschaftler ergibt, wird in der Tabelle 15 auf der nächsten Seite dargestellt. Ein Vergleich mit der Tabelle 12, in der die entsprechenden Einschätzungen aller Experten zu den Auswirkungen der Trendrealisierung wiedergegeben sind, lässt erkennen, dass sich die beiden Rangfolgen nur geringfügig voneinander unterscheiden. Die Unterschiede betreffen lediglich Paare von Logistiktrends, die ihre Rangpositionen beim Übergang von den Urteilen aller Experten zur Sicht der Wissenschaftler miteinander getauscht haben. Die Auswirkungen der drei technologischen Logistiktrends „Vernetzung und Integration durch IT-Systeme“, „Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen“ sowie „Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken“ wurden jeweils als sehr hoch eingeschätzt. Die Auswirkungen aller anderen technologischen Logistiktrends auf die Logistik-Branche wurden dagegen von den Wissenschaftlern nur als „eher hoch“ eingestuft.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Vernetzung und Integration durch IT-Systeme	1,41	1	0,382	1
Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen	1,44	1	0,261	2
Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken	1,47	1	0,263	3
Einsatz von Telematik-Anwendungen	1,65	2	0,368	4
Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung	1,68	2	0,228	5
Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden	1,89	2	0,544	6
Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems	1,95	2	0,275	7
Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen	1,95	2	0,275	7
elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)	2,17	2	0,500	8
Einsatz von Mobile Computing	2,56	2	0,528	9

Tabelle 15: Rangfolge der technologischen Logistiktrends gemäß den Auswirkungen ihrer Realisierung aus Sicht der Wissenschaftler

Die Abbildung 6 auf der nächsten Seite fasst die Einschätzungen der Wissenschaftler zu den technologischen Logistiktrends zusammen. Bei fast allen Logistiktrends wurde die Wahrscheinlichkeit ihrer Realisierung von den Wissenschaftlern höher als die Erwünschtheit ihrer Realisierung im eigenen Forschungsbereich beurteilt. Diese Realisierungserwünschtheit wurde wiederum höher als die Auswirkungen der Trendrealisierung auf die Logistik-Branche eingestuft. Lediglich beim Logistiktrend „Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems“ beurteilten die Wissenschaftler die Auswirkungen seiner Realisierung höher als die Erwünschtheit seiner Realisierung. Des Weiteren fällt auf, dass bei den Logistiktrends „Vernetzung und Integration durch IT-Systeme“ sowie „Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen“ die Erwünschtheit ihrer Realisierung höher als ihre Realisierungswahrscheinlichkeit eingestuft wurde. Dieses „Übergewicht“ der Realisierungserwünschtheit gegenüber der Realisierungswahrscheinlichkeit fällt zwar nur geringfügig aus, erweist sich aber dennoch als bemerkenswert, weil es bei anderen Logistiktrends organisatorisch-konzeptioneller oder technologischer Art nicht festgestellt werden konnte.

