Forschungsprojekt:

Potentiale nachhaltiger und intelligenter Mobilität und Logistik in Thüringen

- Potentialanalyse des Thüringer Logistiksektors und der zugehörigen Infrastruktur als Beitrag zu einem perspektivischen Aktionsplan für das RIS3-Spezialisierungsfeld „Nachhaltige und intelligente Mobilität & Logistik“-

FKZ: 14007-514

BERICHT

Bauhaus-Institut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme (b.is)
der **Bauhaus-Universität Weimar**

in Kooperation mit

AHP GmbH & Co. KG
Karl-Heinrich-Ulrichs-Str. 11, 10787 Berlin

© AHP, U. Arnold

Projektleitung:

- Prof. Dr.-Ing. Uwe **Plank-Wiedenbeck**
  Bauhaus-Universität Weimar
  Bauhaus-Institut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme (b.is)
  Professur Verkehrssystemplanung

Projektkoordination und redaktionelle Leitung:

- Prof. Dr.-Ing. Uwe **Arnold**
  (b.is und AHP GmbH & Co. KG)

Projektbeteiligte, Autoren

- Prof. Dr.-Ing. Uwe **Arnold**
  (b.is und AHP GmbH & Co. KG)

- Dipl.-Ing. Raimo **Harder**
  (BUW, Professur Verkehrssystemplanung)

Die Erstellung der Potentialanalyse wurde mit Mitteln des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft gefördert (FKZ 14007-514).

Die Durchführung der zugehörigen Erhebungen wurde durch die Geschäftsstelle des Logistiknetzwerks Thüringen e.V. in Erfurt unterstützt.

Berlin, 30.06.2015

© AHP, U. Arnold

Bauhaus-Universität Weimar

b.is

INHALTSVERZEICHNIS

1 EXECUTIVE SUMMARY 6

2 HINTERGRUND, AUFGABENSTELLUNG UND METHODIK 13

2.1 HINTERGRUND DES VORHABENS 13
2.2 ZIELE UND AUFGABENSTELLUNG 14
2.3 UNTERSUCHUNGSMETHODIK 15

3 UMFELDANALYSE LOGISTIK NATIONAL/INTERNATIONAL/REGIONAL ... 16

3.1 LOGISTIK UND MOBILITÄT ALS WIRTSCHAFTSFAKTOREN 16
3.2 BESCHÄFTIGUNGSWIRKUNG 19
3.3 LOGISTIKKOSTEN UND -WERTSCHÖPFUNG 24
3.4 TRANSPORT – VERKEHRE – MOBILITÄT – INFRASTRUKTUR 28
3.4.1 Entwicklung der Gütertransportverkehre 28
3.4.2 Entwicklung der Personentransportverkehre 31
3.4.3 Verkehrsinfrastruktur 33
3.5 TRENDS: MARKT, GESELLSCHAFT, TECHNOLOGIE 34
3.5.1 Allgemeine Trends und Handlungsfelder aus Sicht der Industrie 35
3.5.2 Ergebnisse des Trend-Research der Logistik-Branche 39
3.5.3 Markttrends 1: Globalisierung und Logistik 45
3.5.4 Markttrends 2: e-Commerce, verändertes Konsumverhalten und Logistik 48
3.5.5 Technologischer Wandel und Logistik 57
3.5.6 Nachhaltigkeitstrends 70
3.5.7 Verkehrs- und Mobilitätstrends 75
3.5.8 Ergebnisse aus Trend-Studien mit Thüringen-Bezug 77
3.5.9 Anpassungsstrategien 86

4 STATUS-QUO-ANALYSE MOBILITÄT UND LOGISTIK-THÜRINGEN 88

4.1 VERKEHRSINFRASTRUKTUR IN THÜRINGEN 88
4.2 STRUKTUR DER GÜTER- UND WARENSTRÖME 99
4.3 THÜRINGER SCHWERPUNKTREGIONEN UND STANDORTE MIT HÖCHSTER LOGISTIK-INTENSITÄT UND –ATTRAKTIVITÄT 103
4.4 VERFLECHTUNG MIT SONSTIGEN WIRTSCHAFTSBEREICHEN 109
4.5 LOGISTIK-BESCHÄFTIGUNG UND PERSONALRESSOURCEN 113
4.6 AUS- UND WEITERBILDUNG FÜR LOGISTIK- UND VERKEHRSBERUFE IN THÜRINGEN 115
4.7 F&E-AKTIVITÄTEN ZU DEN THEMEN „MOBILITÄT UND LOGISTIK“ 125
4.8 NETZWERKE, BRANCHENVEREINIGUNGEN UND VERANSTALTUNGEN 132

5 ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG THÜRINGER AKTEURE UND EXPERTEN 137

5.1 VORGEHENSWEISE UND TEILNEHMER 137
5.1.1 Vorgehensweise Online-Befragung 137
5.1.2 Vorgehensweise Interviews 139
5.1.3 Statistische Relevanz der Erhebung 140
5.1.4 Struktur der Erhebungs-Stichprobe 142
5.2 UMSATZENTWICKLUNG, FACHKRÄFTE, INTERNATIONALISIERUNG 147
5.2.1 Online-Befragung 147
5.2.2 Interviews 156
5.3 FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSTÄTIGKEIT 161
5.3.1 Online-Befragung 161
5.3.2 Interviews 165
5.4 KOOPERATION UND VERNETZUNG 166
5.4.1 Online-Befragung 166
5.4.2 Interviews 169
5.5 INFRASTRUKTUR UND MOBILITÄT 171
5.5.1 Online-Befragung 171
5.5.2 Interviews 176
5.6 LOGISTIK-DIENSTLEISTER: LEISTUNGSANGEBOT, KUNDEN, LEISTUNGSZIELE 177
5.6.1 Online-Befragung 177
5.7 VERLADER: LEISTUNGSNACHFRAGE, LEISTUNGSANFORDERUNGEN 181
5.7.1 Online-Befragung 181
5.8 SONSTIGE: RELEVANZ LOGISTIK-THEMEN, IT 184
5.8.1 Online-Befragung 184
5.8.2 Interviews 189
5.9 TRENDS: RELEVANZ UND FOLGENABSCHÄTZUNG 189
5.9.1 Online-Befragung 189
5.9.2 Interviews 193
5.10 ERWARTUNGEN AN NUTZEN & ANGEBOTE DES LNT 196
5.10.1 Online-Befragung 196
5.10.2 Interviews 198
5.11 ZUSAMMENFASSUNG: SWOT, SCHWERPUNKTTHEMEN DER LOGISTIK 200
5.11.1 Zusammenfassung: SWOT-Merkmale der Thüringer Logistik 200
5.11.2 Interviews, Schwerpunktfragen 202

© AHP, U. Arnold

6 BENCHMARKVERGLEICH MIT WETTBEWERBSREGIONEN 206
6.1 VERFÜGBARE BENCHMARKVERGLEICHE.....207
6.2 STANDORTTYPEN NACH LOGISTIK-NUTZUNGSARTEN 209
6.3 INTERESSENTEN- UND OBJEKTSPEZIFISCHE KOSTEN-NUTZWERT-ANALYSE.....217
7 KONSTELLATIONSANALYSE - VERNETZUNGSPOTENTIALE 222
8 SWOT-ANALYSE 227
9 MAßNAHMEEMPFEHLUNGEN 235
9.1 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE LANDESPOLITIK.....238
9.2 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE (KOMMUNALE) WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG.....239
9.3 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE LOGISTIK-WIRTSCHAFT 240
9.4 EMPFEHLUNGEN FÜR WISSENSCHAFT UND F&E-INSTITUTIONEN 241
9.5 ZUSAMMENFASSUNG DER SCHWERPUNKTEMPFEHLUNGEN:.....244
10 QUELLEN.....246
11 VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN 254
12 VERZEICHNIS DER TABELLEN 258
13 ANHANG 259
13.1 FÜR BREITENERHEBUNG AUSGEWÄHLTE WIRTSCHAFTSZWEIGE (WZ-CODES).....259
13.2 LISTE DER EXPERTENINTERVIEWS 263
13.3 BESCHREIBUNG DER KOSTEN-NUTZWERT-ANALYSE FÜR LOGISTIK-STANDORTE 267

1 Executive Summary

Was für die globale Wirtschaft gilt, trifft auf die Thüringer Wirtschaft in gleichem Maße zu. Intelligente Logistik als Querschnittsfunktion ist Voraussetzung und Erfolgsschlüssel für die Wachstums- und Spezialisierungsfelder der Wirtschaft.

Im beschriebenen Vorhaben wurden die Potentiale nachhaltiger und intelligenter Mobilität und Logistik in und für Thüringen untersucht. Im Rahmen der Potentialanalyse wurden die Hauptmerkmale und Entwicklungstrends der Thüringer Logistikbranche erfasst und in den Kontext aktueller Marktentwicklungen gestellt. Hiermit wurden Grundlagen für eine gezielte Entwicklung dieser Branche als Bestandteil des RIS3-Spezialisierungsfeldes „Nachhaltige und intelligente Mobilität & Logistik“ geschaffen und die zugehörige RIS3-Arbeitsgruppe des Freistaats zum Spezialisierungsfeld inhaltlich flankiert. Übergreifende langfristige Ziele dieses Prozesses sind die Zusammenführung geeigneter Partner und die Identifikation neuer Tätigkeitsfelder in Forschung und Entwicklung sowie in der industriellen Umsetzung.

Kernbestandteile der Arbeit waren eine Unternehmens- und Expertenbefragung, die durch Auswertung bestehender themenspezifischer Literatur flankiert wurde. Ergänzt wurden diese Untersuchungen durch den Einsatz strukturierter Analysemethoden, wie des Benchmarkings und der Konstellationsanalyse.

Das Vorhaben wurde vom Bauhaus-Institut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme (b.is) der Bauhaus-Universität Weimar unter der Leitung der Professur Verkehrssystemplanung, Prof. Dr.-Ing. Uwe Plank-Wiedenbeck, in Koordination mit dem am b.is beteiligten Honorarprofessor Prof. Dr. Uwe Arnold, der AHP GmbH & Co. KG und dem Thüringer Branchennetzwerk LNT zur Einbindung der benötigten Branchenkompetenz im Zeitraum Juli 2014 bis Juni 2015 durchgeführt.

Im Ergebnis der **Umfeldanalyse** wurden zunächst die hohe Bedeutung der Logistik für die Gesamtwirtschaft und den Arbeitsmarkt in Deutschland und speziell in Ostdeutschland konkretisiert und die Abhängigkeit der globalen Wettbewerbsfähigkeit einzelner Wirtschaftssektoren von der Logistik anhand der zugehörigen Wertschöpfungs- und Kostenanteile beleuchtet. Mobilität und die zugehörige Verkehrsinfrastruk-

tur sind Basisvoraussetzungen für den Erhalt der weltweit gegenwärtig führenden Position Deutschlands im Logistikranking, weshalb die Studie auch kurz auf die jüngeren Entwicklungen des Güter- und Personenverkehrsaufkommens und auf die zugehörigen Planungen zur Verkehrsinfrastruktur eingeht.

Maßgeblich für die Entwicklungsmöglichkeiten des Thüringer Mobilitäts- und Logistiksektors sind die weltweit, d.h. auch in Deutschland und Thüringen, zu beobachtenden Marktveränderungen auf der Grundlage technologischer und gesellschaftlicher **Megatrends**. Die Studie widmet sich daher ausführlich den jüngsten Trenduntersuchungen von Industrie, Handel und Logistikwirtschaft. U.a. gehören hierzu die fortschreitende Arbeitsteilung, verbunden mit branchenübergreifender und globaler Vernetzung, die wachsende Verlagerung von Wertschöpfung in den Dienstleistungssektor, grundlegende Veränderungen des Konsumverhaltens und der Konsumentenansprüche und die mittlerweile nicht mehr nur als Randthemen wahrgenommenen Anforderungen an Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Sicherheit.

Die Digitalisierung nahezu aller Lebensbereiche, die Durchdringung von Wirtschaft, Technologie und urbanem Alltagsleben durch das Internet und die extrem rasch anwachsenden Marktvolumina und Marktanteile der online-Wirtschaft (Handel, Dienstleistungen, Kommunikation) verändern die Rahmenbedingungen und Anforderungen an die betroffene Logistik und zugehörige Mobilität in fast gleicher Geschwindigkeit.

Die IT-Welt strebt weg von lokal installierten (starren) Rechnerkapazitäten, Datenbeständen und Software¬installationen („*on-premise computing*“) hin zur Speicherung , Konsolidierung und Verarbeitung der Daten im Internet, woran nicht nur "klassische" Computer sondern mehr und mehr internetfähige technische Systeme der Alltagswelt teilhaben. "*Cloud Computing*", *"Big Data*“, „*Internet-der-Dinge*" (IoT) und "*cyber-physical*" bzw. „*smarte*“ Systeme lauten die Reizwörter, die unter Anwendern je nach Neigung zum Optimismus oder Pessimismus glänzende Augen oder Sorgenfalten hervorrufen. Globale Player versuchen sich gegenwärtig im Wettbewerb um die vorherrschenden Marktpositionen zu überbieten. Kleine mittelständische Unternehmen (KMU) haben es dabei gelegentlich schwer, den Überblick zu behalten und nicht ins Hintertreffen zu gelangen. Die Umfeldanalyse widmet sich daher ausführlich der Beschreibung dieser Trends und versucht diese, nach Bedeutung für den Mobilitäts- und Logistiksektor in Thüringen einzuordnen.

Trendbedingte Zukunfts-Potentiale ergeben sich hierbei u.a. aus der Herausbildung eines eCommerce-Distributions-Knotens im Zentrum Thüringens, aus dem Zusammenwirken von Fahrzeug-, Automatisierungs- und MSR-Technik mit intelligenter Logistik vor allem in Westthüringen sowie im Bereich smarter Sensoren, Steuerungstechnik, IT und Supply-Chain-Management als Beitragskomponenten für die Industrie 4.0-Entwicklung. Im Verkehrsbereich erscheinen insbesondere in die Planung und – das Management digital vernetzter urbaner Ballungsräume (***Smart Cities***) integrierte neue Mobilitätskonzepte und *Sharing*-Modelle in Verbindung mit kooperativer City-Logistik und unter Einbeziehung von Elektromobilität und intelligenter Telematik vielversprechend.

In der **Status-Quo-Analyse** des Thüringer Mobilitäts- und Logistiksektors werden zunächst die einzelnen Bereiche der Verkehrsinfrastruktur und digitalen Infrastruktur Thüringens beschrieben, die Struktur der Güter- und Warenströme aus und nach Thüringen betrachtet, um anschließend die räumliche Verteilung der Thüringer Logistikwirtschaft und die Positionierung Thüringens als Logistikstandort im europäischen Standortwettbewerb im Hinblick auf Entwicklungspotentiale zu untersuchen. Besonderes Augenmerk wird auf die Verflechtung der Logistik mit den durch das ThCM als Thüringer Wachstumsfeldern klassifizierten sonstigen Wirtschaftsbereichen gerichtet. Darüber hinaus liefert die Studie einen Überblick über den Logistik-spezifischen Arbeitsmarkt und die zugehörigen Personalressourcen, die Aus- und Weiterbildungslandschaft für Verkehrs- und Logistikberufe und die in Thüringen angesiedelten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zu den Themenfeldern „Mobilität und Logistik“. Die Status-Quo-Analyse schließt mit der Beschreibung der branchenspezifischen Netzwerke, Vereinigungen und Veranstaltungsreihen.

Kernbestandteil der Studie ist die Darstellung der Ergebnisse einer breit angelegten **Erhebung**, die als **Online-Umfrage** mit begleitenden **Experteninterviews** gestaltet wurde und zu 77 kompletten Antwortdatensätzen führte (42% der qualifizierten Zielgruppe der Befragung). Diese detaillierte Umfrage erhob Meinungen der Akteure im Thüringer Wirtschaftssektor „Logistik und Mobilität“ zu Themenkomplexen wie Konjunkturentwicklung und Märkten, Demographie und Fachkräften, Internationalisierung, Forschung und Entwicklung, Kooperation und Vernetzung. Des Weiteren wurden die Teilnehmer zu ihrer Versorgung, Nutzung, Bewertung und ihren Erwartungen an die verschiedenen Systemkomponenten der Verkehrsinfrastruktur und digitalen

Infrastruktur befragt. Auch die Bedeutung der Themenfelder „Nachhaltigkeit“ und „grüne Mobilität und Logistik“ wurden hierbei abgedeckt. Logistikdienstleister, Verlader und sonstige Akteure wurden im Anschluss getrennt und sehr differenziert im Hinblick auf die Relevanz unterschiedlicher logistischer Funktionsbereiche, Leistungskomponenten, Ziele und Gütekriterien befragt. Insbesondere die dritte Gruppe (Erhebungsschicht), in der zahlreiche Vertreter von F&E-Institutionen anzutreffen waren, wurde auch hinsichtlich der Logistikrelevanz von IT-Technologien und Arbeitsthemen um ihre Bewertung gebeten. Alle Teilnehmer äußerten sich jeweils getrennt nach Schichten zur Relevanz und erwartetem Nutzen oder Schaden der in der Umfeldanalyse erarbeiteten Megatrends und Zukunftstechnologien. Optional konnten die Teilnehmer darüber hinaus die Bedeutung unterschiedlicher Aufgaben und Service-Möglichkeiten für eine Profilierung des Logistiknetzwerks Thüringen bewerten. Die Umfrage schloss mit einer SWOT-Erhebung und zusammenfassenden Teilnehmeraussagen zu Problem- und Handlungsschwerpunkten.

Für die Profilierung des Logistikstandorts Thüringen wurde ein **Benchmarking** ausgewählter Thüringer Standorte mit Wettbewerbsregionen durchgeführt. Hierzu gehörte zum einen die Gegenüberstellung von Idealprofilen der Basistypen logistischer Standortnutzung mit dem Ist-Profil des exemplarischen Thüringer Standorts Erfurt/Erfurter Kreuz. Insbesondere die Kreuzungsregion im Thüringer Zentrum eignet sich hervorragend für die zentrale Distributionslogistik, bedingt auch für die Nutzungsart der Netzwerk-Logistik. Darüber hinaus wurde eine Interessenten- und objektspezifische **Kosten-Nutzwertanalyse** (KNA) im detaillierten Vergleich von Wettbewerbsstandorten exemplarisch auf drei Thüringer Standorte angewandt.

Mit Hilfe einer vereinfachten **Konstellationsanalyse** wurden die Beziehungen zwischen dem Thüringer Wachstumsfeld Mobilität und Logistik einerseits, den mitteldeutschen und auf nationaler Ebene aufgestellten Logistikvereinigungen, den Thüringer Wirtschafts- und Wachstumsfeldern samt zugehörigen Netzwerken und Clustern sowie den öffentlichen Institutionen, Gebietskörperschaften und Kammern Thüringens veranschaulicht. Allgemein festzustellen ist, dass zahlreiche wichtige Kommunikations-, Kooperations- bis hin zu synergetischen Kollaborationsbeziehungen noch nicht oder nur in ersten Anfängen bestehen und in der näheren Zukunft daher vor allem intensivere Vernetzungsarbeit geleistet werden muss.

Die Ergebnisse der Studie werden zusammengefasst in einer **SWOT-Analyse**, die Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken getrennt nach den Merkmalsbereichen, Lage-Infrastruktur-Verkehr-Logistik, Bevölkerung-Fachkräfte-Siedlungsstruktur, Flächen und Immobilienmarkt, Wirtschaftsstruktur sowie Wissenschaft-F&E-Innovation aufgliedert. Zu den **Stärken** der Region zählen vor allem die zentrale Lage mit relativ guter Fernstraßen-Anbindung und –Vernetzung und bestehende Kompetenzen auf den Feldern der zentralen Distributionslogistik, Kontraktlogistik und Intralogistik für den Automotive-Sektor und den Maschinenbau. Weitere Stärken liegen in den noch vorhandenen Personal- und Flächenressourcen bei wettbewerbsfähigen Kostenniveaus, in der mittelständischen Wirtschaftsbasis sowie leistungsfähigen F&E-Einrichtungen und Innovationskernen. **Schwächen** resultieren hingegen aus der Transitlage Thüringens, Infrastrukturdefiziten im Schienengütertransport und-umschlag, aus demographischen Effekten, Verknappungstendenzen und einer von vielen Befragten monierten „Kleinteiligkeit". **Chancen** (Entwicklungspotentiale) liegen auf der Basis der konsequenten Unterstützung der bestehenden Stärken u.a. im Bereich der cross-sektoralen Kooperation und Innovation, z.B. auf den Zukunftsfeldern der integrierten Mobilitäts-/Verkehrssysteme, „*Smart Cities*", „*smart factories*" und intelligenten mobilen Dienste. **Risiken** bestehen in Zukunftsszenarien, die dadurch geprägt sind, dass wegen politischer und konjunktureller Rahmenbedingungen Investitionen in den Ausgleich von Infrastrukturdefiziten ausbleiben, gegen Verknappungstendenzen nicht konsequent gegengesteuert werden kann, mit dem allgemeinen technologischen und gesellschaftlichen Wandel nicht mehr Schritt gehalten wird, Thüringen zunehmend zum „Transitland" mutiert und sich „*shrinking region*"-Prozesse mit verstärkten Abwanderungstendenzen ausbilden.

Auf dieser Grundlage werden detaillierte **Maßnahmenempfehlungen** zur Reduzierung der Schwächen und Minderung der Risiken (Schadenspotenziale) sowie zur Fokussierung auf die Stärken des Thüringer Mobilitäts- und Logistiksektors und zur Hebung der Chancen (Nutzenpotentiale) präsentiert. Diese gliedern sich in die Leitthemen *„Infrastruktur, Verkehr und IT*", „*Fachkräfteinitiative*", „*Standortpositionierung*", „*Regionaler Branchenverbund*", „*Überregionale Kooperation*", „*Cross-Sektor-Kooperation*", *Wissenschaft. F&E, Innovation" und „Monitoring, Evaluierung*".

Zusammengefasst wurden folgende Maßnahmen (gegliedert nach Adressatengruppen) empfohlen:

Für die Landespolitik:

- **Breitbandausbau** beschleunigen (insbesondere im **ländlichen Raum**)
- Einflussnahme: min. Verdopplung der **KV-Umschlagskapazitäten**, Ausbau **Schienengüterverkehrstrasse** Mitte-Deutschland, Lückenschlüsse **A71**
- RIS3/Landesförderschwerpunkte F&E: sektor-übergreifend **cross-innovation → intelligente mobile Dienste**, Anwendungsschwerpunkt: **ländlicher Raum**
- Fokus Landes-F&E-Förderung vor allem auf Umsetzung, **Migrationshilfe**, möglichst **breite Mittelstands-Anwendung** innovativer Technologien und Lösungen.

Für die Wirtschaftsförderung:

- Weitere **Gewerbeflächenentwicklung** autobahnnah, > 10 ha/Parzelle, GI
- Aus- und Neubau von **KV-Terminals** mit Umschlagseinrichtungen für **nichtkranbare Auflieger**
- Gezielte Ansiedlung weiterer großer **KEP-Dienstleister/Paketzentren** und **Kontraktlogistiker**
- **Fachkräfteinitiative** → Adressierung, Qualifizierung und Integration (jüngerer) EU-Ausländer und Migranten, ältere Arbeitnehmer (Altersteilzeitmodelle) und Gering-Qualifizierte (in Kooperation mit Logistikwirtschaft).
- Gezielte Bereitstellung von **Daten** für die vergleichende Standortbewertung durch Entwickler und Finanzierer im Rahmen des **internationalen Standortmarketing**s.

Für die Logistikwirtschaft:

- Bündelung und Koordination der Logistikakteure durch **aktive Mitgliedschaft im LNT**, insbesondere auch: Verlader, Gebietskörperschaften, Kammern
- **Vernetzung des LNT überregional** (z.B. AG-LoginD) und **sektorübergreifend** mit Thüringer Wachstumsfeld-Clustern
- **Image-Kampagne** für Logistikberufe und breite **Fachkräfte-Initiative** (s.o.).
- **Sensibilisierung** für Pflichtaufgabe: **Innovation – jetzt – durchgreifend**.

Für Wissenschaft und F&E-Institutionen:

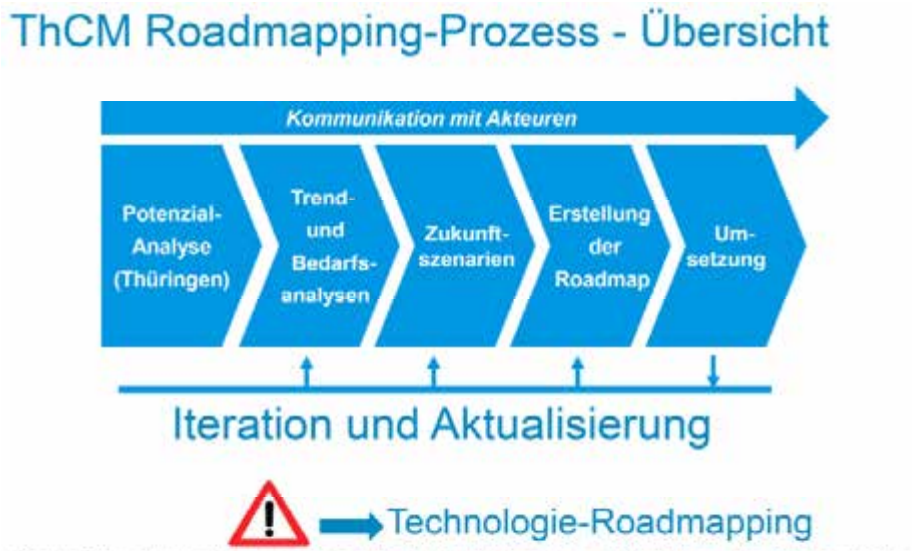
- Gründung **Transferstelle Wissenschaft-Wirtschaft** für intelligente/nachhaltige Mobilität und Logistik in Thüringen
- **Sektor-übergreifende F&E** auf den Feldern **Integrierte Mobilitäts-und Verkehrssysteme, Smart Cities, Industrie-4.0, smart mobile services**
- Entwicklung und Pilot-Test: **landesweite IVS-(Intelligente Verkehrssysteme)-Architektur**
- Hochschulnahe **Gründerzentren** und Infrastruktur zur Unterstützung von neuen Geschäftsmodellen/Start-Ups im Bereich ***„smart mobile services“***.

2 Hintergrund, Aufgabenstellung und Methodik

2.1 Hintergrund des Vorhabens

Das hier beschriebene Vorhaben gehört zu den Arbeitsschwerpunkten und Umsetzungsschritten des Thüringer Clustermanagements (ThCM) [1]. Die Potentialanalyse des Thüringer Logistik- und Mobilitätssektors und der zugehörigen Infrastruktur stellt dabei den Ausgangspunkt des Aktionsplans und Roadmap-Prozesses für das RIS3-Spezialisierungsfeld „Nachhaltige und intelligente Mobilität & Logistik“ dar.

Abb. 1 veranschaulicht die Einbettung der Potentialanalyse in den Prozess des „Technologie-Roadmapping“ des Freistaats Thüringen. Hieraus wird deutlich, dass die Potentialanalyse Teil eines inkrementellen Prozesses ist, der bedarfsentsprechend F&E-Aufgaben der technologischen Innovation hervorbringen wird. Insbesondere in der konzeptionellen ganzheitlichen Bearbeitung zukunftsweisender Infrastruktursysteme müssen die mittel- bis langfristig zu erwartenden Veränderungen des Mobilitätsverhaltens und der Güterströme berücksichtigt werden.



Eigene Darstellung ThCM in Anlehnung an Siegfried Behrendt, Lorenz Erdmann: Integriertes Technologie-Roadmapping zur Unterstützung nachhaltigkeitsorientierter Innovationsprozesse, WerkstattBerichte / IZT, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Nr. 84, 2006

Abb. 1: Potentialanalyse und Thüringer Innovations-Roadmapping-Prozess
(aus LEG Thüringen 2013 [2])

2.2 Ziele und Aufgabenstellung

Die Potentialanalyse dient dazu, wichtige Aspekte der Thüringer Logistikbranche widerzuspiegeln und diese in den Kontext aktueller Marktentwicklungen zu bringen. Hierzu gehört u.a. eine möglichst vollständige Übersicht zu allen in Thüringen bereits gestarteten sowie zukünftig geplanten FuE-Vorhaben im Logistik-Bereich. Mittelfristig sollen hieraus die Grundlagen für eine gezielte Entwicklung dieses Thüringer Wachstumsfeldes als Bestandteil des RIS3-Spezialisierungsfeldes „Nachhaltige und intelligente Mobilität & Logistik“ geschaffen werden.

Im Rahmen der Potentialanalyse sollen aktuelle Gegebenheiten hinsichtlich der Fachkräftesituation, der Forschungslandschaft, der laufenden F&E-Aktivitäten und deren Bedeutung in den Unternehmen, der Internationalisierungsaktivitäten, der Umsatzzahlen sowie externer Einflüsse auf das Wachstumsfeld in Thüringen übersichtlich aufbereitet werden. Im Rahmen einer SWOT-Analyse sollen Chancen identifiziert werden und die informelle Basis zur Zusammenführung geeigneter Partner und für Unterstützungsleistungen bei der Entwicklung neuer Tätigkeitsfelder in FuE und der industriellen Umsetzung aufgezeigt werden.

Kernbestandteil der Arbeit ist eine Unternehmens- und Expertenbefragung, die flankiert wird durch die Auswertung bestehender themenspezifischer Literatur (Desk-Research, Kompetenzzentren-Analyse).

Da die Logistik als unternehmensnaher Querschnittsdienstleistungssektor zu verstehen ist, gehört zu den technischen Arbeitszielen auch die Untersuchung der Abhängigkeiten der Potentiale in den designierten Thüringer Wachstums- und Spezialisierungsfeldern von entsprechenden logistischen Voraussetzungen und Entwicklungen. Im Rahmen der Erhebungen (Breitenbefragung und Experteninterviews) sind daher nicht nur die Vertreter der Logistikwirtschaft zu adressieren sondern insbesondere auch maßgenbliche Vertreter der Thüringer Wachstums- und Spezialisierungsfelder.

Darüber hinaus gehört zu den Arbeitszielen die „Verortung“ der Thüringer Logistikwirtschaft im regionalen und überregionalen Wettbewerb (Benchmarking mit anderen Regionen) sowie im funktionalen Geflecht anderer Wirtschaftssektoren (Benchmarking mit anderen Sektoren, Konstellationsanalyse).

2.3 Untersuchungsmethodik

Die Untersuchungsmethodik des Vorhabens folgt der klassischen methodischen Gliederung:

Zunächst werden die Grundlagen, Rahmen- und Ausgangsbedingungen sowie die vorherrschenden Entwicklungstrends für Mobilität und Logistik auf der Grundlage verfügbarer Daten und Publikationen im größeren Maßstab (international und national) und anschließend bezogen auf die Thüringer Wirtschaft untersucht und charakterisiert.

Im Anschluss erfolgt die systematische „Beprobung“ des Wirtschaftssektors „Logistik in Thüringen“, d.h. sowohl der Erbringer von Mobilitäts- und logistischen Dienstleistungen als auch der unmittelbaren Nutzer dieser Dienstleistungen (Verlader, Thüringer Wachstumsfelder) mit Hilfe einer Breitenerhebung (online-Befragung) und direkter Experten-Interviews. Dies schließt die Erhebung der Mobilitäts- und Logistik-bezogenen Aktivitäten in der Thüringer Forschungslandschaft ein.

Zur Differenzierung und Ermittlung regionaltypischer Merkmale dient der Vergleich mit a) anderen Regionen (Bundesländern, Logistikregionen) und b) Wirtschaftssektoren. Hier kann auf Untersuchungen der sonstigen Thüringer Spezialisierungsfelder und auf vergleichende Bewertungen von Logistik-Regionen zurückgegriffen werden.

Im Auswertungsabschnitt des Vorhabens werden zunächst die Interessen- und Wertschöpfungsbeziehungen zwischen dem Sektor Mobilität & Logistik und den Thüringer Spezialisierungsfeldern untersucht, um anschließend weitere Vernetzungs- und Innovationspotentiale zu ermitteln.

Die Erkenntnisse der bisherigen Untersuchungsschritte werden im Anschluss mit Hilfe einer SWOT-Analyse zusammengefasst und in einen Katalog empfohlener Maßnahmen übersetzt.

3 Umfeldanalyse Logistik national/international/regional

3.1 Logistik und Mobilität als Wirtschaftsfaktoren

Logistik erfüllt unverzichtbare Querschnittsfunktionen in der globalisierten und exportorientierten Wirtschaft. In allen Unternehmen des produzierenden bzw. verarbeitenden Gewerbes und des Handels entscheidet intelligente Logistik mehr und mehr über den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung. Im Gegensatz zu vielen anderen Branchen ist Logistik als Wirtschaftszweig nicht eindeutig definiert. Neben den Kernfunktionen Transport, Umschlag und Lagerung von Gütern gehören zu Logistik auch zahlreiche ergänzende und unterstützende Prozesse wie Kommissionierung, Portionierung, Komplettierung, Verpackung, sonst. Warenbehandlung (sog. „value-added services“) und – immer wichtiger – auch organisatorische und administrative Tätigkeiten incl. der Verarbeitung und Vernetzung von Daten (Informationslogistik, Logistik-IT) [3].

Laut Weltbank Report [4] von 2010 ist weltweit unumstritten, dass ein direkter Zusammenhang zwischen regionaler Logistik-Kompetenz einerseits und andererseits Handels- sowie Wirtschaftswachstum, Exportstärke und Attraktivität einer Region für Kapitalinvestitionen (FDI) besteht. Ausgedrückt wird dies durch den Logistics Performance Index (LPI) der Weltbank. Gemessen an dieser Kennzahl hat Deutschland in 2014 erneut weltweit Platz 1 belegt durch Spitzenwertungen bei der Logistik-Infrastruktur, beim Tracking & Tracing (Sendungsverfolgung) und in der Logistik-Kompetenz [5]. In der Spitzengruppe des LPI wird Deutschland dicht verfolgt von den Niederlanden, Belgien, UK und Singapur. Erreichte Marktpositionen müssen ständig verteidigt werden, der globale Wettbewerb erzeugt kontinuierlich wachsenden Druck, getrieben durch Innovationen, Marktveränderungen und steigende Kundenansprüche.

Innerhalb der EU-30 ist Deutschland der - gemessen am Marktvolumen - mit Abstand größte Logistik-Markt der einzelnen EU-Mitgliedsstaaten, fast doppelt so groß wie der zweitgrößte Einzelmarkt Frankreich und mehr als dreimal so groß wie der britische Markt (s. Abb. 2 aus [6]).

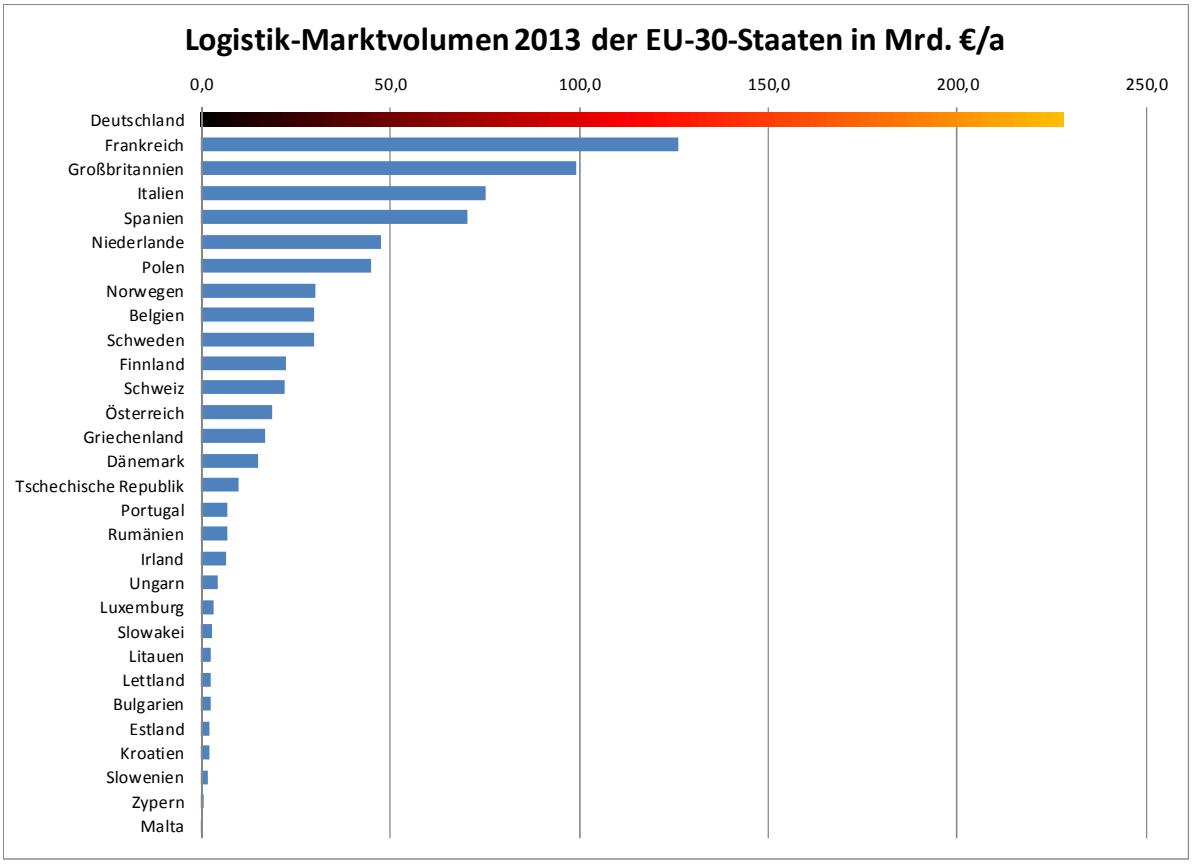


Abb. 2: Logistik-Marktvolumina der EU-30 Länder 2012
(eigene Darstellung, Daten aus BVL 201 [6])

Die herausgehobene Bedeutung der Logistik für die deutsche Wirtschaft wird u.a. im jüngsten Thesenpapier der Bundesvereinigung Logistik (BVL) wie folgt veranschaulicht [6]:

> *„Supply Chain Management und Logistik, die intelligente Planung und Steuerung von Wertschöpfungsketten, sind Stärken der deutschen Wirtschaft – und gehören zu fast allen Bereichen unseres Lebens. Ob Energieversorgung, frische Lebensmittel im Regal, Grünpflanzen, Haushaltsgeräte, die Vielfalt des Bekleidungsangebots oder die termingerechte Versorgung von Handwerkern mit Ersatzteilen – mit den vielfältigen Tätigkeitsfeldern in Industrie, Handel und Dienstleistung zählt der Wirtschaftsbereich Logistik zu den ökonomischen Schwergewichten in Deutschland. Gemessen am Umsatz steht er an dritter Stelle – nach der Automobilin-*

dustrie und dem Handel, aber noch vor dem Maschinenbau und der chemisch-pharmazeutischen Industrie.“

Intelligente Logistik sorgt weltweit, regional und lokal, dafür, dass Angebot und Nachfrage materiell passend und effizient zusammenkommen. Dies erfordert anspruchsvolles Know-How, speziell Wissen und Organisationsstrukturen des Supply-Chain-Managements, wodurch die „Verfügbarkeit benötigter Güter in der richtigen Menge, im richtigen Zustand, am richtigen Ort, zur richtigen Zeit, für den richtigen Kunden und zu den richtigen Kosten“ (6R) sichergestellt wird [7].

Um als Logistik-Region bestehen zu können, sind die richtige Lage, die richtige Infrastruktur, die richtigen Fachkräfte, die richtigen Ressourcen, das richtige Know-How und vor allem effektive Koordination der Zusammenarbeit aller maßgeblichen Akteure, z.B. durch effizientes Management eines Logistik-Clusters, erforderlich.

Logistik bzw. Supply-Chain-Management ist eine *„Kernkompetenz der deutschen Wirtschaft“* [6]. Logistik ist aber kein Selbstzweck sondern dient als Querschnittsdienstleistung allen anderen Wirtschaftssektoren, insbesondere Industrie und Handel. Der Erhalt und Ausbau der globalen Wettbewerbsfähigkeit dieser Kernkompetenz durch Effizienzsteigerungen und Nachhaltigkeitsverbesserungen müssen daher als notwendige Voraussetzung des Erhalts und Ausbaus der globalen Wettbewerbsfähigkeit von Logistik-Dienstleistungs-Nutzern Teil jeder Strategie der intelligenten Spezialisierung von Wachstumsfeldern sein. Dies gilt folglich somit nicht nur für das Wachstumsfeld Logistik sondern auch für alle sonstigen Wachstumsfelder des Thüringer Clustermanagements und betrifft die zugehörigen Liefer- und Prozessketten und deren optimale Beherrschung durch bedarfsentsprechende Logistik und geeignetes Supply-Chain-Management.

3.2 Beschäftigungswirkung

Abb. 3: Primäre, sekundäre und tertiäre Beschäftigungswirkung der Logistik
(aus Kille, Schwemmer, Fraunhofer Arbveitsgruppe SCS 2014 [111])

Die Bedeutung der Logistik für den Arbeitsmarkt – insbesondere in Ostdeutschland und insbesondere in den letzten Jahren - ist hoch und weiterhin wachsend.

Im Kernmarkt der Logistik (Transport, Umschlag, Lagerung) werden bundesweit mehr als 230 Mrd. € Umsatz pro Jahr generiert und ca. 2,89 Millionen Menschen beschäftigt, wie Abb. 3 veranschaulicht.

Rechnet man die Logistik-Zulieferwirtschaft (z.B. EDV/IT, Lagertechnik, techn. Ausrüstung, Immobilien…) und die logistik-induzierte Beschäftigung in anderen Wirtschaftsbereichen hinzu, so erhöht sich die Gesamtzahl der durch Logistik Beschäftigten auf 5,3 Millionen[111], wobei die Logistik einer der wenigen Wirtschaftssektoren ist, der nach wie vor neue Arbeitsplätze schafft, sowohl im Basis- als auch im Hochlohnbereich [7].

Abb. 4: Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung der Logistik in Deutschland
(aus BVL 2013 [6])

Abb. 4 veranschaulicht den kontinuierlichen Anstieg des Gesamtumsatzes der Logistikleistungen in Deutschland im Zeitraum 2010 (d.h. gegen Ende der Finanz und Wirtschaftskrise) und 2014 sowie die zugehörige Gesamt-Beschäftigungsentwicklung. Trotz des zuletzt deutlichen weiteren Anstiegs der Wirtschaftsleistung in der Logistik scheint die Beschäftigtenzahl kaum noch weiter zu wachsen. Dies kann auf Rationalisierungseffekte (zunehmende Automatisierung im Lager- und Umschlagbereich), Marktkonsolidierung (Schrumpfung der Unternehmenszahl, zwischen 2001 und 2011 deutschlandweit um 9,4%, in Ostdeutschland sogar um 15,2% [3]) und auch auf die mittlerweile im Logistiksektor spürbaren demographischen Effekte (Fachkräftemangel vor allem bei Berufskraftfahrern, regional auch bei Lagerfacharbeitern) zurückzuführen sein.