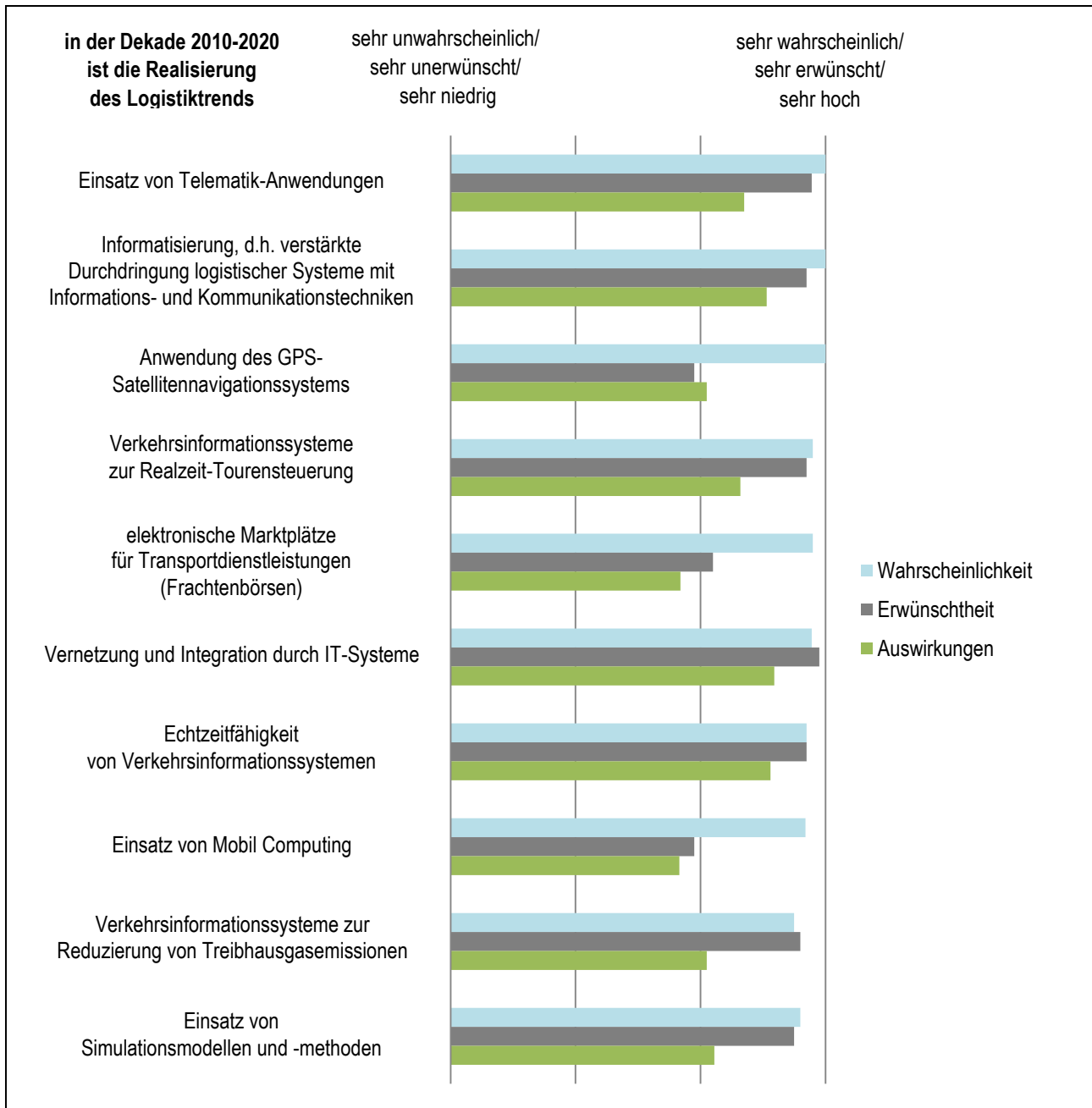


Abbildung 6: Einschätzungen der Wissenschaftler zu den technologischen Logistiktrends

In der Tabelle 16 auf der nächsten Seite wird darauf eingegangen, wie die Realisierungswahrscheinlichkeiten der technologischen Logistiktrends in der *Stakeholdergruppe* der *Praktiker* eingeschätzt werden. Generell halten die Praktiker genauso wie die Wissenschaftler die Realisierung der maßgeblichen technologischen Logistiktrends jeweils für sehr wahrscheinlich. Die Rangfolge dieser Logistiktrends, die sich hinsichtlich ihrer Realisierungswahrscheinlichkeit aus der Sicht der Praktiker in der Tabelle 16 ergibt, weicht zwar von der Rangfolge derselben Logistiktrends ab, die in der Tabelle 10 aus der Perspektive aller befragten Experten aufgestellt wurde. Aber bei näherem Betrachten zeigt sich, dass die Reihenfolgeabweichungen nur auf geringfügigen numerischen Unterschieden hinsichtlich der Mittelwerte für die Realisierungswahrscheinlichkeiten beruhen und daher nicht als signifikant eingestuft werden können. Des Weiteren fällt bei der Analyse der Expertenurteile auf, dass pro Logistiktrend höchstens ein oder zwei Praktiker in ihren Einschätzungen von der statistischen Gruppenantwort abgewichen sind. Dies spricht für eine hohe Konvergenz der Exper-