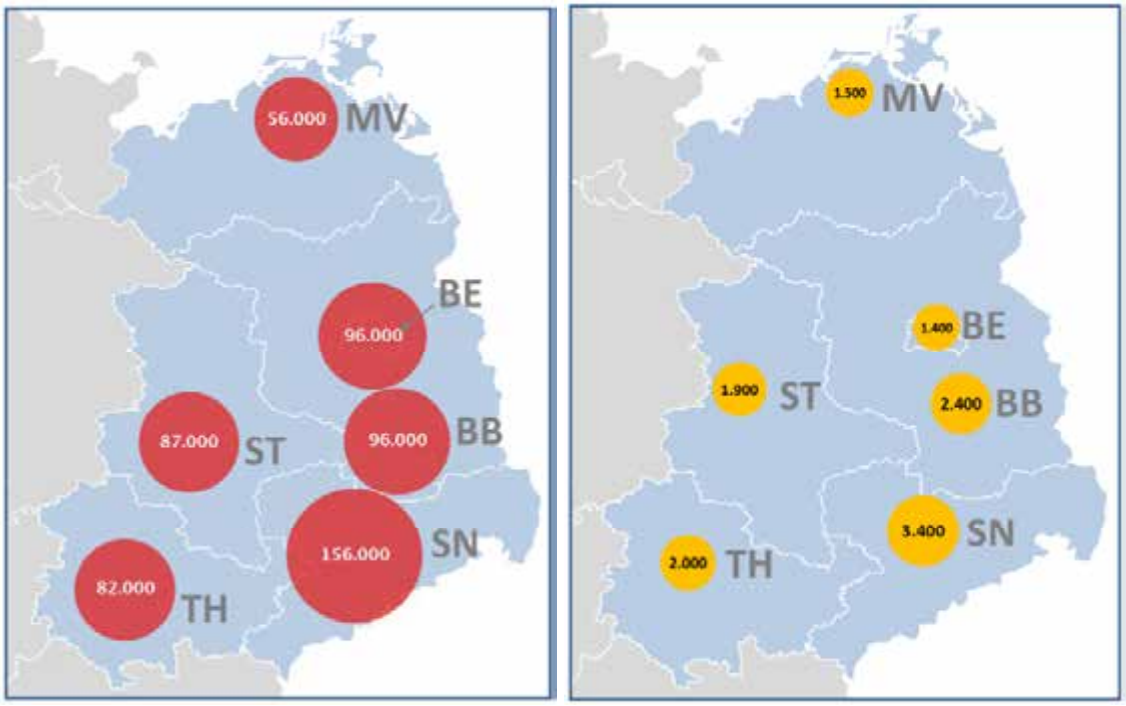


Abb. 5: Erwerbstätigen- und Unternehmenszahl der Logistik in Ostdeutschland
rot: Anzahl der Erwerbstätigen, gelb: Anzahl der Logistikunternehmen (aus TH Wildau 2013 [3])

Die Ermittlung der Gesamtzahl der durch Logistik Beschäftigten wird dadurch erschwert, dass der Logistiksektor in den amtlichen Statistiken nur unscharf erfasst ist. NACE- und NAIC-Codes der Tätigkeitsbereiche „Verkehr und Lagerei“ umfassen nicht alle Logistiktätigkeiten, schließen allerdings in älteren Statistiken auch kleinere Verkehrs- und Tourismusbetriebe (Taxiunternehmen, Reisebüros) ein. Darüber hinaus werden die selbständigen Transporteure in der Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nicht erfasst. In [3] wurde auf die Methodik von S. Distel [9] zurückgegriffen und die Zahl der SVP-Beschäftigten mit dem Faktor 1,15 auf die Zahl der Erwerbstätigen in der Logistik hochgerechnet. Addiert man zu den Erwerbstätigen des Tätigkeitsfeldes „Verkehr und Lagerei“ die Erwerbstätigen mit Logistikbezug in anderen Wirtschaftsbereichen, so ergibt sich nach [3] für Deutschland eine Gesamtzahl von ca. 3,24 Mio. Erwerbstätigen in der Logistik im Jahr 2011 bzw. 7,9% der Gesamtzahl aller Erwerbstätigen in Deutschland. Der Anteil der Erwerbstätigen mit Logistikbezug in anderen Wirtschaftsbereichen außerhalb des Kernbereichs der Logistik überwiegt dabei mit etwa 57% der Summe.

Ca. 570.000 der mit der vorgenannten Methode ermittelten Zahl der Erwerbstätigen in der Logistik entfallen auf Ostdeutschland – Tendenz wachsend. Im Freistaat Thüringen sind dies ca. 82.000 Beschäftigte in ca. 2.000 Unternehmen [3][1]. Abb. 5 veranschaulicht die regionalen Unterschiede der Logistik-Erwerbstätigen und –Betriebe in den ostdeutschen Bundesländern. Zu beachten ist hierbei allerdings die verhältnismäßig alte Datenbasis (2011).

In Tab. 1 werden diese Daten anhand der Einwohner- und Gesamt-Erwerbstätigenzahlen normiert. Danach liegt der Anteil der in der Logistik beschäftigten Erwerbstätigen in Thüringen (Spalte 9) leicht über Bundesdurchschnitt, aber deutlich hinter den Werten für Brandenburg und Sachsen-Anhalt. Der Vergleich der durchschnittlichen Beschäftigtenzahl pro Logistikunternehmen deutet darauf hin, dass der Konsolidierungsprozess der kleineren Logistikunternehmen in Thüringen weniger weit fortgeschritten ist als im Bundesdurchschnitt und in Sachsen bzw. Sachsen-Anhalt (Spalte 13).

Trotz dieser im Vergleich mit anderen ostdeutschen Bundesländern offenbar (noch) geringeren Logistik-Anteile am landesspezifischen Arbeitsmarkt gilt jedoch auch für Thüringen, dass die Logistikbeschäftigung für den Arbeitsmarkt grundsätzlich bedeutend ist und wächst. Laut Bundesagentur für Arbeit [11] ist die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Zeitraum Juni 2013-Juni 2014 in Thüringen um **+1,1%** (Bundesdurchschnitt +1,9%) gestiegen, während im Wirtschaftsabschnitt (WZ 2008) „Verkehr und Lagerei“ (H) für Thüringen im gleichen Zeitraum ein Anstieg um **+0,7%** (Bundesdurchschnitt +2,6%) zu verzeichnen war. In Mitteldeutschland (Summe Sachsen+Sachsen-Anhalt+Thüringen) betrug das durchschnittliche Beschäftigungswachstum im Bereich „Verkehr und Lagerei“ im gleichen Zeitraum +1,8%.

---

[1] Die LEG listet 2012 in [1] nur die größeren 530 Unternehmen des Logistiksektors mit insgesamt 36.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und einem Gesamtumsatz von 2,1 Mrd. €/a auf. Eurostat 2013 kommt in Thüringen auf 2.300 Unternehmen (WZ Verkehr und Lagerei) mit ca. 30.000 Beschäftigten. Die jüngste Beschäftigtenzahl stammt von der Bundesagentur für Arbeit in ihrer Beschäftigungsstatistik 2014 für Juni 2014. Die BA beziffert die Anzahl der im Wirtschaftsabschnitt „Verkehr und Lagerei“ (WZ 2008) geführten sozialversicherungspflichtig Beschäftigten für Juni 2014 mit 36.600 [11].

	Einwohner 31.12.2013[1]	Einw. in [% von D]	BIP 2013 (Marktpreise) [Mrd. €][1]	BIP 2013 in [% von D]	BIP je Einwohner 2013 [€]	BIP/Einw. in [% von D]	Erwerbs-tätige ges. 2013[1]	Erwerbs-tätige in der Logistik 2011[2]	Log.-Anteil Erwerbst. [%]	Log.-Erwerbst. je 1000 Einw.	Anzahl Logistik-Untern. 2011[2]	Log.-Untern. je 1 Mio. Einw.	Log.-Erwerbs-tätige je Untern.
Spalte	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
Deutschland	80.767.463	100,00%	2.749,90	100,00%	34.047,13 €	100,00%	42.281.000	3.242.700	7,67%	40	63.625	788	50,97
Thüringen	2.160.840	2,68%	52,59	1,91%	24.339,15 €	71,49%	1.046.600	82.000	7,83%	38	2.000	926	41,00
Sachsen	4.046.385	5,01%	104,72	3,81%	25.879,15 €	76,01%	2.009.600	156.000	7,76%	39	3.400	840	45,88
Sachsen-Anhalt	2.244.577	2,78%	54,69	1,99%	24.366,73 €	71,57%	1.015.100	87.000	8,57%	39	1.900	846	45,79
Brandenburg	2.449.193	3,03%	60,34	2,19%	24.638,32 €	72,37%	1.081.900	96.000	8,87%	39	2.400	980	40,00
Meckl.-Vorp.	1.596.505	1,98%	37,31	1,36%	23.371,05 €	68,64%	729.800	56.000	7,67%	35	1.500	940	37,33
Berlin	3.421.829	4,24%	112,34	4,09%	32.829,23 €	96,42%	1.773.800	96.000	5,41%	28	1.400	409	68,57
Quellen:	[1]DESTATIS Statistisches Bundesamt, Genesis-Datenbank [10]; Daten zu 2013												
	[2]Studie "Best practice - zur Entwicklung des Logistikstandorts Ostdeutschland [3], Daten zu 2011 !												

Tab. 1: Länder-Vergleichszahlen zur Logistik-Beschäftigung

Für den Bundesdurchschnitt trifft offenbar nach wie vor der seit Jahren überdurchschnittliche Beschäftigungs- und Wachstumseffekt der Logistik zu. Für Gesamt-Ostdeutschland liegt das Beschäftigungswachstum während im Wirtschaftsabschnitt „Verkehr und Lagerei“ mit +2,5% im Vergleichszeitraum nur unwesentlich unter Bundesdurchschnitt. Dieser Zuwachs an sozialversicherungspflichtig im Bereich „Verkehr und Lagerei“ Beschäftigten konzentriert sich jedoch offenbar vor allem auf die Länder Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Berlin, während Thüringen gegenwärtig an dieser Entwicklung anscheinend weniger beteiligt ist.[2]

[2] Dieses Bild wird jedoch nur durch Betrachtung des Kernbereichs der Logistik „Verkehr und Lagerei“ (Klassifizierung nach WZ 2008) geliefert und berücksichtigt weniger als 50% der Gesamtzahl der im Bereich Logistik Erwerbstätigen. Bei näherer Betrachtung der Wirtschaftsabschnitte „verarbeitendes Gewerbe“ (darin auch Intralogistik-Beschäftigte), „sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen“ und „Arbeitnehmerüberlassung“ (Leiharbeit), ergeben sich z.T. andere Tendenzen. Ebenfalls nicht berücksichtigt in den o.g. Zahlen der AA-Statistik sind die jüngsten Neu-Einstellungen von Betrieben der Distributionslogistik rund um das Erfurter Kreuz (allein KNV etwa 1.000 neue Stellen, bzw. ca. +0,3% SPB „Verkehr + Lagerei“ in Thüringen).

3.3 Logistikkosten und -Wertschöpfung

Mit fortschreitender globaler Arbeitsteilung kommt der Logistik wachsende Bedeutung zu. Gerade für exportorientierte Wirtschaftszweige und deren globale Wettbewerbsfähigkeit sind Umfang, Qualität und Kosten der Logistik-Dienstleistungen ein Feld der möglichen Profilierung und Unterscheidung von Wettbewerbern.

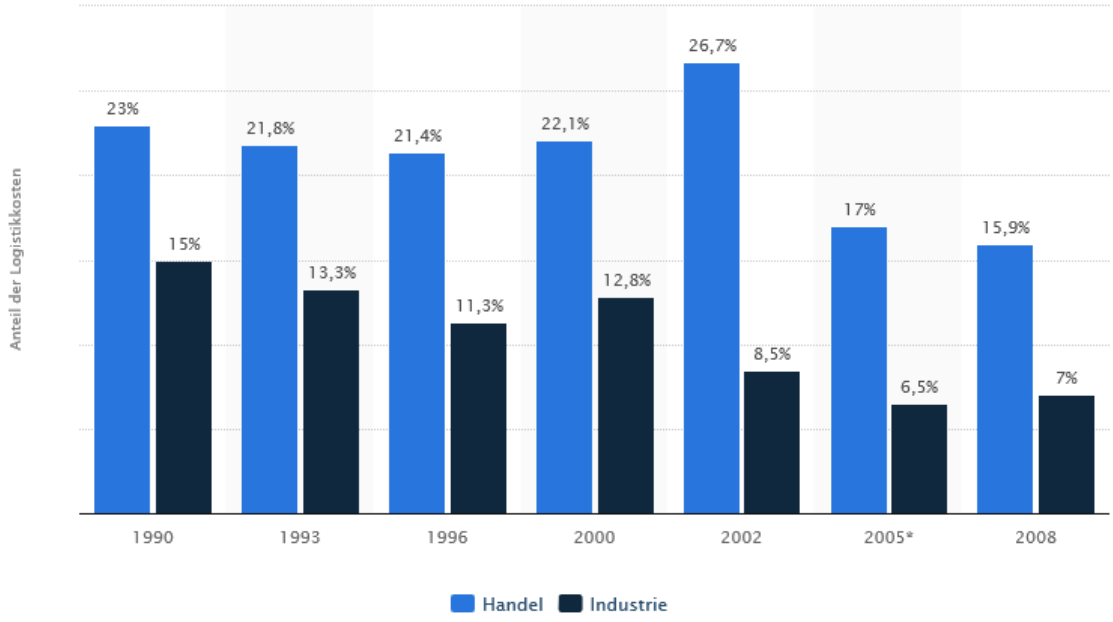


Abb. 6: Logistikkostenanteil an den Gesamtkosten in Handel und Industrie 1990-2008
(aus Statistica 2015 [12])

Abb. 6 veranschaulicht die Entwicklung des Logistikkostenanteils an den Gesamtkosten in Handel und Industrie zwischen 1990 und 2008 [12]. Vor allem im industriellen Sektor standen bis vor wenigen Jahren vor allem Effizienzsteigerungen und Kostenminimierung des Supply-Chain-Managements im Vordergrund. Zwischen 1990 und 2008 wurden dadurch die Logistik- bzw. SCM-Kosten in der Industrie von ursprünglich im Mittel ca. 15% auf 7% und im Handel von ursprünglich im Mittel ca. 23% auf etwa 16% gesenkt. Seit Ende der 90'er Jahre kann andererseits in anspruchsvollen Industriesektoren auch ein gegenläufiger Trend des Anstiegs der relativen Logistikkosten durch zusätzliche Leistungen (Mehrwertleistungen, sog. „value added services") beobachtet werden [13]. Dieser Trend wurde zwischenzeitlich u.a. im Rah-

men einer breit angelegten Erhebung im Auftrag der BVL bestätigt, in der die größte Einzelfraktion (37%) der Befragten angab, dass die Logistikkosten 2012 wieder angestiegen seien (nur 17% äußerten das Gegenteil) [15]. Der Anstieg der Logistikkosten in Teilbereichen der Industrie und des Handels geht keineswegs auf gestiegene Kostenspielräume für Logistikleistungen zurück, der Druck der Kunden in Richtung Kostenreduzierung und Verminderung des im Transport und im Lager gebundenen Kapitals ist unverändert hoch. Vielfach werden jedoch zusätzliche Leistungen (Mehrwert-Leistungen) an Logistik-Dienstleister ausgegliedert, so dass deren relativer Wertschöpfungsanteil und die entsprechend zugeordneten Kosten im Zuge der Leistungsausweitung steigen.

Bei mittleren Logistikkosten von etwa 7% in der Industrie sind zwischen den einzelnen industriellen Sparten erhebliche Unterschiede der anteiligen Logistikkosten festzustellen (s. Abb. 7, Bandbreite der relativen Logistikkosten 3 bis 13%).

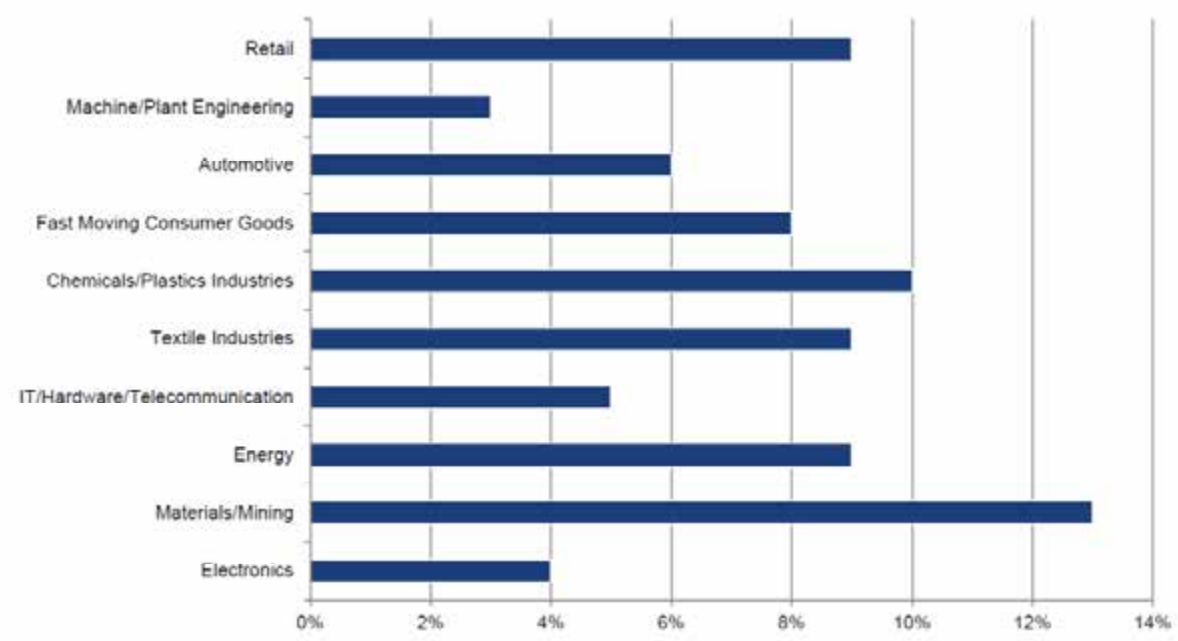


Abb. 7: Branchenspezifische Logistikkostenanteile an den Gesamtkosten
(aus Handfield et al. 2013 [15])

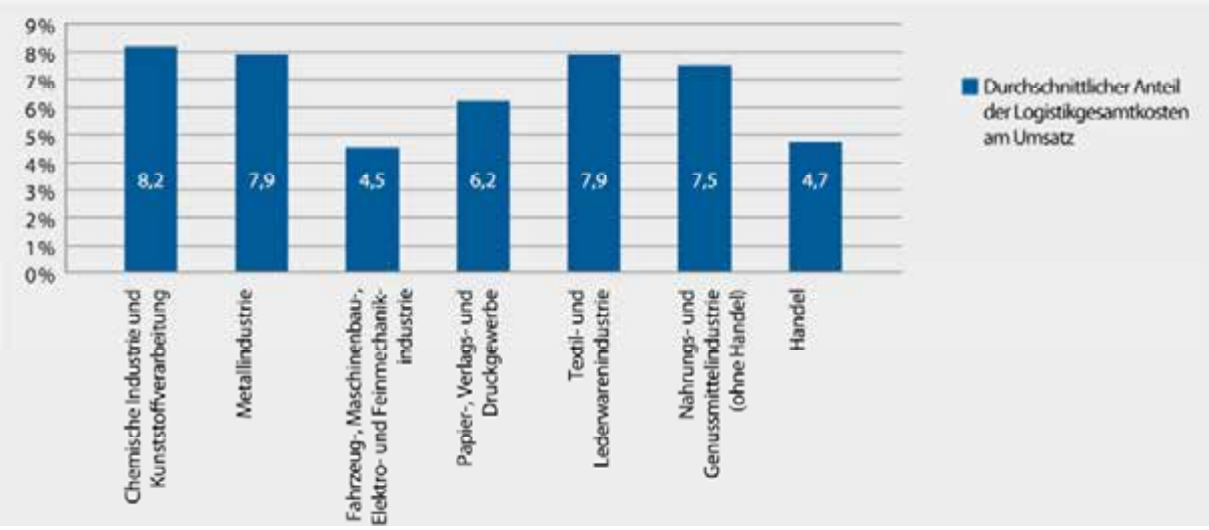


Abb. 8: Branchenspezifische Logistikkostenanteile an den Gesamtkosten in der Schweiz
(aus Hofmann et al. 2012 [16])

Auch die geographischen Einzugsgebiete der zugehörigen Erhebungen scheinen bedeutsam zu sein, wie der Vergleich der Abb. 7 und Abb. 8 veranschaulicht (z.B. für Chemische Industrie und Textilindustrie, hier im Vergleich Deutschland-Schweiz). Darüber hinaus lohnt es sich, bei unterschiedlichen Ergebnissen aus Kostenerhebungen genauer zu betrachten, welche einzelnen Kostenanteile in den Gesamt-„Logistikkosten“ Berücksichtigung gefunden haben.

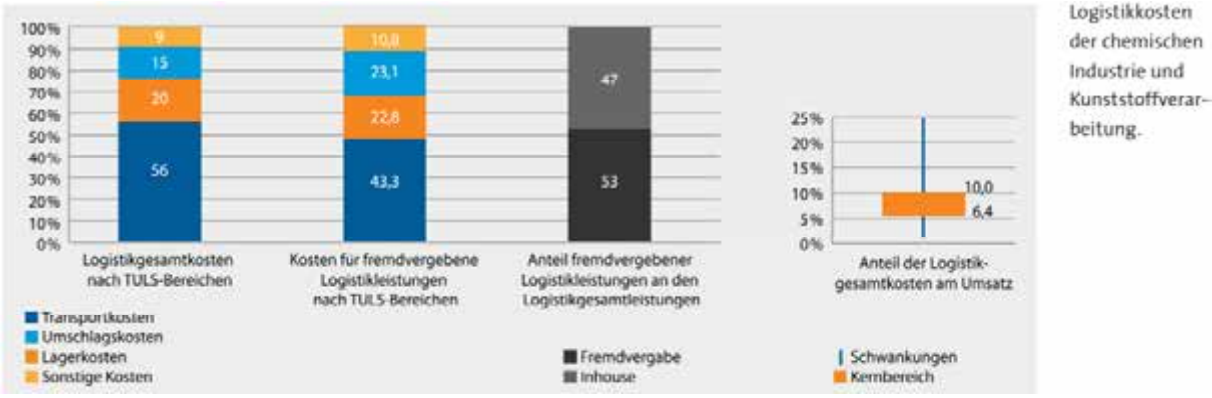


Abb. 9: Prozentuale Zusammensetzung der Logistikkosten am Beispiel der chemischen Industrie und Kunststoffverarbeitung in der Schweiz
(aus Hofmann et al. 2012 [16])

Die „klassischen“ Logistikkosten setzen sich zusammen aus Transportkosten, Umschlagskosten, Lagerkosten und sonstigen Kosten (Mehrwertleistungen, Kommissionierung etc.), wie Abb. 9 veranschaulicht. Addiert man wie W. A. Günthner [14] zu den direkten Logistikkosten gemäß Abb. 9 auch die indirekten Kosten durch Lagerabwertungen, Lagerschwund und zugehörigen Margenverlust, so ergeben sich für klassische Konsumgüter (Kleidung, Lebensmittel, Konsumenten-Elektronik) Logistikkostenanteile am Nettoverkaufspreis im deutlich zweistelligen Prozentbereich (Extrembeispiel: Banane, Logistikkosten > 46%).