tenurteile innerhalb der Stakeholdergruppe der Praktiker. Darüber hinaus erweist sich als bemerkenswert, dass die Praktiker im Vergleich zur Gesamtheit aller Experten die Wahrscheinlichkeit der Realisierung fast aller Logistiktrends gleich oder höher einschätzten. Lediglich der Mittelwert der statistischen Gruppenantwort zum Logistiktrend „Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems“ weist bei den Praktikern einen geringfügig höheren Mittelwert der statistischen Gruppenantwort auf, sodass die Realisierung dieses Logistiktrends von den Praktikern als etwas weniger wahrscheinlich eingeschätzt wurde, als es für die Gesamtheit aller Experten der Fall war.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Einsatz von Telematik-Anwendungen	1,0	1	0,000	1
Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken	1,0	1	0,000	1
Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung	1,0	1	0,000	1
elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)	1,0	1	0,000	1
Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen	1,0	1	0,000	1
Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems	1,1	1	0,100	2
Vernetzung und Integration durch IT-Systeme	1,1	1	0,100	2
Einsatz von Mobile Computing	1,1	1	0,100	2
Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen	1,1	1	0,100	2
Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden	1,2	1	0,400	3

Tabelle 16: Rangfolge der technologischen Logistiktrends gemäß ihrer Realisierungswahrscheinlichkeit aus Sicht der Praktiker

Hinsichtlich der Expertenurteile der Praktiker zur Erwünschtheit der Realisierung der technologischen Logistiktrends, die in der Tabelle 17 auf der nächsten Seite zusammengefasst werden, fällt der Logistiktrend „Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung“ auf, weil er von den Praktikern mit einem Mittelwert der statistischen Gruppenantwort von 1,0 als hochgradig erwünscht eingestuft wurde. Die übrigen technologischen Logistiktrends werden von den Praktikern im Vergleich zu der Gesamtheit aller Experten hinsichtlich der Erwünschtheit ihrer Realisierung – mit zwei Ausnahmen – etwas schlechter eingeschätzt. Die beiden Ausnahmen betreffen die Logistiktrends „Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden“ sowie „Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems“. Trotz dieser kleinen Unterschiede ergeben sich für die maßgeblichen technologischen Logistiktrends im Hinblick auf die Erwünschtheit ihrer Realisierung zwischen den Beurteilungen der Gesamtheit aller Experten und den Einschätzungen der Praktiker keine gravierenden Unterschiede. Dies gilt insbesondere dann, wenn nicht nur die Rangfolgen der Logistiktrends, sondern auch die Mittelwerte der Expertenurteile für ihre Erwünschtheit betrachtet werden.

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung	1,00	1	0,000	1
Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen	1,20	1	0,178	2
Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken	1,20	1	0,400	2
Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden	1,20	1	0,400	2
Vernetzung und Integration durch IT-Systeme	1,20	1	0,400	2
Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen	1,20	1	0,400	2
Einsatz von Telematik-Anwendungen	1,30	1	0,456	3
Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems	1,80	2	0,178	4
elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)	2,20	2	0,400	5
Einsatz von Mobile Computing	2,20	2	0,400	5

Tabelle 17: Rangfolge der technologischen Logistiktrends gemäß der Erwünschtheit ihrer Realisierung aus Sicht der Praktiker

Die Beurteilung der technologischen Logistiktrends hinsichtlich der Auswirkungen ihrer Realisierung auf die Logistik-Branche durch die Praktiker wird in der Tabelle 18 auf der nächsten Seite veranschaulicht. Generell fällt im Vergleich zu den Einschätzungen aller Experten (vgl. Tabelle 12) auf, dass die Praktiker das Ausmaß, in dem sich die technologischen Logistiktrends auf die Logistik-Branche mutmaßlich auswirken werden, insgesamt stärker auffächern. Dies lässt sich daran erkennen, dass sich die Mittelwerte der Expertenurteile für die Auswirkungen der technologischen Logistiktrends auf die Logistik-Branche bei den Einschätzungen aller Experten gemäß Tabelle 12 innerhalb des Intervalls („range“) zwischen den Werten 1,41 und 2,32 bewegen, während die Mittelwerte der Expertenurteile für die Auswirkungen der technologischen Logistiktrends auf die Logistik-Branche bei den Einschätzungen der Praktiker gemäß Tabelle 18 das größere Intervall zwischen den Werten 1,20 und 2,67 ausfüllen. Des Weiteren fällt auf, dass die Praktiker die Auswirkungen des Einsatzes von Simulationsmodellen und -methoden auf die Logistik-Branche als besonders hoch einschätzten (1. Rangfolgeposition), während diese Auswirkungen von der Gesamtheit aller befragter Experten nur auf einem 6. Rang positioniert wurden (vgl. Tabelle 12).