Auch im industriellen Sektor der Automobil-Fertigung ermittelte Günthner 2006 Logistikkostenanteile (z.B. Frontend-Modul, Logistikkosten von 14-24% des OEM-Einkaufspreises), die bei mehr als dem Doppelten des vorgenannten Industrie-Durchschnittswertes lagen (s. Abb. 10 [14]).

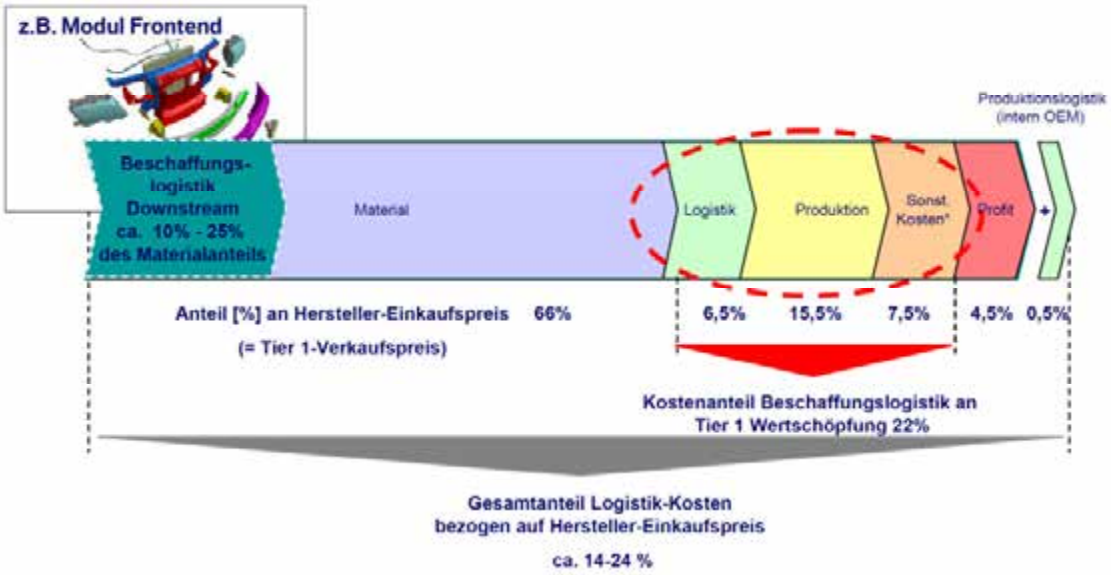


Abb. 10: Logistikkosten in der Fahrzeugproduktion
(aus Günthner 2006 [14])

Fazit: Je nach Produktbereich können die Logistikkosten bis zu einem Viertel (und sogar mehr) des Endverbraucherpreises ausmachen. Der mit Logistik zu erwirtschaftende Wertschöpfungsanteil und der bei entsprechender Optimierung zu erreichende Kostenvorteil sind dementsprechend für einzelne Branchen und Produktbereiche keineswegs vernachlässigbar. Zunehmendes Outsourcing von nicht zum Kernge-

schäft gehörenden Prozessen und die Integration dieser ausgegliederten Prozesse in die der Endfertigung vorgelagerten Zuliefer- und Logistikprozesse wird den Kosten- und Wertschöpfungsanteil der Logistik (incl. Mehrwertleistungen) in davon betroffenen komplexen Produktions- und Handelsprozessen künftig eher weiter steigern. Die Identifikation derartiger Prozesse mit hohem (Mehrwert-)Logistikanteil und die Erkundung zugehöriger Innovationspotentiale bieten sich daher als erste erfolgversprechende Schritte einer Strategie der intelligenten Spezialisierung an.

3.4 Transport – Verkehre – Mobilität – Infrastruktur

Nicht die einzige und alles bestimmende aber eine wichtige Kernleistung der Logistik ist der Transport von Gütern. Der Erhalt der führenden deutschen Position im globalen Logistikmarkt ist ohne eine adäquate und leistungsfähige Verkehrs- und Güterumschlags-Infrastruktur nicht möglich.

3.4.1 Entwicklung der Gütertransportverkehre

Die Verkehrsinfrastruktur (Verkehrsträger) wird unterschiedlich durch den Gütertransport belastet, wie Tab. 2 und Abb. 11 anhand der jährlichen Gütertransportmengen und der prozentualen Anteile des Gesamtgütertransports in Deutschland (Modal Split, bezogen auf jährliche Tonnenkilometer jeweils transportierter Güter) veranschaulichen.

Seit Jahrzehnten dominiert der Straßengütertransport mit über 60% (heute etwa 70%) des Gesamtgütertransports den sog. „modal split“, d.h. die Verteilung der Güter auf die Verkehrsträger in Deutschland. Obwohl ebenfalls seit Jahrzehnten aus verkehrswirtschaftlichen und ökologischen Gründen das Ziel der zunehmenden Güterverlagerung von der Straße auf die Schiene propagiert wird, verharrt der Anteil des Schienengütertransports in Deutschland seit Jahrzehnten bei weniger als einem Fünftel (heute etwa 17%). Deutschland liegt laut OECD mit einem Schienengütertransportanteil von weniger als 20% damit deutlich unter entsprechenden Werten von Ländern wie z.B. China (> 60%), USA (ca. 60%) oder Russland (fast 90%) [21].

Anteile der Verkehrsträger am Güterverkehrsaufwand

	Einheit	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Straßen-güterverkehr	in Mrd. Tonnen-km	245,7	252,3	251,5	272,5	279,7	280,7	301,8	315,9	341,7	346,3	353,0	354,5	381,9	398,4	402,7	435,7	454,1	457,6	415,6	440,6	457,6	447,0
	in Prozent	*61,4 %*	*63,3 %*	*64,3 %*	*64,5 %*	*64,8 %*	*65,7 %*	*66,8 %*	*67,2 %*	*68,8 %*	*67,7 %*	*68,5 %*	*68,7 %*	*70,5 %*	*69,7 %*	*69,4 %*	*69,9 %*	*69,8 %*	*69,9 %*	*71,1 %*	*70,2 %*	*71,2 %*	*70,6 %*
Eisenbahn	in Mrd. Tonnen-km	82,2	72,8	65,6	70,7	70,5	70,0	73,9	74,2	76,8	82,7	81,0	81,1	85,1	91,9	95,4	107,0	114,6	115,7	95,8	107,3	113,3	110,1
	in Prozent	*20,5 %*	*18,3 %*	*16,8 %*	*16,7 %*	*16,3 %*	*16,4 %*	*16,4 %*	*15,8 %*	*15,5 %*	*16,2 %*	*15,7 %*	*15,7 %*	*15,7 %*	*16,1 %*	*16,5 %*	*17,2 %*	*17,6 %*	*17,7 %*	*16,4 %*	*17,1 %*	*17,6 %*	*17,4 %*
Binnen-schifffahrt	in Mrd. Tonnen-km	56,0	57,2	57,6	61,8	64,0	61,3	62,2	64,3	62,7	66,5	64,8	64,2	58,2	63,7	64,1	64,0	64,7	64,1	55,5	62,3	55,0	58,5
	in Prozent	*14,0 %*	*14,4 %*	*14,7 %*	*14,6 %*	*14,8 %*	*14,4 %*	*13,8 %*	*13,7 %*	*12,6 %*	*13,0 %*	*12,6 %*	*12,4 %*	*10,7 %*	*11,2 %*	*11,1 %*	*10,3 %*	*9,9 %*	*9,8 %*	*9,5 %*	*9,9 %*	*8,6 %*	*9,2 %*
Rohrfern-leitungen **	in Mrd. Tonnen-km	15,7	15,7	16,1	16,8	16,6	14,5	13,2	14,8	15,0	15,0	15,8	15,2	15,4	16,2	16,7	15,8	15,8	15,7	15,9	16,3	15,6	16,2
	in Prozent	*3,9 %*	*3,9 %*	*4,1 %*	*4,0 %*	*3,8 %*	*3,4 %*	*2,9 %*	*3,1 %*	*3,0 %*	*2,9 %*	*3,1 %*	*2,9 %*	*2,8 %*	*2,8 %*	*2,9 %*	*2,5 %*	*2,4 %*	*2,4 %*	*2,7 %*	*2,6 %*	*2,4 %*	*2,6 %*
Luftverkehr	in Mrd. Tonnen-km	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	1,0	1,0	1,2	1,2	1,4	1,3	1,4	1,5	1,4
	in Prozent	*0,1 %*	*0,1 %*	*0,1 %*	*0,1 %*	*0,1 %*	*0,1 %*	*0,1 %*	*0,1 %*	*0,1 %*	*0,1 %*	*0,1 %*	*0,2 %*	*0,2 %*	*0,2 %*	*0,2 %*	*0,2 %*	*0,2 %*	*0,2 %*	*0,2 %*	*0,2 %*	*0,2 %*	*0,2 %*
Verkehrsauf wand gesamt	in Mrd. Tonnen-km	400,0	398,4	391,3	422,3	431,3	427,0	451,7	469,9	496,9	511,3	515,3	515,8	541,4	571,2	579,9	623,7	650,4	654,5	584,2	627,9	643,0	633,2

* zum Teil vorläufige Werte

** ab 1996 nur Rohöl

Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 2013/2014

Tab. 2: Gütertransportleistungen nach Verkehrsträgern in Deutschland
(modifiziert aus Umweltbundesamt 2015 [20])

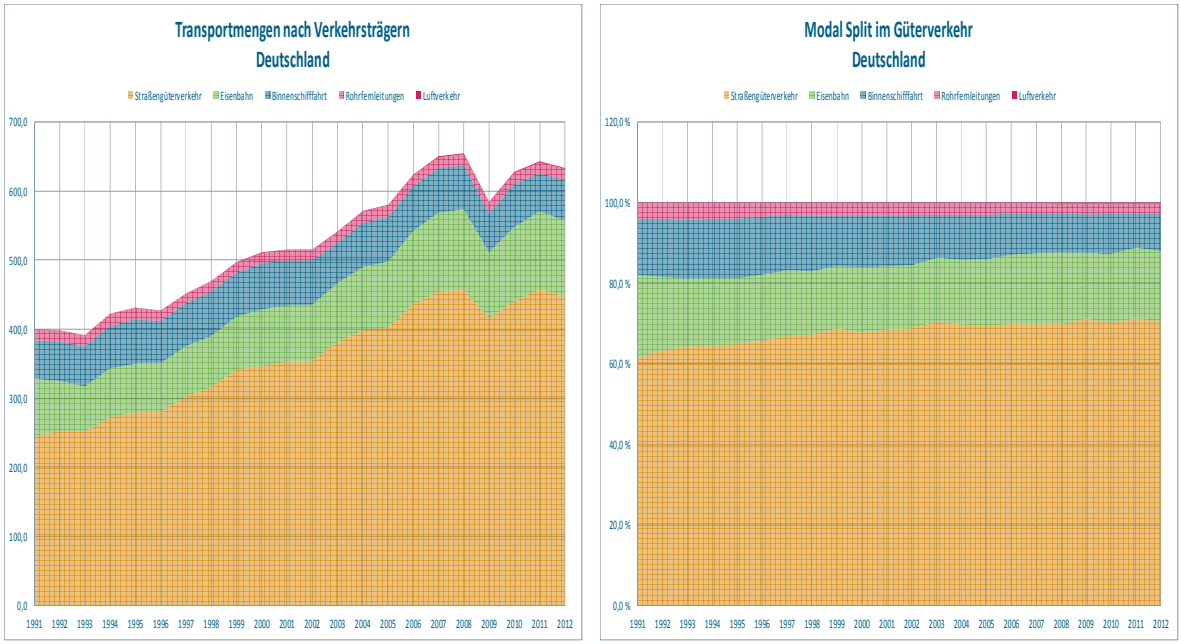


Abb. 11: jährl. Gütertransportleistungen nach Verkehrsträgern und %-Anteile
(modifiziert aus Umweltbundesamt 2015 [20])

Der Gütertransport über Binnenwasserstraßen stagniert seit etwa zwei Jahrzehnten in Deutschland bei einer Größenordnung von 60 Mrd. Tonnenkilometern. Der zugehörige Anteil am Modal Split sinkt kontinuierlich seit Ende der 90'er und liegt heute bei weniger als 10% des Gesamt-Binnentransportvolumens.

Bei Betrachtung der absoluten Transportleistungen (Abb. 11 links) fällt auf, dass nach einem kontinuierlichen Anstieg der Gütertransportleistung in Deutschland zwischen 1991 und 2007 im Jahr 2008 ein Einbruch erfolgte (Wirtschaftskrise) und seither etwa auf dem Niveau von 2006 verharrt. Noch 2011 war das Bundesverkehrsministerium auf der Grundlage des stetigen Wachstums während der zwei Jahrzehnte vor der Wirtschaftskrise von einer dramatischen Zunahme des Güterverkehrs bis 2025 ausgegangen. Man rechnete 2011 mit einer Zunahme der Güterverkehre um etwa 80% und einer Zunahme des Transitverkehrs (vor allem auf den Bundesautobahnen) von 150% [22]. Eine Bewältigung derartiger Wachstumswerte wäre allein durch Kapazitätsausbau nicht zu erreichen. Es müssen daher weitere Maßnahmen hinzukommen, um das Infrastrukturangebot und dessen Nutzungsnachfrage durch den Gütertransport in Einklang zu bringen.

Dementsprechende Ziele und Maßnahmen wurden im ***Masterplan Güterverkehr und Logistik*** aus dem Jahr 2008 [23] und dem ***Aktionsplan Güterverkehr und Logistik*** aus dem Jahr 2010 [24] verankert: u.a. weiterer Kapazitätsausbau der Verkehrsinfrastruktur (insb. Fernstraßen), Effizienzsteigerung aller Verkehrsträger u.a. durch Verkehrsverlagerung und Verbesserung der Rahmenbedingungen für kombinierten Verkehr und multimodale Verkehre, Verkehrsvermeidung – insbesondere in urbanen Ballungsräumen, verbessertes Verkehrsmanagement, Verminderung von Verkehrsemissionen und organisatorische Maßnahmen zur Stärkung des Logistikstandorts Deutschland. Mittlerweile wurde der *Aktionsplan Güterverkehr und Logistik* auf der Grundlage neuerer Verkehrs- und Technologieentwicklungen überarbeitet und insbesondere um den Schwerpunkt **Digitalisierung** erweitert. Die Grundzüge des überarbeiteten Entwurfs wurden der Fachöffentlichkeit auf der internationalen Fachmesse *transport & logistics* Anfang Mai 2015 in München vorgestellt [25]. Die Verabschiedung soll bis Ende 2015 erfolgen.

3.4.2 Entwicklung der Personentransportverkehre

Anteile der Verkehrsträger am Personenverkehrsaufwand

	Einheit	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Motorisierter Individual-verkehr**	in Mrd. Personen-km	713,5	731,5	740,8	821,4	830,5	831,8	833,4	845,3	866,7	849,6	872,0	880,3	875,6	887,1	875,7	882,6	883,4	888,5	898,7	902,4	912,4	913,2
	in Prozent	*81,6 %*	*81,8 %*	*81,3 %*	*82,6 %*	*82,1 %*	*82,0 %*	*81,9 %*	*82,0 %*	*82,0 %*	*81,3 %*	*81,7 %*	*82,5 %*	*82,1 %*	*81,3 %*	*80,5 %*	*80,3 %*	*80,1 %*	*79,9 %*	*80,4 %*	*80,8 %*	*80,7 %*	*80,5 %*
Öffentlicher Straßenper-sonenverkehr	in Mrd. Personen-km	81,6	80,4	79,6	77,5	77,0	76,7	76,2	75,7	76,2	77,3	77,0	75,7	75,8	82,8	82,5	81,8	81,3	79,6	78,6	78,1	77,7	76,4
	in Prozent	*9,3 %*	*9,0 %*	*8,7 %*	*7,8 %*	*7,6 %*	*7,6 %*	*7,5 %*	*7,3 %*	*7,2 %*	*7,4 %*	*7,2 %*	*7,1 %*	*7,1 %*	*7,6 %*	*7,6 %*	*7,4 %*	*7,4 %*	*7,2 %*	*7,0 %*	*7,0 %*	*6,9 %*	*6,7 %*
Eisenbahn	in Mrd. Personen-km	57,0	57,2	63,4	65,2	71,0	71,7	72,4	72,7	73,8	75,4	75,8	70,8	71,3	72,9	76,8	79,0	79,1	82,5	82,2	83,9	85,1	88,4
	in Prozent	*6,5 %*	*6,4 %*	*7,0 %*	*6,6 %*	*7,0 %*	*7,1 %*	*7,1 %*	*7,1 %*	*7,0 %*	*7,2 %*	*7,1 %*	*6,6 %*	*6,7 %*	*6,7 %*	*7,1 %*	*7,2 %*	*7,2 %*	*7,4 %*	*7,4 %*	*7,5 %*	*7,5 %*	*7,8 %*
ÖPV gesamt	in Mrd. Personen-km	*138,6*	*137,6*	*143,0*	*142,7*	*148,0*	*148,4*	*148,6*	*148,4*	*150,0*	*152,7*	*152,8*	*146,5*	*147,1*	*155,7*	*159,3*	*160,8*	*160,4*	*162,1*	*160,8*	*162,0*	*162,8*	*164,8*
	in Prozent	*15,8 %*	*15,4 %*	*15,7 %*	*14,4 %*	*14,6 %*	*14,6 %*	*14,6 %*	*14,4 %*	*14,2 %*	*14,6 %*	*14,3 %*	*13,7 %*	*13,8 %*	*14,3 %*	*14,6 %*	*14,6 %*	*14,5 %*	*14,6 %*	*14,4 %*	*14,5 %*	*14,4 %*	*14,5 %*
Luftverkehr***	in Mrd. Personen-km	22,6	25,6	27,7	30,0	32,5	33,6	35,8	37,5	39,9	42,7	41,9	40,8	43,3	48,4	52,6	55,6	58,8	60,8	58,4	52,8	55,2	56,2
	in Prozent	*2,6 %*	*2,9 %*	*3,0 %*	*3,0 %*	*3,2 %*	*3,3 %*	*3,5 %*	*3,6 %*	*3,8 %*	*4,1 %*	*3,9 %*	*3,8 %*	*4,1 %*	*4,4 %*	*4,8 %*	*5,1 %*	*5,3 %*	*5,5 %*	*5,2 %*	*4,7 %*	*4,9 %*	*5,0 %*
Verkehrsaufwand gesamt	**in Mrd. Personen-km**	**874,7**	**894,7**	**911,5**	**994,1**	**1.011,0**	**1.013,8**	**1.017,8**	**1.031,2**	**1.056,6**	**1.045,0**	**1.066,7**	**1.067,6**	**1.066,0**	**1.091,2**	**1.087,6**	**1.099,0**	**1.102,6**	**1.111,4**	**1.117,9**	**1.117,2**	**1.130,5**	**1.134,2**

* zum Teil vorläufige Werte

Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 2013/2014

** Motor. Individualverkehr: ab 1994 veränderte Methodik, die zu einem höheren Verkehrsaufwand führt

*** Luftverkehr: ab 2010 geänderte Erfassungsmethode

Tab. 3: Personenverkehrsleistungen nach Verkehrsträgern in Deutschland
(modifiziert aus UBA 2015 [20])

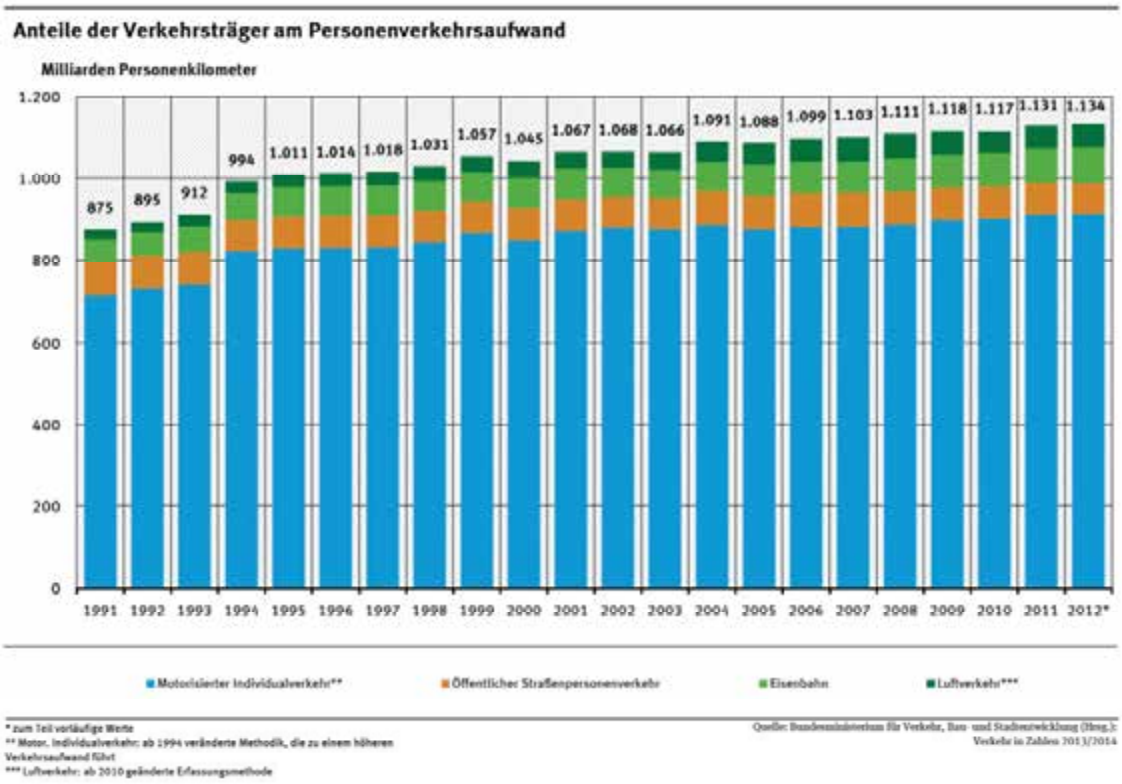


Abb. 12: jährl. Personenverkehrsleistungen nach Verkehrsträgern
(modifiziert aus UBA 2015 [20])

Tab. 3 und Abb. 12 veranschaulichen die Entwicklung des Personenverkehrs und dessen Verteilung auf die Verkehrsträger Straße, Schiene und Luft in Deutschland zwischen 1991 und 2012. Im Personenverkehr liegt der Anteil des Individualverkehrs auf den Straßen mit über 80% sogar noch höher als beim Güterverkehr. Öffentlicher Personenverkehr über Bahn und Bus erreicht hingegen nur ca. 15% des gesamten Personenverkehrs (gemessen in Personen-Kilometern).

Abweichend von der jüngeren Entwicklung im Gütertransport wächst der Personenverkehr in Deutschland offenbar kontinuierlich weiter an, was zu zunehmenden Verkehrsbelastungen insbesondere in Innenstadt- und Ballungsgebieten führt. Gleichzeitig versuchen die Gebietskörperschaften den Individualverkehr insbesondere in den Kernzonen der Siedlungen im Rahmen der Stadtentwicklungsplanungen zu verringern (u.a. Umweltzonen, Reduzierung der Fahrbahnen für den Individualverkehr, Privilegierungen für den ÖPNV etc.), um Ziele der Immissionsbegrenzung und Attraktivitätsförderung für die Innenstädte zu erreichen. Konflikte z.B. mit den unvermeidbaren Wirtschaftsverkehren sind in diesem Spannungsfeld vorgezeichnet.

Um eine zunehmende Überlastung der Verkehrsinfrastruktur – insbesondere in den urbanen Ballungsräumen – zu vermeiden und um den Beitrag des Sektors Verkehr zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele voranzutreiben, setzt die Bundesregierung auf die Entkopplung von BIP-Wachstum und Verkehrsaufkommen und auf eine integrierte und nachhaltige Mobilitätsstrategie für Deutschland [26]. Zu den für die Erreichung dieser Ziele vorgeschlagenen Maßnahmen gehören u.a. die verbesserte Integration der ÖPV-Angebote, der Aufbau integrierter multimodaler Verkehrssysteme, der Ausbau der Infrastruktur für Elektromobilität und die Unterstützung von Fahrzeug Sharing-Systemen. Diese Ansätze werden nicht nur in Deutschland sondern vor dem Hintergrund der fortschreitenden Urbanisierung und des Wachstums der Mega-Cities auf der ganzen Welt verfolgt [21]. Auf dem ITF-Gipfel (Internationales Transportforum der OECD) im Mai 2015 in Leipzig gehörten dementsprechend die Themen **„Elektromobilität“, „Sharing-Systeme“** und **„fahrerlose autonome Fahrzeuge“** zu den Hauptdiskussionspunkten der teilnehmenden Verkehrspolitiker bzw. Verkehrsexperten.

3.4.3 Verkehrsinfrastruktur

Die zur Bewältigung des Güter- und Personentransports benötigten Infrastrukturelemente (Bestand und Ausbau) werden im Detail für Deutschland [27] und Ostdeutschland [3] beschrieben. Hierzu gehören:

- das Straßennetz (Fern-, Regional- und kommunale Straßen)
- das Schienennetz
- Umschlagterminals des kombinierten Verkehrs (KV-Terminals)
- Binnenwasserstraßen
- Binnenhäfen
- Seehäfen
- Flughäfen
- Digitale Infrastruktur (IKT-Netze, Telemetrie und Telematik)

Der Bestand sowie Ausbauplanungen dieser Infrastruktur in Thüringen werden in Kapitel 4 näher beschrieben. Im Vergleich der ostdeutschen Länder verfügt Thüringen (nach kompletter Fertigstellung der A73 bei Nürnberg und der A71) über eine relativ leistungsfähige Flächenabdeckung mit Bundesautobahnen und Anschlüssen an die europäischen Ferntransportkorridore. Ähnliches gilt für die Schienenverkehrstrassen in Ost-West- und Nord-Süd-Richtung. Vergleichsweise gering sind jedoch der flächenspezifische Besatz Thüringens mit Güterverkehrszentren (nur Erfurt) und KV-Terminals und die Luftfrachtverladekapazitäten [3].

Für den Ausbau der Kapazitäten investiert Deutschland durchschnittlich etwa 0,6 bis 0,7% des BIP (2004-2011 [21]) in die inländische Verkehrsinfrastruktur, wobei hiervon etwa 70% in den Straßenbau und ca. 24% in den Ausbau des Schienenverkehrsnetzes fließen. Der OECD-Durchschnitt für die Gesamtinvestitionen in inländische Verkehrsinfrastruktur liegt im gleichen Zeitraum bei ca. 0,9%. Im Durchschnitt der OECD-Länder kommen zum Aufwand der Investitionen in den Aus- und Neubau von Straßen zusätzlich etwa 30% dieses Wertes für die Unterhaltung der Straßeninfrastruktur hinzu. In West- und Mittel-Ost-Europa sowie in Nordamerika wird dieser Wert in der jüngeren Vergangenheit allerdings deutlich unterschritten, so dass von

ITF/OECD mittelfristig aufgrund unzureichender Unterhaltung der Straßen eine zunehmende Störungsanfälligkeit der betroffenen Verkehrsinfrastrukturteile vorhergesagt wird [21].

3.5 Trends: Markt, Gesellschaft, Technologie

Der Logistiksektor reagiert als Querschnittsdienstleistungsbereich höchst empfindlich auf Veränderungen der wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und technologischen Rahmenbedingungen – i.A. deutlich empfindlicher als der Durchschnitt der Gesamtwirtschaft Deutschlands. Zu den jüngsten Beispielen hierfür zählt die Wirtschaftskrise 2008-2009: Während das reale BIP Deutschlands im Jahr 2009 gegenüber dem Vorjahr um 4,7% nachgab, gingen z.B. die Containerumsätze im Hamburger Hafen (sichtbarer Indikator der Transportlogistikleistungen) um ca. 30% zurück. Abb. 13 lässt den Angebotsüberhang der Logistikdienstleister und den damit verbundenen Rückgang der Frachtraten im Jahr 2009 erahnen. Nicht nur in den Seehäfen, auch in fast allen anderen Sektoren der Logistikwirtschaft wurden infolge der krisenbedingten Umsatzeinbrüche kurzfristig Arbeitsplätze abgebaut. Manches Logistik-KMU überschritt in dieser Phase die Grenze der eigenen Leistungs- und Überlebensfähigkeit.

Abb. 13: Kapazitätsüberhang 2009, zwischengelagerte Binnenfrachtschiffe im Rotterdamer Hafen, März 2009 (Foto: U. Arnold 3/2009)

Vor diesem Hintergrund ist es gerade für die Logistikwirtschaft wichtig, die kurz-, mittel- und langfristigen Veränderungen des wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und technologischen Umfelds im Auge zu behalten, um rechtzeitig auf mögliche Veränderungen in geeigneter Weise reagieren zu können.

3.5.1 Allgemeine Trends und Handlungsfelder aus Sicht der Industrie

In Industrie, Handel, Dienstleistungssektor und praktisch allen Bereichen des Alltags vollzieht sich derzeit ein grundlegender Paradigmenwechsel, der von rapide steigender Konnektivität und Mobilität aller Aktivitätsbereiche geprägt ist. Technologische Veränderungen, die früher Jahrzehnte benötigten, laufen mittlerweile in wenigen Jahren oder sogar Monaten ab. Nahezu alle Prozesse – auch solche in eher bodenständigen Sektoren – werden zunehmend „smart" (d.h. IT- und web-unterstützt), werden zunehmend mobil (d.h. lösen sich von starr installierten und ortsgebundenen Infrastrukturen) und werden zunehmend als individualisierte Dienstleistung verstanden. Tatsächlich hat man den Eindruck, dass das „Betriebssystem" unserer technisierten Welt gerade neu geschrieben wird. Begriffe wie **„Industrie 4.0"** (s.u.), „*Sharecono-my*" oder „*bottom-up economy*" lassen erahnen, dass die grundlegenden Strukturen unseres Arbeitens und Wirtschaftens gegenwärtig radikal auf den „globalen Prüfstand" gestellt sind. In puncto Erhalt und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit halten sich Chancen und Risiken in etwa die Waage.

Unter den zahlreichen Trendanalysen von Wirtschaftsverbänden, die die technologischen und gesellschaftlichen Veränderungsprozesse analysieren, hieraus Handlungsfelder abzuleiten versuchen und Richtungsempfehlungen für Entscheider in Politik, Wissenschaft und Wirtschaft aussprechen sei hier exemplarisch die Studie des Bundesverbandes der Deutschen Industrie **BDI „Deutschland 2030** – Zukunftsperspektiven der Wertschöpfung" aus dem Jahr 2011 [40] erwähnt.

Der BDI nennt in dieser Studie 15 (immer noch) aktuelle Trends der Wertschöpfung:

1 **Zunehmende Bedeutung von branchenübergreifenden, internationalen Wertschöpfungspartnerschaften**

   → *cross-sektorale Kooperation, Internationalisierung, Globalisierung*

2 **Anhaltende Globalisierung**

3 **Verringerung der Fertigungstiefe – Reduzierung d. Wertschöpfungstiefe**

→ *Konzentration auf Kerngeschäft Outsourcing*

4 **Wachsender Anteil von Dienstleistung an der Wertschöpfung**

→ *„XaaS – everything as a service"; Mehrwert-Dienstleistungen (auch in der Logistik)*

5 **Wissensintensivierung in der Wertschöpfung**

6 **Wandel der Kundenanforderungen**

→ *Individualisierung, on-demand-Leistungen, pull-Prozesse*

7 **Individualisierung und Personalisierung von Angeboten (und Leistungen)**

→ *„Customization", Kunden-Profil-Orientierung*

8 **Automatisierung von Prozess-Stufen**

9 **Digitale Integration von Prozessen**

→ *„cyber-physical systems", „smart systems", Internet-der-Dinge,*

10 **Neue intelligente Logistikkonzepte**

11 **Verstärkter Einsatz von Materialien mit neuen Eigenschaften**

12 **Wandel der Rohstoffsituation**

13 **Zunehmende Bedeutung von Abfallmanagement und Recycling**

14 **Zunehmende Bedeutung von Nachhaltigkeit**

15 **Diversity Management**

Nahezu alle dieser Wertschöpfungstrends (Einschränkungen bei 8, 11 und 12) werden auch für das Thüringer Wachstumsfeld Mobilität und Logistik bedeutsam sein.

Trends führen zu mehr oder weniger deutlich erkennbaren Veränderungen der Wertschöpfungsrahmenbedingungen, auf die sich die Wirtschaft einstellen kann. In der o.g. Studie hiervon deutlich abgegrenzt werden ***Disruptionen***, die Unsicherheit erzeugen und bei voller Wirksamkeit eine Gefahr für Wertschöpfung, Beschäftigung und Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit in den betroffenen Sektoren darstellen können.

Hieraus resultieren nach Ansicht der Autoren der BDI-Trendstudie die nachfolgenden Handlungsfelder:

A. Handlungsfeld Mobilität

1 Mobilität wandelt sich vom Produkt zum Dienstleistungsgeschäft

2 Neue Wettbewerber verändern den Mobilitätsmarkt

3 Automatisierung der Verkehrsströme

4 Massiver Rückgang des Verkehrsaufkommens

5 Durchbruch neuer Logistiksysteme

6 Integration von Mobilitäts- und Energienetzen

7 Elektromobilität führt zu neuen Wertschöpfungsstrukturen

B. Handlungsfeld Klima und Energie

1 Weitgehende Dezentralisierung der Energieversorgung

2 Weltweiter, schneller und konsequenter Umstieg auf erneuerbare Energien

3 Weitgehende Abhängigkeit von Energieimporten

4 Kampf um neue Rohstoff- und Energiequellen

5 Technologien zur CO2-Verwertung finden breite Anwendung

C. Handlungsfeld Gesundheit und Ernährung

1 Personalisierte Medizin erlebt Durchbruch

2 Massive Einschränkung der öffentlichen Gesundheitsversorgung

3 Systemanbieter verändern Wettbewerb in der Gesundheitsbranche

4 Entstehen neuer Konvergenzmärkte im Ernährungssektor

5 Nachhaltige Ernährungswirtschaft setzt sich durch

6 Verknappung von Rohstoffen im Agrarsektor

D. Handlungsfeld Kommunikation

1 Individualisierte Mediennutzung wird zum Standard

2 Das Internet der Dinge eröffnet völlig neue Geschäftspotenziale

3 Community-basiertes Kundenverhalten sprengt herkömmliche Geschäftsmodelle

4 Wissensbasierte Systeme stehen im Zentrum künftiger Wertschöpfung

E. Handlungsfeld Sicherheit

1 Erhöhte Systemkomplexität – höheres Gefährdungspotential – globales Schadensausmaß

F. Übergreifende Rahmenbedingungen

1 Mangelnde Technologieakzeptanz in Europa

2 Sinkendes Qualitätsniveau und Investitionsstau durch Fachkräftemangel

3 Wechselwirkungen im globalen Finanz- und Währungssystem und Aufkommen neuer Akteure

4 Entwicklung der internationalen Handelsbeziehungen mit Fragezeichen

5 Vollkommene Internalisierung externer Kosten

Für das Thüringer Wachstumsfeld Mobilität und Logistik mit hoher Wahrscheinlichkeit bedeutsam sind hierbei die Handlungsfelder A1 bis A7, B2, C1 bis C6, D1 bis D4, E, F2 und F4.

Nimmt man die Hannover Messe als Schaufenster und Pulsmesser der Industrie, insbesondere der deutschen Industrie, so geht von der diesjährigen (2015) Hannover Messe eine zentrale Botschaft aus: „Industrie 4.0 ist in der Gegenwart angekommen, und dies gilt für sämtliche Branchen“ [41]. Dieser Megatrend „Industrie 4.0“ hat entscheidende Auswirkungen auf die Prozesse der Fertigung und Wertschöpfung incl. der zugehörigen Logistik-Prozesse, aber auch auf die Arbeitswelt, die gesellschaftlichen Folgebedingungen, Kommunikation und digitale Vernetzung aller Akteure. Auch hieraus resultieren maßgebliche Handlungsfelder für Industrie, Wissenschaft und Politik, die vom „Arbeitskreis Industrie 4.0“ wie folgt stichwortartig benannt werden [32]:

Handlungsfelder zur Erschließung des Zukunftsfeldes Industrie 4.0
(hier nur stark verkürzte Darstellung)

1 **Standardisierung und Referenzarchitektur**

2 **Beherrschung komplexer Systeme**

3 **Flächendeckende Breitbandinfrastruktur**

4 **Sicherheit als erfolgskritischer Faktor**

5 **Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung**

6 **Aus- und Weiterbildung**

7 **Rechtliche Rahmenbedingungen**

8 **Ressourceneffizienz**

Alle acht Handlungsfelder betreffen nicht allein die Prozesse innerhalb einer nach den Prinzipien der „Industrie 4.0“ organisierten Fertigung (*smart factory*), d.h. die Intralogistik. Sie sind ebenso wichtig für die Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit der im Industrie-4.0-Umfeld agierenden externen Logistikleistungen und ihrer Anbieter.

3.5.2 Ergebnisse des Trend-Research der Logistik-Branche

Die vorgenannten industriellen Trends und Handlungsfelder verändern vor allem die Nachfrageseite des Querschnittsdienstleistungssektors Logistik und beinhalten darüber hinaus Chancen, auf der Angebotsseite die technologischen Möglichkeiten, Geschäftsmodelle und Grundprozesse der Logistik zu erweitern. Vor dem Hintergrund der besonderen Sensitivität der Logistik für konjunkturelle, politische und gesellschaftliche Veränderungen (s. Einleitung zu Kap. 3.5) müssen Trendanalysen der Logistik noch breiter ausgerichtet sein.

Die BVL als eine der wichtigsten deutschen Branchenvereinigungen der Logistikwirtschaft führt regelmäßig Trend-Erhebungen unter den Mitgliedern durch und veröffentlicht die daraus gewonnenen Ergebnisse als Trend-Studien, so z.B. 2008 [28] und 2013 [15].

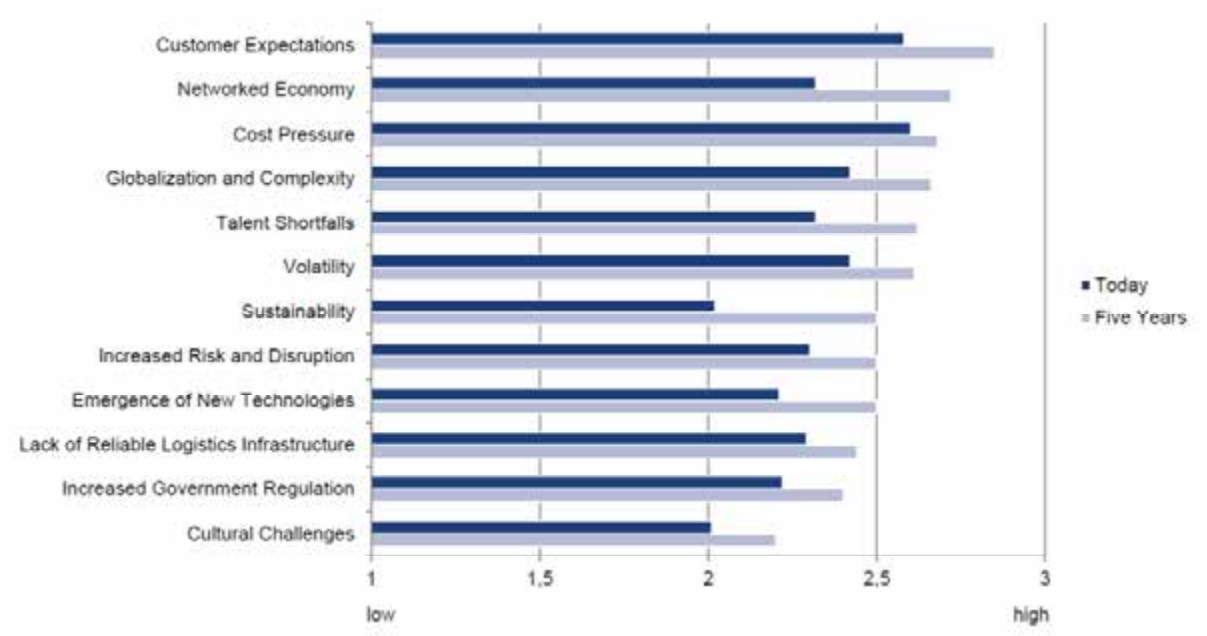


Abb. 14: BVL Trendstudie 2013: Bedeutung der wichtigsten Schlüssel-Trends für die Logistik, sortiert in der Reihenfolge sinkender Bedeutung in 5 Jahren
(aus Handfield et al. 2013 [15])

Nachfolgend werden die in Abb. 14 dargestellten Schlüssel-Trends aus Sicht der betroffenen Logistiker kurz skizziert.

1 Steigende Kundenansprüche:

Ständig steigende Kundenansprüche an die Effizienz, Zuverlässigkeit, Flexibilisierung und Individualisierung (*customization*) und den Umfang (Mehrwertkomponenten) wurden in der BVL-Umfrage von 2013 [15] als Trend mit der höchsten künftigen Bedeutung für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit von Logistikdienstleistern genannt. U.a. zwingt dies Logistikdienstleister zur Verbesserung der datentechnischen Interoperabilität mit ihren Kunden und zur Anpassung ihrer Prozesse (z.B. kürzere Prozessschritte, kleinere Losgrößen, Integration von Mehrwertleistungen, höhere Transparenz, Umstellung von *push-* zu *pull-Prozessen* u.v.m.).

Insbesondere im Automotive-Sektor müssen Logistik-Dienstleister in der Lage sein, *JIT/JIS-Logistik* anzubieten (*just-in-time, just-in-sequence*), die den OEM weitgehend von der Vorhaltung von Lagerbeständen und Pufferspeichern befreit,

die Aufgabe der notwendigen Lagerhaltung und Finanzierung des darin gebundenen Kapitals allerdings auch an den Zulieferer ausgliedert.

2 Netzwerkwirtschaft, Kollaboration:

Logistikdienstleister sind zunehmend gefordert, sowohl vertikal als auch horizontal mit Partnern zusammenzuarbeiten, um die Kundenwünsche erfüllen zu können. Dies erfordert eine Veränderung der Geschäfts-, Kommunikations- und Management-Strukturen. Erhöhte Ansprüche an datentechnische Interoperabilität, kompatible Prozessschnittstellen und eine geänderte (weniger wettbewerbs- als partnerorientierte) Haltung gegenüber Geschäftspartnern müssen erfüllt werden. Dies trifft vor allem für die mittelständischen Mitglieder des Sektors zu.

3 Kostendruck:

Nach wie vor stellen die Logistikkosten und deren Minimierung eines der wichtigsten (wenn nicht sogar nach wie vor das wichtigste) Entscheidungskriterium für Verlader dar. Gegenüber der Umfrage im Jahr 2008 [28] scheint jedoch die Bedeutung der Kosten gegenüber der Bedeutung von Qualitätsmerkmalen der Logistikleistungen relativ gesunken zu sein.

Der Anteil der Logistikkosten an den Gesamtkosten eines Produkts wächst seit kurzem wieder, da zusätzliche Leistungskomponenten durch Outsourcing bzw. Komplexitätssteigerung in die Logistikleistung integriert wurden. Für den Bereich der Automotive-Logistik (s.o.) wurde dies bereits erläutert. Im online-Handel übernimmt das sog. Logistik-Fulfillment neben Transport, Lagerhaltung, Umschlag, Sendungskommissionierung auch das komplette Retouren-Management und Teile der datentechnischen Services (z.B. Sendungsverfolgung, Tracking & Tracing etc.).