Logistiktrend	Mittelwert	Median	Varianz	Rang
Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden	1,20	1	0,400	1
Informatisierung, d.h. verstärkte Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken	1,33	1	0,250	2
Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen	1,33	1	0,250	2
Vernetzung und Integration durch IT-Systeme	1,55	1	0,528	3
Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung	1,63	2	0,268	4
Einsatz von Telematik-Anwendungen	2,11	2	0,611	5
Anwendung des GPS-Satellitennavigationssystems	2,22	2	0,194	6
Verkehrsinformationssysteme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen	2,44	2	0,278	7
Einsatz von Mobile Computing	2,56	2	0,528	8
elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen)	2,67	3	0,500	9

Tabelle 18: Rangfolge der technologischen Logistiktrends gemäß den Auswirkungen ihrer Realisierung aus Sicht der Praktiker

Die Abbildung 7 auf der nächsten Seite fasst die Einschätzungen der Praktiker zu den technologischen Logistiktrends zusammen. Bei allen technologischen Logistiktrends wurde die Wahrscheinlichkeit ihrer Realisierung von den Praktikern höher als oder zumindest gleich hoch wie die Erwünschtheit ihrer Realisierung im eigenen Unternehmen beurteilt. Diese Realisierungserwünschtheit wurde bei allen technologischen Logistiktrends wiederum höher als die Auswirkungen der Trendrealisierung auf die Logistik-Branche eingestuft. Besonders auffällig ist die Diskrepanz der Praktikerurteile im Hinblick auf elektronische Marktplätze für Transportdienstleistungen (Frachtenbörsen). Ihre Auswirkungen auf die Logistik-Branche wurden als eher gering eingeschätzt, während die Realisierung dieses Logistiktrends als eher erwünscht und sehr wahrscheinlich eingestuft wurde.

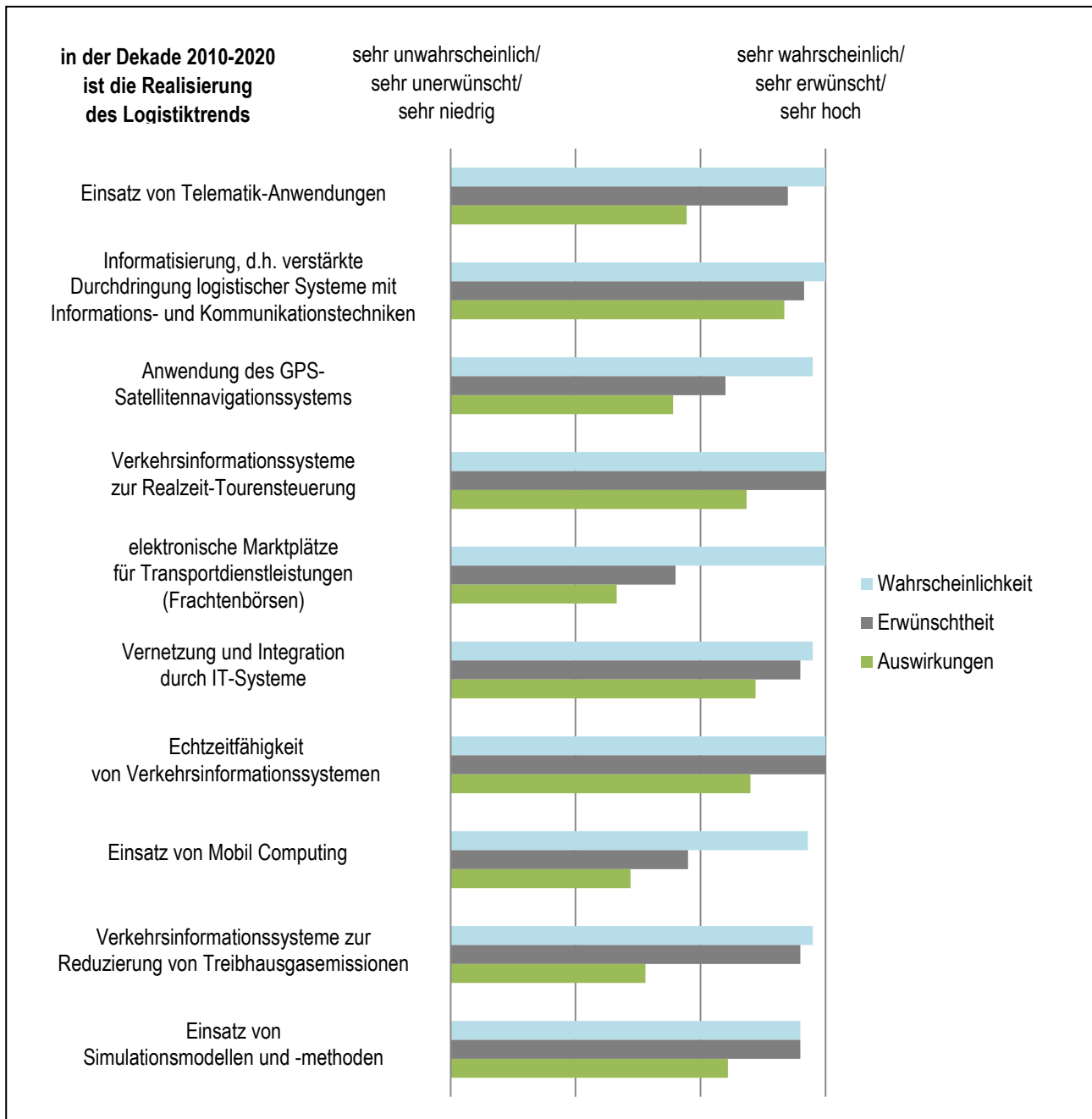


Abbildung 7: Einschätzungen der Praktiker zu den technologischen Logistiktrends

Abschließend wurde untersucht, wie die befragten Experten ein fiktives Investitionsbudget von insgesamt 1.000.000 € auf die zehn maßgeblichen Logistiktrends technologischer Art verteilen würden, um sich auf diese für sehr wahrscheinlich gehaltenen Logistiktrends frühzeitig einzustellen. Die Ergebnisse werden in der Abbildung 8 auf der nächsten Seite dargestellt. Es stellte sich heraus, dass die Experten ca. 16% des Gesamtbudgets für Verkehrsinformationssysteme zur Realzeit-Tourensteuerung investieren würden. Weitere 13% des Gesamtbudgets würden sie für die Realisierung der Vernetzung und Integration von IT-Systemen aufwenden. Der Echtzeitfähigkeit von Verkehrsinformationssystemen und der Informatisierung, d.h. der verstärkten Durchdringung logistischer Systeme mit Informations- und Kommunikationstechniken, kämen jeweils ca. 12% des Gesamtbudgets zugute. Für den Einsatz von Simulationsmodellen und -methoden würden die Praktiker immerhin noch ca. 11% des Gesamtbudgets ausgeben.