4 Globalisierung:

Auf lange Sicht steigt die globale Tiefe und Breite der Arbeitsteilung entlang der Liefer- und Prozessketten. Dies ist mit zunehmendem Koordinations- und Überwachungsaufwand, zusätzlichen Fehlerquellen und Risiken und wachsenden Ansprüchen an Internationalisierung der Logistikunternehmen und des dort beschäf-

tigten Personals verbunden. Abgesehen von den erforderlichen Fremdsprachenkenntnissen werden auch interkulturelle Fähigkeiten in zunehmendem Maße benötigt.

5 Fachkräfte-Defizite:

In allen Regionen (nicht nur Süd- oder West-Deutschland) und Teilsektoren der Logistik wird die zunehmende Verknappung von qualifizierten Personalressourcen als eine der bedeutendsten Herausforderungen für die Logistik eingestuft. In der Umfrage von 2013 konstatierten bereits 70% aller Teilnehmer Schwierigkeiten, offene Stellen zeitnah besetzen zu können. Frühe Berufsorientierung, Zusammenarbeit mit Bildungs- und Qualifizierungseinrichtungen sowie mit der Arbeitsverwaltung und Personaldienstleistern und eigene Programme der Aus- und Weiterbildung und Mitarbeiterrekrutierung gehören heute zu den selbstverständlichen Bestandteilen der betrieblichen Personalarbeit.

6 Volatilität:

Aus Sicht der Logistikdienstleister haben Marktfluktuationen auf Angebots- und Nachfrageseite in den vergangenen Jahren erheblich zugenommen. Verstärkt wurde dies durch die Wirtschafts- und Finanzkrise. Da der Sektor Logistik i.A. im Vergleich zur Gesamtwirtschaft „überreagiert“, ist zunehmende Marktvolatilität für mehr als die Hälfte der Befragungsteilnehmer ein bedeutsamer und bedrohlicher Trend. Um diesem Trend begegnen zu können, werden zunehmend Teile des Anlagevermögens und der nicht zum Kerngeschäft gehörenden Geschäftsprozesse ausgegliedert und „on-demand“ skalierbar über Dienstleistungen Dritter bezogen.

7 Nachhaltigkeit:

Für mehr als die Hälfte der Befragungsteilnehmer sind Nachhaltigkeitsthemen (*green logistics*) und auch CSR (*corporate social responsibility*) ernstzunehmende Anforderungen, da diese von ihren Kunden verlangt werden und ohne entsprechende Qualifikation eine Beauftragung durch diese sensiblen Kunden nicht mehr möglich ist..

8 Risiken und Risikomanagement:

Die Sensibilisierung für interne und externe Risiken und der Wunsch, diese Risiken zunächst quantitativ bewerten und anschließend systematisch kontrollieren zu können, ist unter den Unternehmen gewachsen. Kritische Infrastrukturen, resiliente Systeme bzw. Prozesse und der monetär erfassbare Wert von Risiko-Management sind mittlerweile keine akademischen Spezialthemen mehr. Insbesondere in Einsatzbereichen mit hoher Kollaborationsintensität (z.B. Automotive-Logistik) werden Risikotransparenz und Risikomanagement zunehmend von Logistikdienstleistern abgefordert.

9 Technologischer Wandel:

Auch wenn die „klassische“ Logistikwirtschaft (Verkehr und Lagerei) ein eher bodenständiger Wirtschaftssektor ist, setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass der Erhalt von Wettbewerbsfähigkeit ein „Schritt halten“ mit dem technologischen Wandel – insbesondere bei IT-Themen - erfordert. Zugehörige Technologie-Trends wie Cloud Computing, Big Data, Smart Systems, Internet der Dinge und Industrie4.0 geraten daher zunehmend und getrieben durch Kundenansprüche in das Anwendungsinteresse der Logistiker.

10 Infrastruktur-Defizite:

Wachsende Auslastung der Verkehrs- und Kommunikations-Infrastruktur und der gleichzeitige Investitionsstau sind zunehmend im Alltag der Logistiker zu spüren. Einerseits führt dies zu einer Erhöhung der Prozessrisiken (Nicht-Einhaltung zugesagter Leistungsmerkmale) und anderseits zu Hürden bei der Umsetzung von Innovationszeilen.

11 Öffentliche Regulierungen:

Nach Jahren fortschreitender Marktliberalisierung beobachten Logistiker heute eher die Neigung politischer Entscheidungsträger, den Zugang zu Märkten (Arbeitsmarkt, regionale Absatzmärkte, spezielle Leistungsbereiche) wieder zu regulieren. Verbunden hiermit ist Aufwand, der für mittel- bis langfristige Planungen schwer zu kalkulieren ist und Investitionsrisiken erhöht.

12 Kulturelle Herausforderungen:

Diese treten mit zunehmender Internationalisierung der Logistik-Unternehmen und Kooperation mit globalen Partnern auf. Sie sind eine Folge der Globalisierung und Bewältigung von Fachkräfte-Defiziten durch Personal aus dem Ausland.

Die unterschiedliche Bedeutungszuordnung zu den vorgenannten Trends spiegelt sich auch in der aktuellen Rangfolge von Logistik-Zielen wider, die sich aus der BVL-Erhebung 2013 ergab. Abb. 15 veranschaulicht, dass die Erfüllung der Kundenanforderungen in dieser Rangliste an erster Stelle steht, während die Minimierung der Logistikkosten an die siebte Stelle gerutscht ist (2008 war dies noch das zweitwichtigste Ziel nach der Liefer-Zuverlässigkeit). Bemerkenswert ist ebenfalls, dass Ziele wie „*Green Logistics*“ (Rang 3), „*Innovation*“ (Rang 5) und „*Corporate Social Responsibility*“ (Rang 6), die in der BVL-Erhebung 2008 [28] zwar unter den für die Logistik maßgeblichen Megatrends aufgeführt werden, im Rahmen der konkreten Logistik-Ziele offenbar jedoch noch keine maßgebliche Rolle spielten, nur fünf Jahre später unter den sechs wichtigsten Logistik-Zielen genannt werden.

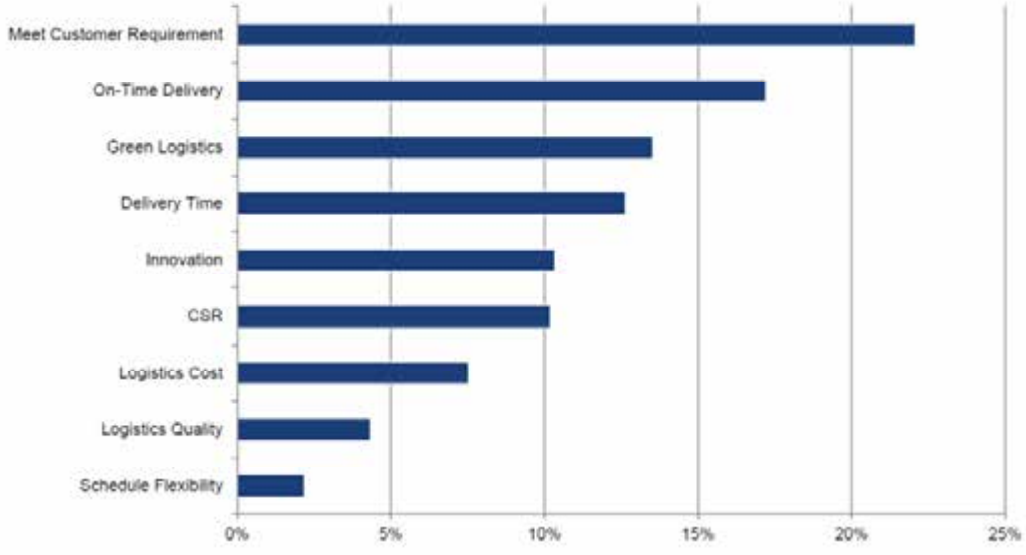


Abb. 15: BVL Trendstudie 2013: Logistik-Ziele in der Reihenfolge sinkender Bedeutung
(%-Werte der Befragungsteilnehmer, die das jeweilige Ziel auf Rang 1 setzten, aus Handfield et al. 2013 [15])

3.5.3 Markttrends 1: Globalisierung und Logistik

Unter „*Globalisierung*“ wird der Prozess der räumlichen Transformation sozialer Beziehungen und Transaktionen in Richtung wachsender transkontinentaler oder interregionaler Anteile verstanden. Bewertet wird Globalisierung hinsichtlich des Prozessumfangs, der Prozessintensität, -geschwindigkeit und Auswirkungen.

Seit Ende des zweiten Weltkriegs wurde die Globalisierung der Weltwirtschaft als nahezu ständig monoton und stetig wachsender Prozess erlebt. Ermöglicht wurde die fortschreitende Globalisierung durch den Abbau von Marktzugangsbarrieren und Handelsschranken. Der Prozess der Globalisierung steht daher im Zusammenhang mit einem kontinuierlichen Wachstum der Weltwirtschaft, das in diesem Maße bei Aufrechterhaltung der Barrieren zwischen den Weltregionen nicht möglich gewesen wäre. Erst in jüngster Zeit (Wirtschafts- und Finanzkrise) waren Globalisierungs-Rückschritte (Regionalisierung, Verminderung von Tiefe, Umfang und Reichweite internationaler Kooperations- und Austauschprozesse) zu beobachten. Verschiedene Marktforschungsinstitutionen (u.a. MGI von McKinsey, Ernst & Young, die Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich) versuchen, den Globalisierungsprozess zu vermessen und durch spezifische Indices zu quantifizieren.

DHL hat 2014 einen „*Global Connectedness-Index*“ (GCI) in einer vor kurzem veröffentlichten Studie [34] präsentiert, der den Grad der Globalisierung eines Landes oder einer Region anhand der Globalisierungs-Tiefe (Größe der internationalen Anteile der Wirtschaftsaktivitäten der bewerteten Region) und Globalisierungs-Breite (Größe und Vielfalt des internationalen Gebiets, mit dem die internationalen Anteile der Wirtschaftsaktivitäten der bewerteten Region verknüpft sind) messbar macht. Quantitative Einflussgrößen sind u.a. die Handelsströme, Kapitalflüsse, Informationsaustauschmengen und Reisebewegungen von Menschen.

Im Ergebnis dieser Studie ist Folgendes festzustellen [34]:

1. Nach einer Schrumpfungsphase wächst die globale Verknüpfung wieder an, hat jedoch insbesondere im Bereich der Kapitalflüsse das Vorkrisenniveau noch nicht wieder erreicht.

2. Die Wirtschaft und Unternehmen der etablierten Industrieländer haben sich noch nicht vollständig an die dramatische Verschiebung des Wirtschaftswachstums hin zu den Wachstumsmärkten angepasst.

3. Die TOP 10 Länder, in denen im Zeitraum 2011-2013 die globale Verknüpfung am stärksten wuchs, sind Schwellenländer. Die höchsten Wachstumsraten globaler Verknüpfung sind gegenwärtig in Schwellenländern in Lateinamerika, Afrika und dem Mittleren Osten zu beobachten

4. Ein langer Trend in Richtung zunehmender Regionalisierung des Handels hat sich umgedreht und die Reichweite aller Austauschprozesse von Gütern, Kapital, Information und Menschen ist 2013 größer als 2005.

5. Europa ist die Weltregion mit der höchsten globalen Verknüpfung.

6. Südost-Asien fällt vor allem durch hohe Globalisierungs-Tiefe auf.

7. Die Richtung der Austauschprozesse (Güter, Kapital, Information, Menschen) und deren Ungleichgewichte geben wertvolle Hinweise für politische Handlungserfordernisse.

8. Die größte Bedrohung fortschreitender Globalisierung resultiert aus politischer Regulierung und neuen Protektionismus-Tendenzen. Dies gefährdet die positiven Wachstumsperspektiven der Weltwirtschaft, die laut jüngsten Prognosen des IWF im Zeitraum 2014-2019 stärker als in den vergangenen drei Dekaden wachsen soll.

9. Im internationalen Vergleich liegt Deutschland gemessen am Gesamt-GCI auf Platz 9 hinter den Niederlanden (Platz 1), Irland, Singapur, Belgien, Luxemburg, Schweiz und UK, aber vor allen anderen EU-Ländern, USA, Korea, Japan und den UAE. Dieser Rang für Deutschland geht vor allem auf eine große Globalisierungs-Breite (Zielregionen deutscher Exporte, Quellregionen deutscher Importe), weniger auf die Globalisierungs-Tiefe zurück. Insgesamt liegt der GCI für Deutschland im Jahr 2013 noch deutlich unter dem 2007 bereits erreichten Wert, wobei zwischen 2011 und 2013 eher eine leichte Abschwächung als ein Anstieg des deutschen GCI zu verzeichnen war.

Abb. 16 veranschaulicht die Gewichtung der globalen Zielregionen für deutsche Exporte. Sie veranschaulicht ebenfalls, dass 8 der 10 wichtigsten Exportmärkte Deutschlands nach wie vor in Europa liegen. Keine Berücksichtigung hierbei findet allerdings hierbei die Wertschöpfung deutscher Produkte, die teilweise mit Zulieferung von Komponenten aus Deutschland in den Auslandsmärkten endgefertigt werden (z.B. Fahrzeugproduktion in China mit Beteiligung deutscher OEMs).

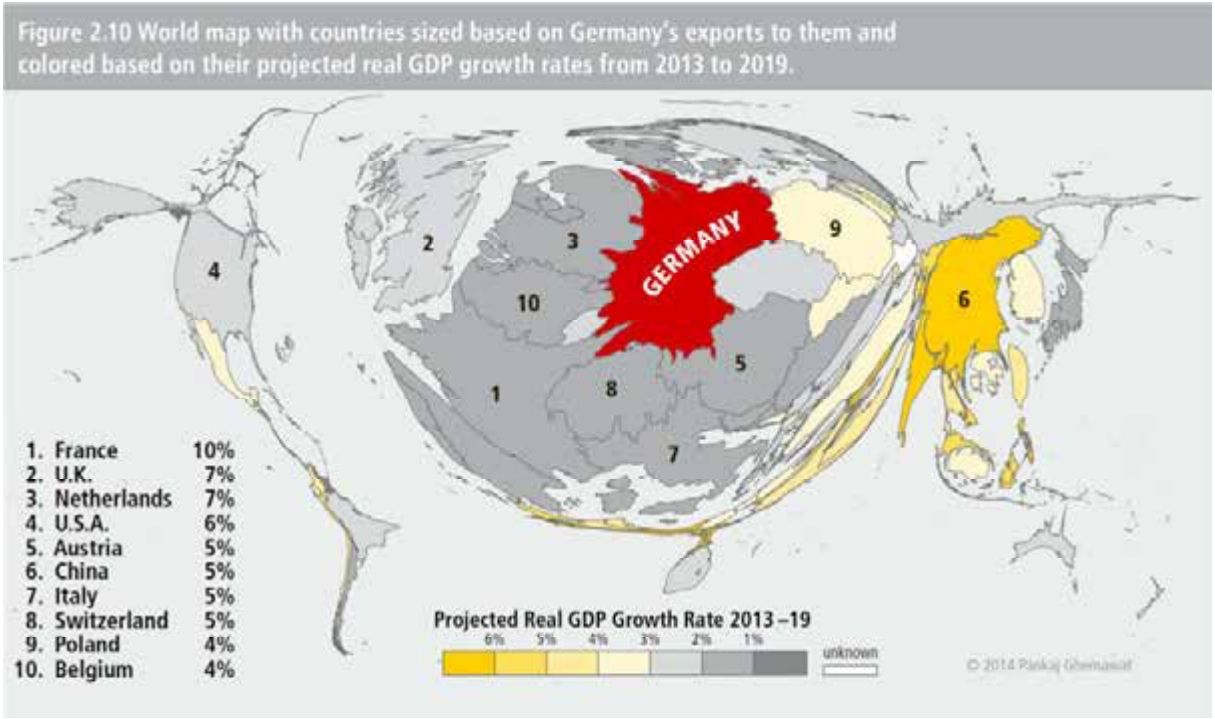


Abb. 16: Verzerrte Weltkarte, Skalierung der Länder nach dem Umfang der deutschen Exporte in diese Länder (aus DHL 2014b [35])

Da die Globalisierung sowohl den internationalen Güteraustausch als auch die Länge der Transportrelationen und die Komplexität der Liefer- und Prozessketten steigert, ist Globalisierung grundsätzlich ein Wachstumstreiber der Logistikwirtschaft, insbesondere im Bereich der Produktionslogistik. Dies gilt allerdings nur für die Logistik-Akteure, die aufgrund ihres Internationalisierungsgrades und ihrer weltweiten Vernetzung globalisierte Logistik-Prozesse bewältigen und anbieten können. Für kleinere Logistikdienstleister stellt eine zunehmende Globalisierung eher eine Herausforderung dar und wirkt als Anreiz zur stärkeren Kollaboration und Vernetzung mit komplementären Partnern.

3.5.4 Markttrends 2: e-Commerce, verändertes Konsumverhalten und Logistik

Für die Handels- bzw. Distributionslogistik hat sich die Welt der Endkunden innerhalb der vergangenen zwei Jahrzehnte grundlegend verändert. Das Internet wird außerhalb des universitären und militärischen Sektors erst seit Mitte der 90'er durch die Privatwirtschaft und die Konsumenten genutzt. Mit der Einführung des iPhones und des iPads durch Apple im Jahr 2007 bzw. 2010 (d.h. für das iPhone vor etwas mehr als 7 Jahren) hat der rasante Siegeszug der Smartphones und Tablets und des damit möglichen mobilen Internetzugangs begonnen. 2014 wurden weltweit bereits 1,76 Mrd. Smartphone-Nutzer gezählt. 2018 wird damit gerechnet, dass nahezu jeder dritte Mensch auf der Erde ein Smartphone benutzt.

Zunehmend verändern diese technischen Innovationen rund um das Internet die Arbeitswelt und das Konsumverhalten der Haushalte. Neben der Auswirkung für betroffene Marktbereiche durch zusätzlichen Wettbewerb (Wegfall räumlich/zeitlicher Beschränkungen und nahezu unbegrenzte Informationsverfügbarkeit), neue Vertriebswege, Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle haben sich große Teile der Konsumenten auch an neue Geschwindigkeits-, Flexibilitäts- und Individualisierungsmöglichkeiten bei der Abwicklung alltäglicher Geschäftsprozesse (z.B. Einkauf von Konsumgütern) in kürzester Zeit gewöhnt.

Im Jahr 2011 haben bereits 69% (d.h. mehr als zwei Drittel) der deutschen Bevölkerung zwischen 14 und 64 Jahren online-Käufe getätigt [30]. Laut web-Portal www.statistica.de überstieg das weltweite Marktvolumen des eCommerce bereits 2013 den Wert von 1.200 Mrd. US-$, wobei die USA, China und Japan die größten Ländermärkte waren. Auf Westeuropa entfielen dabei immerhin schon eCommerce-Umsätze von fast 300 Mrd. US$. Für Deutschland ergibt sich je nach Datenquelle ein ECommerce-Marktvolumen im Jahr 2012 von 33 [31] bis 56 Mrd. € [30] bei einer jährlichen Wachstumsrate im deutlich zweistelligen Prozentbereich (2012/13: +15%). Der Online-Marktanteil im Einzelhandel betrug 2007 erst 3%, stieg 2012 auf schon mehr als das Doppelte 7,7% [39] und wird 2015 in Deutschland zwischen 9 und 10% liegen.

Abb. 17 vergleicht die online-Handelsumsätze unterschiedlicher Warengruppen der Jahre 2010 und 2011 und zeigt zugehörigen Wachstumsraten. Die fünf umsatz-

stärksten Warengruppen sind danach 1. Bekleidung, 2. Medien (incl. Bücher), Bild- und Tonträger, 3. Unterhaltungselektronik/E-Artikel, 4. Computer und Zubehör und 5. Hobby- und Freizeitartikel. Vergleichsweise sehr hohe Wachstumsraten sind vor allem bei hochwertigen Warengruppen zu beobachten (Schmuck, Uhren, Fahrzeug-Zubehör, Freizeit-Artikel, Computer und Zubehör). Im Gegensatz zu anderen Ländern sind bei Lebensmitteln, Haushaltswaren, Drogerieartikeln und Medikamenten in Deutschland bisher eher nur geringe online-Marktanteile und Wachstumsraten festzustellen.

Abb. 17: eCommerce-Umsätze 2010 und 2011 in Deutschland nach Warengruppen
(aus acatech 2012 [30])

Zu den Vorteilen des sog. „Smart Shopping“ (online-Kauf) zählen Komfort (Zugang zu den Produkten jederzeit und nahezu von jedem Ort), Zeitersparnis, größere Auswahl und Information, Interaktion und Kommunikation mit anderen Konsumenten (zugriff auf Kundenbewertungen), Lieferung an den gewünschten Ort, relativ einfache Möglichkeiten, Kaufentscheidungen rückgängig zu machen (Rücktrittsrechte, Rücksendung) und der Wegfall psychologischer Manipulation durch geschickte Verkäufer („*Darf ich Ihnen helfen…?*“) im direkten persönlichen Aufeinandertreffen. Indirekte Nachteile, wie versteckte Manipulationsmöglichkeiten durch ggf. „gefilterte“ Daten, die schrittweise Preisgabe persönlicher Daten, aus denen Konsumgewohnheiten,

Bewegungsprofile, wirtschaftliche Verhältnisse etc. abgeleitet werden können, Kontaktverluste mit der Real-Welt etc. werden vor dem Hintergrund der erwähnten Vorteile als weniger gravierend eingestuft und i.A. in Kauf genommen. Treiber des wachsenden Konsums von online-Angeboten ist vor allem der jüngere Teil der Bevölkerung. 98% aller deutschen Haushalte mit Kindern und Jugendlichen nutzen das Internet und 93% aller Jugendlichen nutzen das Internet täglich [30].