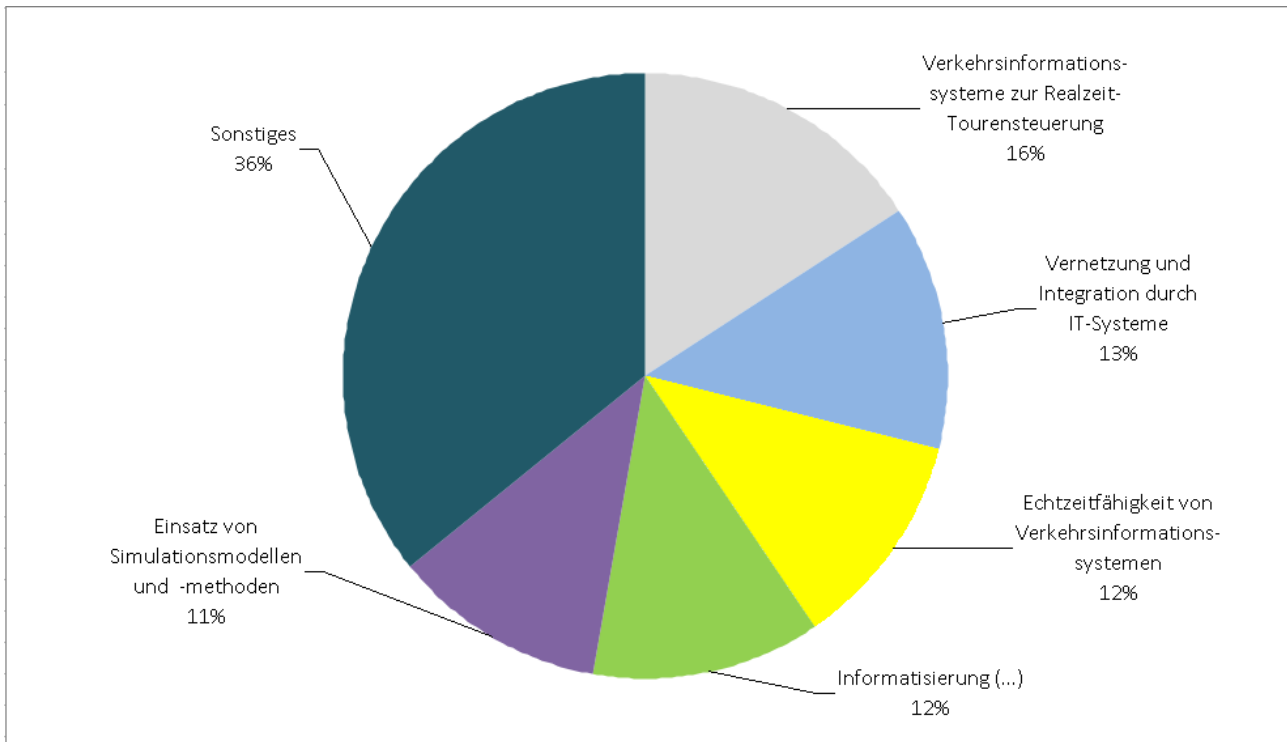


Abbildung 8: Verteilung eines fiktiven Investitionsbudgets auf Maßnahmen zur Einstellung auf die technologischer Logistiktrends im eigenen Wirkungsumfeld der Experten

Autoren:**Dipl.-Kff. Alessa Münchow-Küster**E-Mail: alessa.muenchow@pim.uni-due.de**Prof.-Univ. Dr. Stephan Zelewski**E-Mail: stephan.zelewski@pim.uni-due.de**Impressum:**Institut für Produktion und
Industrielles Informationsmanagement

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Universitätsstraße 9, 45141 Essen

Website (Institut PIM): www.pim.wiwi.uni-due.de

Website (Projekt LOGFOR):

<http://www.logfor.wiwi.uni-due.de/>EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung**Ziel2.NRW**
Regionale Wettbewerbsfähigkeit und BeschäftigungMinisterium für Wirtschaft, Energie,
Bauen, Wohnen und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen

Das Verbundprojekt Logistik Online Forwarding 2020 – Logistik-Forschung und Logistik Ausbildung (LOGFOR) – wird im Rahmen des EU-NRW-Ziel-2-Programms „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007 – 2013“ mit Finanzmitteln der Europäischen Union im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert (Förderkennzeichen: 290028112). Die Projektpartner danken dem zuständigen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen und dem Projektträger, der NRW.Bank, für die großzügige und kompetente Unterstützung ihrer Forschungs- und Transferarbeiten.

Partner des Verbundprojekts:Gesellschaft für Wirtschaftsförderung Duisburg mbH
Industrie- und Handelskammer für Essen, Mülheim an
der Ruhr, Oberhausen zu EssenNiederrheinische Industrie- und Handelskammer Duis-
burg-Wesel-Kleve zu DuisburgInstitut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement
der FOM University of Applied Sciences

Schenker Deutschland AG, Geschäftsstelle Duisburg

Universität Duisburg-Essen, Institut für Produktion
und Industrielles InformationsmanagementGFW Duisburg
die Wirtschaftsförderung

FOM

ild

Institut für Logistik- &
Dienstleistungsmanagement
der FOM University of Applied Sciences**SCHENKER**

Anhang: Expertenpanel der Delphi-Studie

Herr Juba Akili

Bürgerbüro des Europaabgeordneten Ismail Ertug

Herr Martin Bartmann

Leiter Konzernlogistik im Bereich Operations der RHI AG

Herr Felix Beutler

Mitglied des Deutschen Bundestages

Herr Jürgen Blut

Unternehmensinhaber der
PersLog InhouseLogistik GmbH

Herr Prof. Dr. Thomas Bousonville

Hochschule für Technik und Wirtschaft
des Saarlandes

Herr Prof. Dr. Wolfgang-Rüdiger Bretzke

Head of Supply Chain Strategy,
Mitglied des Beirats,
Barkawi Management Consultants

Herr Prof. Dr. Ralf Cremer

Fakultät Wirtschaftswissenschaften an der
Fachhochschule Lübeck

Herr Prof. Dr. Dr. h.c. Werner Delfmann

Seminar für Unternehmensführung und Logistik an der
Universität zu Köln

Herr Uwe Fieselmann

Geschäftsleitung der
Heinrich Koch GmbH & Co. KG

Herr Karl Fischer

Geschäftsführer der
LKZ Prien GmbH

Herr Prof. Dr.-Ing. Markus Hecht

Institut für Land- und Seeverkehr an der
Technischen Universität Berlin

Herr Prof. Dr. Uwe Götze

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Professur Unternehmensrechnung und Controlling an der
Technischen Universität Chemnitz

Herr Peter Baumann

Geschäftsführer der
24plus Systemverkehre GmbH & Co. KG

Herr Prof. Dr. Werner Bergholz

School of Engineering & Science - SES
Electrical Engineering and Computer Science
Jacobs University Bremen

Herr Prof. Dr. Thorsten Blecker

Institut für Logistik und Unternehmensführung an der
Technischen Universität Hamburg-Harburg

Herr Marcus Bönning

Geschäftsführer der
CTD Container-Transport-Dienst GmbH

Herr Prof. (FH) Dr. Andreas Breinbauer

Leitung des Bachelor- und Masterstudiengangs
„Logistik und Transportmanagement“ an der
Fachhochschule des BFI Wien

Herr Prof. Dr. Wolfgang Buchholz

Organisations- und Logistikmanagement an der
Fachhochschule Münster

Frau Prof. Dr. Inga-Lena Darkow

European Business School
Supply Management Institute

Herr Prof. Dr.-Ing. Frank-Dieter Dorloff

Institut für Informatik und Wirtschaftsinformatik
Fachgebiet Beschaffung, Logistik und Informations-
management an der Universität Duisburg-Essen

Herr Klaus Finsterwalder

Geschäftsführender Gesellschafter der
Transport & Logistik GmbH

Herr Prof. Dr. Harald Gleißner

Direktor Institut für Logistik
Fachleiter BWL/ Spedition und Logistik an der
Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin

Herr Prof. Dr. Michael Huth

Allgemeine BWL, insbesondere Logistik an der
Hochschule Fulda

Herr Günter Gouverneur

Geschäftsführer der
SGA Internationale Spedition GmbH

Herr Prof. Dr. Rüdiger Grascht

Angewandte Logistik- und Polymerwissenschaften an der
Fachhochschule Kaiserslautern

Frau Magdalene Härbele

Referat Mobilität und Logistik des
Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg

Herr Wolfgang Tim Hammer

Geschäftsführer der
Hammer GmbH & Co. KG

Herr Jürgen Haseler

Abteilungsleiter der
Imperial Logistics International GmbH

Herr Prof. (FH) Dipl. -Ing. Dr. Herbert Jodlbauer

Dekan, Leitung der Fakultät für Management an der
Fachhochschule OÖ Studienbetriebs GmbH

Herr Georg Kartnig

Professor für Technische Logistik an der
Technischen Universität Wien

Herr Prof. Dr. Gerhard Knolmayer

Institut für Wirtschaftsinformatik an der
Universität Bern

Herr Dr. Christoph Kösters

Hauptgeschäftsführer des Verband Verkehrswirtschaft
und Logistik Nordrhein-Westfalen e.V.

Herr Univ.-Prof. Dr. Sebastian Kummer

Vorstand am Institut für Transportwirtschaft und Logistik
an der Wirtschaftsuniversität Wien

Herr Prof. Dr. Rainer Leisten

Fakultät für Ingenieurwissenschaften
ABWL und Operations Management an der
Universität Duisburg-Essen

Herr Prof. Dr. Rüdiger Lohmann

Maschinenbau und Wirtschaft an der
Fachhochschule Lübeck

Herr Michael Mies

Geschäftsleitung der
Rhein Waal Terminal GmbH

Herr Dirk Müller

Geschäftsführer der
Rheinkraft International GmbH

Herr Gerhard Günther

Mitglied des Thüringer Landtags

Herr Enno Hagenah

Mitglied des Niedersächsischen Landtags

Herr Gerald Hirt

Leiter der Grundsatzfragen und Geschäftsabwicklung bei
HHLA Container Terminals GmbH

Herr Prof. Dr. Klaus H. Holocher

Fachbereich Seefahrt an der
Jade Hochschule

Herr Prof. Dr. Joachim Käschel

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Professur für Produktionswirtschaft und IBL an der
Technischen Universität Chemnitz