Steigender Umsatz im online-Einzelhandel verursacht vor allem steigende Transportmengen bei Paket- und Stückgutsendungen. Dies betrifft vor allem KEP-Dienstleister (Kurier-, Express und Paket-Dienste). Gerade in Ballungsräumen sind die Umsätze der KEP-Dienste und die zugehörigen Lieferverkehre in den letzten Jahren überproportional gestiegen. Durch den online-Handel werden vor allem kleinere Sendungen generiert (*customization*, individuelle Zusammenstellung der Paketinhalte), deren Erhalt der Kunde i.A. in wenigen Tagen, zunehmend am Folgetag der Bestellung, in nächster Zukunft am gleichen Tag (*same day delivery*) erwartet. Wegen der erhöhten Geschwindigkeitsanforderungen ist eine Frachtkonsolidierung gerade auf der sog. „letzten Meile“ nur in sehr eingeschränktem Maße möglich. Häufig wird der Sendungsempfänger beim ersten Auslieferungsversuch nicht angetroffen, so dass eine wiederholte Zustellungsfahrt erforderlich wird. Zusätzlicher Transportaufwand entsteht durch den relativ hohen Rücksendungsanteil von Online-Bestellungen. Da die Straßeninfrastruktur gerade in „Stoßzeiten“ (z.B. vor Weihnachten, zu Wochenbeginn) bereits heute stellenweise durch die zugehörigen Lkw- und KEP-Transporte an ihre Kapazitätsgrenzen gerät und weiterhin mit einem starken Wachstum der durch online-Handel generierten Transportmengen gerechnet werden muss, sind Innovationen im Bereich des sog. „eCommerce-Fulfillments“ und der City-Logistik dringend gefragt.

In welchem Umfang die Logistikwirtschaft auf die rasche Änderung der Konsumgewohnheiten, die sich unterschiedlich in verschiedenen Regionen der Welt vollzieht, durch entsprechende Anpassung ihrer Prozesse einstellen muss, hängt von zahlreichen Einflussgrößen ab: u.a. weitere Entwicklung der Weltkonjunktur, politische Tendenzen (weitere Liberalisierung der Märkte, Protektionismus, Krisen…), Akzeptanz technologischer Fortschritte, demographische Entwicklung u.v.m. Führende KEP-Dienstleister versuchen die möglichen Konsequenzen für ihre Geschäftsmodelle anhand von Trend- und Szenarienanalysen abzuschätzen.

Bereits 2012 stellte DHL eine Gegenüberstellung von Szenarienanalysen mit der Studie „Delivering Tomorrow – Logistics 2050 – a Scenario Study“ [33] vor. Abb. 18 stellt die verglichenen Szenarien und deren Auswirkungen u.a. auf die Logistik grob gegenüber. Die aus heutiger Sicht wahrscheinlichsten Szenarien (moderates weiteres Wirtschaftswachstum, optimistisch: Szenario 2. Von links - effiziente Stadtentwicklung in den Mega-Cities, pessimistisch: Szenario 3. Von links reine weitere Individualisierung der Lebens- und Konsumgewohnheiten). Für die Logistik bedeutet dies, dass beide Szenarien für die Logistik neue Geschäftspotentiale eröffnen, wobei Szenario 3 radikalere Prozessveränderungen erfordert.

	Untamed Economy – Impending Collapse	Mega-Efficiency in Megacities	Customized Lifestyles	Paralyzing Protectionism	Global Resilience – Local Adaptation
World GDP development	↑	↗	↗	↘	→
Quantity of global flows	↑	↗	↘	↓	↘
Environmental quality	↓	↗	→	↘	→
Regulatory openness	↑	↗	→	↓	→
Classic logistics growth potential	↑	↗	↘	↘	→
New business perspectives for logistics	↘	↗	↗	↘	↗
Transformation intensity for logistics	→	↗	↑	↑	↑

Abb. 18: Zukunftsszenarien 2050 und zugehörige Auswirkungen auf die Logistikwirtschaft
(aus DHL 2012 [33])

Erheblich differenzierter und aktueller ist die von DHL 2014 veröffentlichte Szenarienuntersuchung „*Global E-Tailing 2025*“ [36].

Darin werden folgende 4 denkbare Szenarien für 2025 verglichen:

1 ***„Hybrider Konsum in konvergenten Handelswelten“***
(moderater Extrapolation der gegenwärtigen Prozesse)

- Die Weltwirtschaft wächst weiter mit moderaten Wachstumsraten
- Das marktwirtschaftliche Gesellschaftsmodell hat sich durchgesetzt, Prinzipien der Leistungsgesellschaft sind etabliert, soziale Gegensätze in den Gesellschaften nehmen zu.
- Technologische Innovation wird in moderater Geschwindigkeit im Alltag umgesetzt. Hierzu gehören allgegenwärtige Smartphones und Tablets, interaktive Displays und weit verbreitete Schnittstellen zur virtuellen Welt.
- Der **reine Online-Handel** hat in West- und Osteuropa einen durchschnittlichen **Marktanteil von 20%** erreicht. Den gleichen Marktanteil haben hybride Handelsformen (Präsenz- plus online-Handel, „multi-channeling“). Auf den reinen Online-Handel konzentrieren sich vor allem Discounter. Verkaufsflächen in den Innenstädten werden vor allem als Show-Room des Hybrid-Handels genutzt. Der Handel nutzt Big-Data-Analysen, um sein Angebot individuell an die einzelnen Kunden anzupassen.
- Schnelligkeit und Convenience sind die Haupt-Kaufkriterien. *Same-Day-Delivery* ist in den Metropolen Standard. Bezahlt wird überwiegend mobil mit virtuellem Geld.
- Der Bedarf an Transport- und KEP-Dienstleistungen in allen Bereichen (international bis lokal) ist hoch. Logistikdienstleister konkurrieren mit Zusatzangeboten, die erhöhte Flexibilität und Customization der Logistikdienstleistung nach individuellen Kundenbedürfnissen (Ort, Zeit, Veränderbarkeit der Lieferung) ermöglichen.
- Im grenzüberschreitenden Handel sind die Gewinner vor allem die global agierenden Großunternehmen. In den Regionen und Städten dagegen agieren auch eine Vielzahl mittelständischer spezialisierter Dienstleister mit Nischenangeboten und hoher Service-Orientierung
- Abb. 19 veranschaulicht die Merkmale und eCommerce-Umsatzauswirkungen dieses relativ moderaten Fortentwicklungsszenarios.

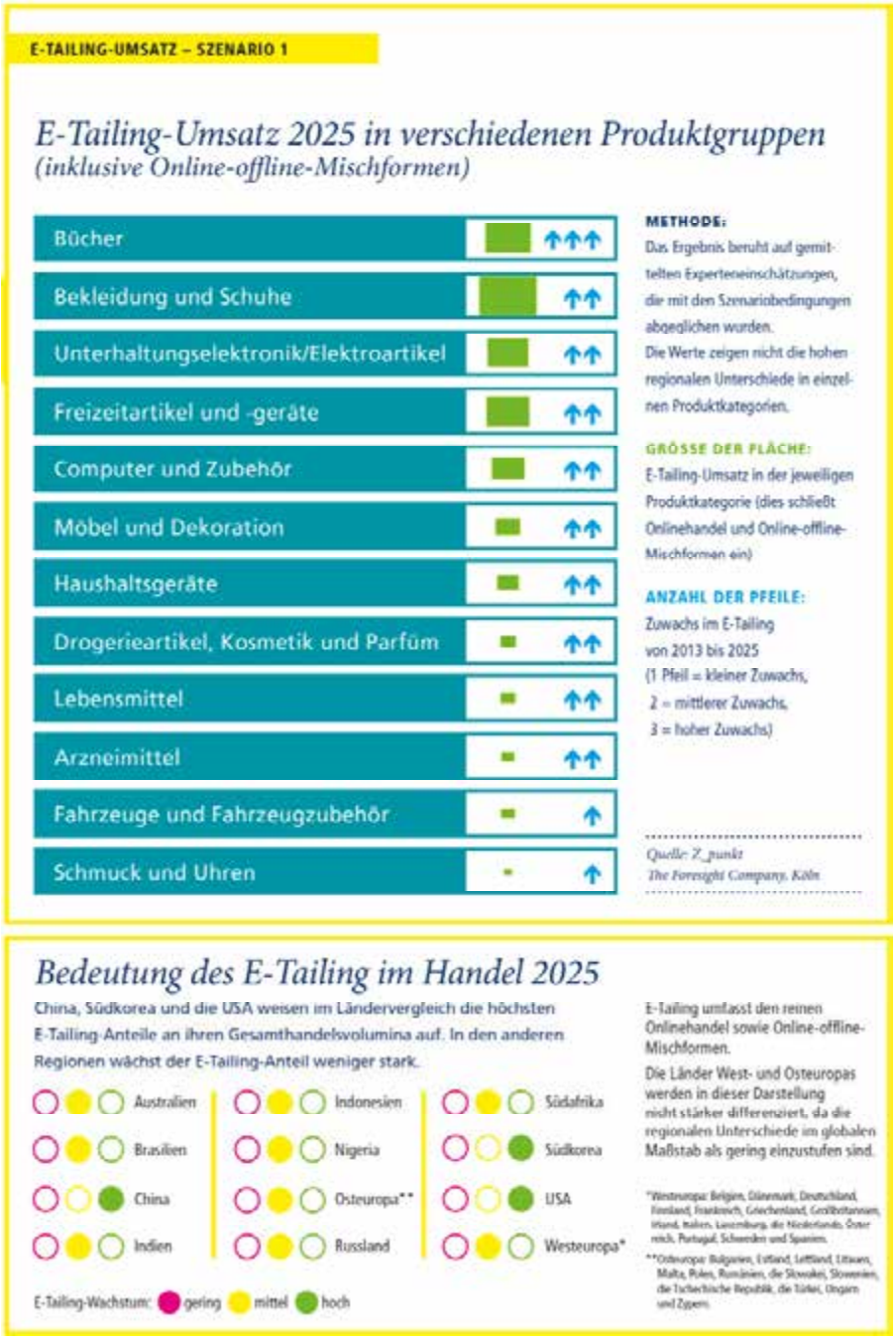


Abb. 19: eCommerce im DHL-Global E-Tailing Szenario 1
(aus DHL 2014c [36])

2 ***„Selbstinszenierung in Virtuellen Gemeinschaften“***
(Wachstums- und konsumbetontes optimistisches Szenario)

- Die Weltwirtschaft ist rasant gewachsen und hat eine wohlhabende, kaufkräftige und konsumfreudige globale Mittelschicht entstehen lassen. Selbstverwirklichung, individuelle Lebensformen und Freizeitorientierung stehen im Fokus.
- Technologische Innovationen werden als Status- und Zugehörigkeitssymbol schnell übernommen. Zusätzlich zu allgegenwärtigen Smartphones und Tablets gehören Wearables wie z.B. Datenbrillen zur Grundausstattung Hinzu kommen zahlreiche Lifestyle-Produkte, die mit Sensoren und Datenschnittstellen vollständig in das Internet-der-Dinge integriert sind.
- Der **reine Online-Handel** hat in West- und Osteuropa einen durchschnittlichen **Marktanteil von 30%** erreicht. Der Marktanteil von **hybriden Handelsformen** in West- und Osteuropa beträgt **25%**. Es existieren zahlreiche themenspezifische Nischenplattformen und web-Communities. Kaufhäuser haben sich angepasst und gliedern sich in Themen- und Erlebniswelten. Neben industriell gefertigten Waren wird der 3D-Druck immer relevanter.
- Abgesehen von den Entwicklungen in Szenario 1 sind Differenzierung, Individualität und Authentizität wichtige Haupt-Kaufkriterien.
- Der Bedarf an Transport- und KEP-Dienstleistungen in allen Bereichen (international bis lokal) ist sehr stark gewachsen. Im Zentrum von Ballungsräumen wurde die KEP-Zustellung daher reguliert. Mehrere KEP-Unternehmen haben sich dementsprechend in City-Logistik-Kooperationen zusammengeschlossen
- Für Differenzierung, Nischenangebote und Mehrwertdienstleistungen besteht ein hervorragendes Marktumfeld. Dort positionieren sich vor allem kleinere Logistikdienstleister, die z.T. Mitglied spezialisierter Communities sind.

3 *„Künstliche Intelligenz im digitalen Handelskosmos“*
(Technologiefokussiertes optimistisches Szenario)

- Die Weltwirtschaft floriert, wenn auch mit Schwankungen. Hauptwachstumstreiber sind technologische Innovationen im IT-bereich und Automatisierung.
- 2025 befindet sich die Welt in einer digitalen Hochkultur, die durch vernetzte smarte Systeme in allen Alltags-, Umfeld und Lebensbereichen gekennzeichnet ist (alle gegenwärtigen Hochtechnologie-Trends sind vollständig in die breite Anwendung überführt).
- Der **reine Online-Handel** hat in West- und Osteuropa einen durchschnittlichen **Marktanteil von 40%** erreicht. Der Marktanteil von **hybriden Handelsformen** in West- und Osteuropa beträgt **30%**. Handel ist stark auf Avatare ausgerichtet, d.h. virtuelle Beauftragte und Besorger von Einkäufen und Geschäftstransaktionen.
- Umfassende Vernetzung und Big-Data-Anwendungen führen zur weitgehenden digitalen Erfassung der Persönlichkeitsprofile und entsprechenden Nutzung dieser Daten durch die Wirtschaft. Cybercrime hat extrem zugenommen. Als Reaktion ist das Bedürfnis der Konsumenten nach Datensicherheit und Datenkontrolle (*privacy*) stark gewachsen.
- Der Bedarf an Transport- und KEP-Dienstleistungen in allen Bereichen (international bis lokal) ist extrem gewachsen. *Same-hour-delivery* ist die neue Herausforderung. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Logistikdienstleister eng untereinander und mit dem Handel kooperieren. Zunehmend werden für die individuelle Zustellung auch Drohnen eingesetzt.
- Allgemein sind die Sicherheitsbedürfnisse gestiegen. Die Logistikdienstleister begegnen dieser Nachfrage mit besonders gesicherten Lieferketten (high secure delivery). Sendungen sind mittlerweile (wie in I4.0) mit eigenen Sensoren ausgestattet, die den zweckgemäßen Zustand und Verlauf der Sendung überwachen.
- Kleine und mittelgroße Logistikdienstleister können mit den extrem gestiegenen technischen Anforderungen vielfach nicht mehr mithalten und werden aus dem Markt gedrängt.

4 ***„Kollaborativer Konsum in einer regionalisierten Handelslandschaft“***
(konjunkturpessimistisches Schrumpfungs-Szenario)

- Die Weltwirtschaft stagniert, eine zweite Weltwirtschaftskrise (double-dip) hat den globalen Handel erheblich eingeschränkt. Ressourcen sind in allen Bereichen knapp. Rohstoff- und Energiepreise sind stark gestiegen.
- Die Menschen haben als Reaktion eine hohe Gemeinschaftsorientierung entwickelt. Der Stellenwert von persönlichem Eigentum ist stark gesunken. Sharing- und Leasing-Modelle sind im Rahmen einer Sharing-Economy stark verbreitet. Ebenfalls hohen Stellenwert haben Nachhaltigkeit und Energieeffizienz.
- Der **reine Online-Handel** hat in West- und Osteuropa einen durchschnittlichen **Marktanteil von 15%** erreicht. Der Marktanteil von **hybriden Handelsformen** in West- und Osteuropa beträgt **10%**.
- Der Handel muss sich umorientieren. Der klassische Fachhandel erlebt eine Renaissance. Viele Produkte sind modular aufgebaut. Dadurch erhöhen sich die Reparaturfreundlichkeit und die Lebensdauer. Wartungs- und Reparaturerfordernisse werden frühzeitig durch Sensoren und *prescriptive analytics* (Big-Data-Anwendung) angezeigt.
- Der Bedarf an Transport- und KEP-Dienstleistungen in allen Bereichen (international bis lokal) ist kaum gewachsen. Regional konkurrieren mit wenigen Großunternehmen zahlreiche informelle Anbieter.
- Viele mittelständische Logistikdienstleister haben Mehrwertleistungen, z.B. Reparatur und Wartungsdienste, in ihr Angebotsportfolio integriert.

Fazit: Unabhängig davon, ob das moderat, das extrem optimistische oder das erheblich pessimistische Szenario für die weltweite Wirtschaftsentwicklung eintreten wird und ob die digitale Durchdringung des Alltags mehr oder weniger stark bis 2025 ausfallen wird, Stadtplaner, Logistikdienstleister und der Einzelhandel müssen sich zumindest mit folgenden Entwicklungen auseinandersetzen:

- Der Marktanteil von online-Handel (reiner online-Handel + Hybrid-Handel online+stationär) wird sich verglichen mit heute in Deutschland bis 2025 mehr als verdoppeln (im Extremfall versiebenfachen).

- Die Ansprüche der Kunden an Umfang und Qualität der zugehörigen Logistik-Angebote werden stark steigen (same-day bis same-hour delivery, zahlreiche Mehrwert-Leistungen)
- KEP-Dienstleistungen wachsen daher überproportional, was zu erheblichem Anstieg der Zustellverkehre auf der letzten Meile führt. Ab einer bestimmten Grenzbelastung ist in Ballungsräumen mit Regulierungen zu rechnen, so dass KEP-bedingte Zustellverkehre gebündelt werden müssen. Dies erzeugt höheren Druck auf die KEP-Wettbewerber zu kooperieren. Bisher noch erfolglose Konzepte der kollaborativen City-Logistik könnten dadurch realistischere Marktchancen erfahren.
- Erhöhte Kooperation zwischen Handel und Logistik erfordert erhöhte Interoperabilität und Integration der Datensysteme. Dies vergrößert Angriffsflächen und Risiken durch Cybercrime. Es steigt dadurch der Kundenbedarf nach Datensicherheit und privacy-control und generiert neues Geschäftspotential für besonders gesicherte Logistikdienstleistungen und zugehörige Transaktionen.

3.5.5 Technologischer Wandel und Logistik

Viele der aktuellen technologischen Veränderungsprozesse werden durch die allumfassende Verknüpfung und Durchdringung der Dinge und Prozesse mit dem und durch das Internet getrieben. Die IT-Welt strebt weg von lokal installierten (starren) Rechnerkapazitäten, Datenbeständen und Software¬installationen („*on-premise computing*“) hin zur Speicherung , Konsolidierung und Verarbeitung der Daten im Internet, woran nicht nur "klassische" Computer sondern mehr und mehr internetfähige technische Systeme der Alltagswelt teilhaben. "*Cloud Computing*", "Internet-der-Dinge" („**Internet of Things – IoT**“) und "*cyber-physical*" oder „*smarte*“ Systeme lauten die Reizwörter, die unter Anwendern je nach Neigung zum Optimismus oder Pessimismus glänzende Augen oder Sorgenfalten hervorrufen. Globale Player versuchen sich gegenwärtig im Wettbewerb um die vorherrschenden Marktpositionen zu überbieten. Kleine mittelständische Unternehmen (KMU) haben es dabei gelegentlich schwer, den Überblick zu behalten und nicht ins Hintertreffen zu gelangen.

Die genannten Trends und sprunghaften technologischen Veränderungsprozesse versprechen gigantische neue Geschäfts- und Wachstumschancen. Im **Cloud Com-**

puting sind bereits seit Jahren jährliche Wachstumsraten im zweistelligen Prozentbereich zu verzeichnen. Laut Fraunhofer IML investierten deutsche Unternehmen 2013 bereits über 50% mehr in Cloud Computing als 2012 [46], Tendenz der Wachstumsrate zumindest gleichbleibend. Anlässlich der Weltleitmesse für Mobilfunk (Mobile World Congress 2014 Barcelona) wurden die Wachstumszahlen des mobilen Datenverkehrs aktualisiert: Allein in Deutschland war in den letzten sechs Jahren eine Verdreißigfachung zu beobachten. Neue Mobilität, mobiles Arbeiten und die Loslösung von ortsfesten Kapazitäten, die bisher für die der Wertschöpfung und Nutzung von Produkten und Dienstleistungen erforderlich waren, werden zu immer wichtigeren und entwicklungsbestimmenden Faktoren. Eric Schmidt, der executive Chairman von Google, sagt *„If you don't have a **mobile** strategy, you don't have a strategy"* (Kurz: Ohne Mobilitäts-Strategie keine Unternehmens-Zukunft).

Durch die Vernetzung internet-fähiger Kommunikationsgeräte (z.B. Smartphones, Tablets) mit Sensoren und Messgeräten (*smart metering/monitoring*) und Steuerungseinheiten (*smart control*) werden neue Produkte und Dienstleistungen sowie neue Produktions- (Industrie 4.0, M2M), Vermarktungs- (*Social Media + e-marketing*) und Vertriebsprozesse (*eCommerce*) möglich, die von innovativen Großunternehmen und Endverbrauchern erstaunlich schnell übernommen werden. Gleichzeitig entstehen ständig exponentiell wachsende Datenmengen, die einen neuen Rohstoff darstellen (*big data*) und Bedarfe für deren Verwertung (z.B. *data warehousing, data mining* etc.), Analyse (z.B. *predictive analytics → prescriptive analytics*), aber auch Sicherung (*data security*) und Zugangskontrolle (*privacy*) generieren.

Die Grenzen zwischen klassischen Industrie-, Handels- und Dienstleistungssektoren verschwimmen dabei. Zunehmend wird jeder Wertschöpfungsprozess als Service (*XaaS – „everything as a service"*) betrachtet, der je nach Geschäfts- und Nutzenmodell mehr oder weniger Verarbeitungs-, Distributions- und sonstige Dienstleistungsbestandteile kombiniert. Zunehmend fragen – insbesondere jüngere - Endverbraucher nicht nach konkreten Produkten, z.B. Fahrzeugen, sondern nach dem damit verbundenen Service-Nutzen, z.B. Mobilität. Das Beispiel des Energieerzeugungsmarkts veranschaulicht, dass Geschäftsmodelle etablierter Wirtschaftsunternehmen, die sich nicht schnell genug an die veränderten Rahmenbedingungen anpassen, unter eheblichen Druck geraten können, während anderseits neue auf die datentechnischen Innovationen und im Wandel befindlichen Konsumgewohnheiten ausgerichtete

Geschäftsmodelle (z.B. *smart metering, smart micro-grids, off-grid energy systems*) in erstaunlich kurzer Zeit mit verhältnismäßig geringem Kapitaleinsatz zum Erfolg geführt werden.