Herr Andreas Klos

Trans-o-flex

Herr Dr. Dieter-L. Koch

Mitglied des Europäischen Parlaments
Europabüro Weimar

Herr Dipl. -Umweltwiss. Klaus Krumme

Zentrum für Logistik & Verkehr an der
Universität Duisburg-Essen

Herr Horst Lautenschläger

Geschäftsführer der relamedia GmbH

Herr Carsten H. Leuters

M&M Militzer & Münch
International Holding AG

Herr Carsten Lubawski

Thyssenkrupp Steel Europe AG

Herr Prof. Dr. Stefan Minner

Professur für Betriebswirtschaftslehre/Logistik und
Supply Chain Management an der Fakultät für
Wirtschaftswissenschaften an der Universität Wien

Herr Prof. Dr.-Ing. Egon Müller

Geschäftsführender Institutsdirektor an der
Technischen Universität Chemnitz

Herr Johann Narrenhofer

Leiter ProfitCenter der ÖBB Personenverkehr AG

Herr Prof. Dr.-Ing. Bernd Noche

Leitung der Professur Transportsysteme und –logistik an der Universität Duisburg-Essen

Herr Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Petersen

Betriebswirtschaftslehre insbes. Materialwirtschaft, Logistik und Arbeitswissenschaft an der Fachhochschule Stralsund

Herr Joachim Schäfer

Head of Corporate Development bei Panalpina

Herr Wolfgang Schmidt

Assistent der Geschäftsführung der Emons Spedition GmbH

Herr Prof. Dr. Jürgen Schröder

Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Logistik und Produktionsorganisation an der Hochschule Ingolstadt

Herr Dipl.-Ing Franz Schwammenhöfer

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Herr Harry Seybert

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

Herr Univ.-Prof. Dr. Rainer Souren

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Fachgebiet Produktionswirtschaft/ IBL an der Technischen Universität Ilmenau

Frau Ines Springer

Mitglied des Sächsischen Landtags

Herr Armin Steiner

Geschäftsführungsmitglied der IN tIME Express Logistik GmbH

Herr Prof. Dr. Eric Sucky

Lehrstuhl für BWL,
insbesondere Produktion und Logistik an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Herr Univ.-Prof. Dr. Michael ten Hompel

Geschäftsführender Institutsleiter am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Herr Ortwin Nast

Vorsitzender der Geschäftsführung der Hoyer GmbH

Herr Giselher Pankratz

Lehrgebiet Wirtschaftsinformatik an der FernUniversität in Hagen

Herr Prof. Dr. Erwin Pesch

Lehrgebiet Wirtschaftsinformatik an der Universität Siegen

Herr Dr. Heino Schmidt

Mitglied der Geschäftsführung der Hamburg Süd

Herr Hansjörg Rodi

Vorstandsvorsitzender der Schenker Deutschland AG

Herr Prof. Dr. Thomas S. Spengler

Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion an der Technischen Universität Braunschweig

Herr Prof. Dr. Michael Schüller

Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an der Fachhochschule Osnabrück

Herr Prof. Dr. Guido Siestrup

Fakultät Wirtschaftsinformatik an der Hochschule Furtwangen

Herr Georg Spranger

Vertreter der Fiege Stiftung & Co. KG

Herr Prof. Dr. Harmut Stadler

Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Institut für Logistik und Transport an der Universität Hamburg

Herr Jörn Peter Struck

Geschäftsführer der CargoLine GmbH

Frau Prof. Dr. Marion Steven

Lehrstuhl für Produktionswirtschaft an der Ruhr-Universität Bochum

Herr Volker Thiel

Mitglied des Berliner Abgeordnetenhauses

Herr Tilman Tögel

Mitglied des Landtags von Sachsen-Anhalt

Herr Prof. Dr. Stephan Wagner

Professor für Betriebswirtschaftslehre und Inhaber des Lehrstuhls für Logistikmanagement an der ETH Zürich

Herr Univ.-Prof. Dr. Herwig Winkler

BFE Produktions-, Logistik- und Umweltmanagement
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften an der
Alpen-Adria-Universität Klagenfurt

Herr Prof. Dr. Michael Zeuch

Institut für angewandte Logistik an der
Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt

Herr Prof. Dr. Stefan Voss

Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Institut für Wirtschaftsinformatik an der
Universität Hamburg

Herr Prof. Dr. Hartmut Werner

Logistikmanagement und Unternehmensplanung
(Controlling) an der Hochschule Rhein-Main,
Wiesbaden Business School

Herr Holger Winklbauer

Geschäftsführer
der Deutsche Post World Net Business Consulting