Die „Taktrate“ dieser Veränderungsprozesse scheint ständig zu steigen. Das erste Smartphone (*iPhone*) incl. zugehöriger Apps wurde von Apple erstmalig am 9.1.2007 vorgestellt, das erste massenrelevante Tablet (*iPad*) von der gleichen Firma im Januar 2010. Heute ist kaum noch vorstellbar, wie Kommunikation und mobile Datenverarbeitung ohne diese Innovationen funktionierten. In Bezug auf die Marktbeherrschung der Internet-Wirtschaft durch US-amerikanische Konzerne wird häufig der Vorwurf erhoben, Europa und speziell Deutschland habe die Entwicklung „verschlafen“. Umso mehr wird daher heute gefordert, die Chancen und noch vorhandenen Marktpositionen auf den Feldern „*Industrie 4.0*“ und zugehörige *Smart Mobile Services* (intelligente mobile Dienste) beherzt zu nutzen und weiterzuentwickeln.

Hierzu sind vor allem zunächst Koordination, Kommunikation und Kooperation erforderlich, um vor allem die mittelständische Wirtschaft auf dem Innovationspfad mitzunehmen, Kräfte und Ressourcen zu bündeln, Fachkräfte zu entwickeln und in der Region zu halten und branchenübergreifende kollaborativen Strukturen zu schaffen.

Die Logistik als Querschnittsdienstleistungssektor ist in besonderem Maße von diesen Entwicklungen betroffen. „Informationslogistik“ als begleitender Aspekt der Güterlogistik trägt zunehmend maßgeblich zur Gesamt-Wertschöpfung logistischer Dienstleistungs-„Körbe“ bei und liefert vielfach (z.B. im Bereich der Automotive- und Medizin-Logistik) – noch eher als der Preis – den Ausschlag für eine Beauftragung.

Angesichts der zuvor umrissenen, zum Teil disruptiven technologischen Veränderungsprozesse engagieren sich insbesondere größere Logistikunternehmen seit einigen Jahren einerseits im Aufbau des für sie relevanten technologiebezogenen Wissens und anderseits auch in der Besetzung von marktrelevanten Positionen der Technologieumsetzung und Markteinführung innovativer Logistikleistungen. Für die unmittelbare Zukunft sind in Industrie, Handel, Logistik und IT-Wirtschaft dreistellige

Milliarden-Investitionen in die Erschließung von IoT-Technologien zu erwarten[3]. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen stellt bereits die Orientierung innerhalb des scheinbar unüberschaubaren und ständig im Veränderungsfluss befindlichen technischen Wandels vor ernsthafte Herausforderungen.

Vor diesem Hintergrund wurden zwischenzeitlich zahlreiche Orientierungs-Hilfsmittel in Form von Trendstudien, Trendkarten (z.B. [42]), Trendatlanten (z.B. [38]) etc. erstellt, die bei der Identifikation der für das eigene Geschäftsfeld und –modell relevanten Trends helfen sollen. Die von der TU Berlin unter der Leitung von Frank

---

[3] Dies wird durch den aktuellen Blog-Eintrag von J. A. Daske (SALT Solutions Gmbh; Dresden, vom 9.6.2015 verdeutlicht [99] (Zitat):

„Smart Factory und das ERP Herz: Die Logistik erwartet den größten Schub:

In der Ausgabe 06/2015 des E-3 Magazins ist von Klaus Müer, dem Geschäftsführer unseres Tochterunternehmens WSW Software GmbH zu lesen, dass die ERP-Landschaft oft zu komplex ist um wirklich Industrie 4.0 zu können. Smarte Optimierung mit Add-Ons ist das Zauberwort für „Losgröße 1“ und „Predictive Maintenance“. Die größten Herausforderungen erwarten dabei die Intra- und Produktionslogistik einerseits und im Bereich der unternehmensübergreifenden (Extended Boundary) die schnelle und schlanke Vernetzung. Stichwort: Internet of Things (IoT). Die größten Profiteure dieser Entwicklung lassen sich nach einer Studie des High-Tech-Portals Business Insider in vier Bereiche unterteilen:

*Top 1: **Manufacturing**: Wie schon von Klaus Müer ausgeführt, liegen die größten Optimierungsmöglichkeiten in dieser Branche. Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass die Fertigungsindustrie **bis 2019 rund 140 Mrd. Dollar in IoT** investieren wird.*

*Top 2: **Transportation und Warehousing**: Abhängig von Produktion und Handel platziert sich die Logistik direkt auf dem 2. Platz: Das Investitionsvolumen liegt bei knapp über **100 Mrd. Dollar**.*

Top 3: Mit knapp unter 100 Mrd. Dollar folgt die IT. Sensoren, Fabriksteuerung, Logistikautomatisierung sind hier die Kernfelder.

Top 4: Der Handel / Großhandel will 75 Mrd. Dollar investieren. Hier liegen die Schwerpunkte im Bereich der intelligenten Vernetzung und somit Auswertung von Kunden wie Nutzern und flexibler Supply Chain bis zur vorausschauenden Distributionslogistik.

Abgesehen von den klar erkennbaren Strukturen, die diese Branchen miteinander verbinden, zeigt dieses Barometer auch deutlich auf, dass die führenden IT-Unternehmen diesen Weg bereits beschreiten. Um intelligente Vernetzungen zu ermöglichen, sind Technologien notwendig, die überall eingesetzt werden können und die nahezu unbegrenzt skalierbar sein müssen.

Um also diesem Beitrag noch die letzten Schlagwörter des aktuellen Hypes hinzuzufügen, kommt jetzt Cloud, Big Data und Echtzeitsysteme ins Spiel: Die führenden IT-Häuser holen sich mit Cloud und den Services die Kompetenz über den Softwarebetrieb wieder ins Haus zurück. Das schafft den Anwendern die Freiheiten, auf stabilen und hochverfügbaren Systemen mit smarten Lösungen, eben Add-Ons, aufzusetzen.“ (aus [99])

Straube 2013 erstellte Studie „Technologien und Innovationen in der Logistik“ [29] dient diesem Zweck und fasst die Ergebnisse einer online-Befragung von 818 Experten aus Technologie, Industrie und Handel in 15 für die Logistik relevante Cluster innovativer Technologien zusammen. Abb. 20 fasst die Ergebnisse sortiert nach Relevanz aus Sicht der befragten Logistikdienstleister zusammen und vergleicht dies mit Relevanzwerten der befragten Vertreter aus Industrie und Handel.

Zu den TOP 5 der innovativen Technologie-Trends gehören aus Sicht der Logistikdienstleister:

1 **Emissionsarme Fahrzeuge**

2 **Adaptive Telematiksysteme**

3 **Big-Data-Technologien**

4 **Cloud Computing**

5 **Cyber-Protection-Technologien**

Diese Relevanz-Gewichtung wird (wenn auch in leicht veränderter Reihenfolge) von den befragten Vertretern aus Industrie und Handel bestätigt. Allerdings gehören aus Sicht dieser Teilnehmergruppe anstelle der adaptiven Telematik-Systeme intelligente Agentensysteme eher in die Gruppe der TOP 5-Technologie-Trends. Die jeweiligen TOP 5 der innovativen Technologiecluster werden durch folgende Merkmale und Stichworte kurz umrissen:

Emissionsarme Fahrzeuge:

> Antriebssysteme, Verbrennungsmotoren höherer Effizienz und Abgasnachbehandlung, hybride Antriebssysteme, Elektro-Fahrzeuge, zugehörige Infrastruktur (z.B. bei eMobility Elektro-schnell-Ladestationen etc.).

Adaptive Telematiksysteme:

> Dynamische Tourenplanung, *Car-to-car*- und *Car-to-Infrastructure*-Kommunikation, Kopplung mit intelligenten Verkehrsleitsystemen, die den Verkehrsfluss laufend anhand der zufließenden Echtzeitdaten optimieren.

Big Data Technologien:

Effiziente Verarbeitung großer unstrukturierter Datenmengen, Anwendung in der Logistik z.B. zur Vorhersage von notwendigen Lager-, Transport-, Umschlags- und Mehrwertaktivitäten aufgrund sich abzeichnender Bedarfe in komplexen Lieferketten, vorausschauende Reparatur und Unterhaltung von technischen Systemen, zugehörige Sicherung der Lieferfähigkeit. Weitere Informationen zu Big-Data-Anwendungsaspekten im Bereich Mobilität und Logistik können u.a. dem Forschungsvorhaben „*ScaDS Dresden/Leipzig - Competence Center for Scalable Data Services and Solutions*“ entnommen werden, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) seit 2014 gefördert wird (http://www.scads.de/).

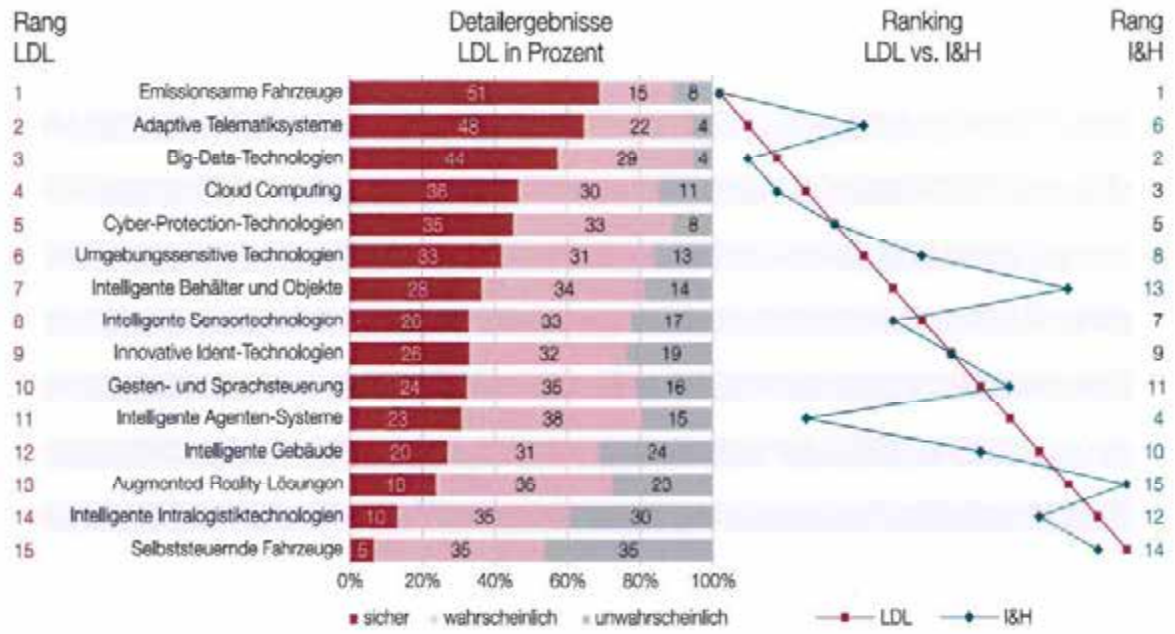


Abb. 20: 15 logistik-relevante Technologie-Cluster

Relevanz für Logistikdienstleister und für Industrie & Handel (aus Straube 2013 [29])

Cloud Computing:

Bedarfsabhängig skalierbare Bereitstellung von IT-Infrastruktur und IT-Prozessen über das Internet, Integration von Daten und deren Verarbeitungsprozesse über virtuelle web-adressierbare Speicherkapazitäten, die je nach

Auslegung öffentlich, teil-öffentlich oder nur einer definierten Organisation bzw. Gruppe zugänglich sind. Cloud Computing kann u.a. als technologische Voraussetzung des Outsourcings von IT-Prozessen und der IT-Kosten-Variabilisierung eingesetzt werden. Weitere Informationen und Nutzenaspekte des Cloud Computing in der Anwendungsdomäne Logistik liefern [45] [46]. Die bekanntesten beiden hybriden Clouds für die Logistik-Community sind die *Dortmunder Logistics Mall* (http://www.logistics-mall.de/) und die *LOGICAL Logitik-Cloud* (www.project-logical.eu), die im Rahmen des EU-F&E-Vorhabens LOGICAL unter Beteiligung des Netzwerks Logistik Leipzig-Halle und der Universität Leipzig entwickelt wurde. Einen state-of-the-art-Überblick liefert [47].

Cyber-Protection-Technologien:

Selbstdiagnostizierende, selbstanpassende und selbstreparierende IT-Systeme, die Angriffe antizipieren, detektieren und abwehren → *Security by design*. Im weiteren Sinne auch: *Privacy on demand* (Systeme zur Unterstützung des Datenvertraulichkeits-Schutzes und der Zugriffskontrollerhaltung im Interesse der Datenurheber). Zu erwähnen in diesem Zusammenhang sind u.a. das Technologieförderprogramm „Trusted Cloud“ des Bundeswirtschaftsministeriums (2010-2015, http://www.trusted-cloud.de/339.php) und das durch den BMBF geförderte laufende F&E-Verbundvorhaben PREsTiGE (Universität Leipzig, http://prestige.wifa.uni-leipzig.de/partner/universitaet-leipzig.html).

Intelligente Agentensysteme:

Intelligente Agenten sind Systeme (z.B. Roboter und Software-Programme, sog. „Avatare“), die in einer dynamischen Umgebung eingeschränkt zu autonomem und flexiblem Verhalten fähig sind. In der Industrie sind dies handhabungs- und Fertigungsroboter, die ihre Aktionen an Umgebungsbedingungen (z.B. Gelände, Akteure im Umfeld) anpassen und im weiteren Sinne mit anderen Robotern einer kollaborierenden Gruppe koordinieren können. Für den Handel interessant sind sog. Einkaufs-Avatare der Konsumenten, die das (Online-) Marktangebot nach Präferenzvorgaben der Eigentümer durchsuchen und Handelsaktionen auslösen (Einkauf).

Die sonstigen in Abb. 20 aufgelisteten Technologie-Cluster sind überwiegend im weiteren Sinne Anwendungen oder notwendige Komponenten des Internets-der-Dinge und seiner Nutzung in Industrie, Handel und Logistik. Hierzu gehören:

- **Intelligente Sensoren** (z.B. smart RFID)
- **Intelligente Gebäude** (z.B. smart warehouse)
- **Intelligente Objekte** (z.B. Behälter, smart container)
- **Umgebungssensitive Systeme** (z.B. i.R. Fahrerassistenzsysteme)
- **Intelligente Intralogistiksysteme** (i.R. smart factory)

Im Bereich der Datenein- und ausgabe sowie Systemsteuerung einzuordnen sind (z.B. relevant für picking- und Handhabungs-Systeme in der Lagerlogistik) folgende Technologie-Cluster:

- **In *wearables*** (z.B. Datenbrille) **Integrierte Sensoren**
- **Augmented Reality**
- **Sprach- und Gestensteuerung**

Eines der zentralen Zukunftsthemen auf dem Internationalen Transportforum 2015 der OECD in Leipzig, die **selbststeuernden autonomen Fahrzeuge,** wurde 2013 von den durch die TU Berlin befragten Gruppen hinsichtlich Relevanz noch auf den letzten Plätzen einsortiert.

Ein weiterer Trend-Report, der jährlich von DHL veröffentlichte "**DHL Trend Radar**" – zeigt in seiner 2014-Ausgabe [34] ähnliche technologische Trends und Themen auf wie bereits zuvor beschrieben und ordnet diese gemeinsam mit den vorherrschenden gesellschaftlichen und geschäftlichen Entwicklungen in ein Bewertungssystem unterschiedlicher kurzfristiger (< 5 Jahre) und längerfristiger (> 5 Jahre) Relevanz ein (s. Abb. 21).

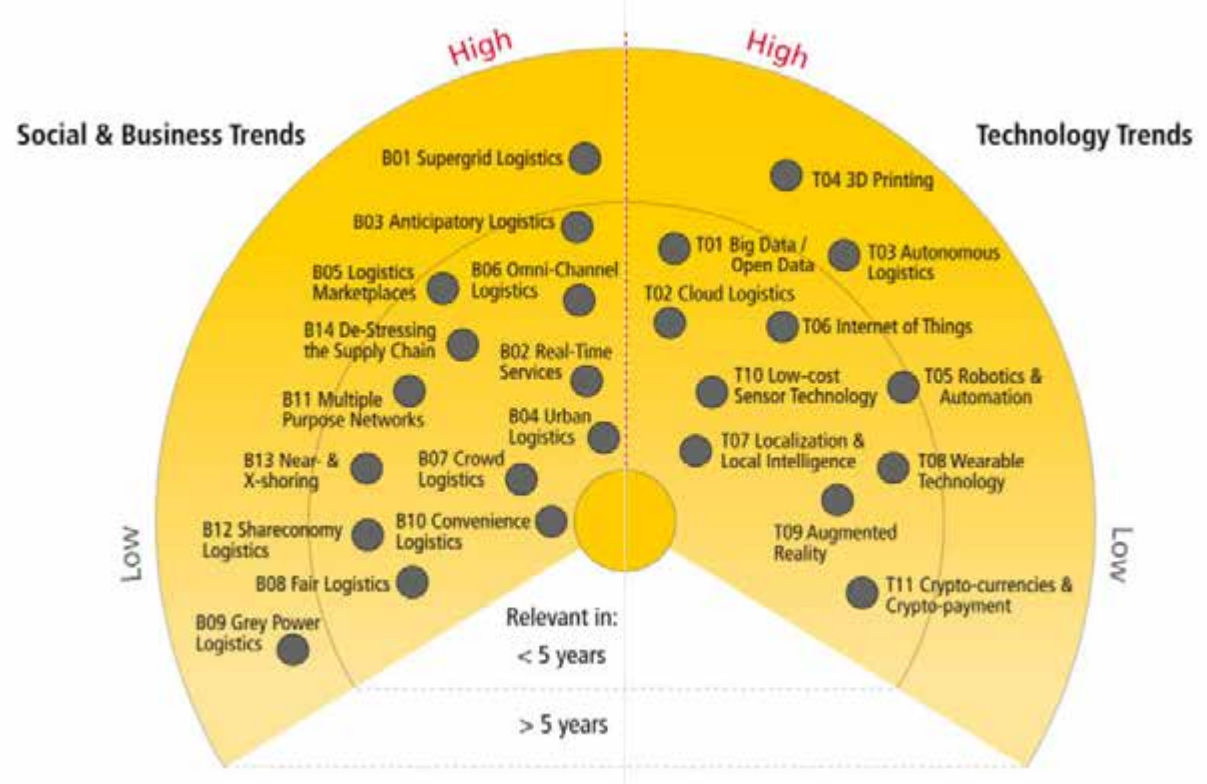


Abb. 21: DHL Trend Radar 2014
(aus DHL 2014a [34])

Im Bereich technologischer Innovationen werden nach dem Trend-Radar mittlere bis hohe Relevanz (d.h. Auswirkungen auf Geschäftsmodelle und Wettbewerbsfähigkeit in der Logistik) folgenden TOP-Themen zugemessen:

- 3D-Druck — eher langfristig
- **Big Data/Open Data** — **eher kurzfristig**
- Autonome Logistik (selbststeuernde Systeme, intelligente Agentensysteme) — eher langfristig
- **Cloud Logistik** (Einsatz von Cloud Computing in der Logistik) — **eher kurzfristig**
- **Internet der Dinge** (Datenaustausch zwischen Sendung und — **eher kurzfristig**

allen im Rahmen der supply-chain eingetechnischen Komponenten und Akteuren.

Sensortechnologien, Robotik, Automatisierung, lokale smarte Systeme, Wearables, Augmented Reality und virtuelle Zahlungssysteme werden auch genannt, allerdings im Bereich geringerer Logistik-Relevanz.

Die im DHL-Trend-Radar mit der höchsten Relevanz gekennzeichneten gesellschaftlich/geschäftlichen Trends sind:

- Supergrid Logistics — eher langfristig
  (globale 4PL-Logistiker, die globale schwarmartige Netzwerke von Verladern und Logistikdienstleistern steuern und optimieren)
- **Vorhersehende Logistik** — **eher kurzfristig**
  (auf der Grundlage von predictive und prescriptive analytics, big data-Anwendungen)
- **Logistics Marketplaces** — **eher kurzfristig**
  (Logistik-online malls)
- **Omnichannel Logistics** — **eher kurzfristig**
  (Logistiklösungen, die alle Vertriebskanäle voll flexibel und synchron abdeckt)
- **Destressing the Supply Chain** — **eher kurzfristig**
  (Differenzierung zwischen Hochgeschwindigkeits- und zeittoleranten Sendungen einer Lieferkette zur Optimierung von Ressourceneinsatz und Störungsresilienz)
- **Real Time Services** — **eher kurzfristig**
  (hoch-adaptive und –flexible Logistiksysteme, die laufend Echtzeitdaten erhalten und verarbeiten)

Mehrzwecknetzwerke, Urban Logistics (City-Logistik), Near-Shoring, Crowd-Logistics, Shareconomy, Convenience und Grey Power Logistics werden ebenfalls genannt, allerdings im Bereich geringerer Logistik-Relevanz.

Dem Themenkomplex „intelligente und integrierte Datenschnittstellen“ (sog. „*Wearables*“ wie die Datenbrille von Google in Verbindung mit der Cloud und/oder sozialen Netzwerken) wurde bis vor kurzem noch hohe Bedeutung beigemessen. Immerhin testet z.B. VW die Einsatzmöglichkeiten der Datenbrille in der Werkslogistik seit März 2015 [43]. Nachdem Google das Produkt „*GoogleGlass*“ jedoch am 19.01.2015 wieder aus dem Vertrieb genommen hat und eine Weiterentwicklung ankündigte [44], ist eine gewisse Ernüchterung eingetreten.

Zusammenfassende Potentialbewertung:

In Tab. 4 werden die zuvor genannten maßgeblichen Technologietrends anhand ihres möglichen Potentials zur Erreichung verschiedener Ziele der Logistikdienstleister grob bewertet.

Chancen zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit durch Modernisierung oder Erweiterung des eigenen Geschäftsmodells bieten nahezu alle vorgestellten technologischen Innovationsthemen. Wirtschaftlichkeitsverbesserungen (überwiegend durch Kostensenkungen) sind vor allem aus Anwendungen des Cloud Computings, der Big-Data-Analyse, aus der Echtzeitdatenverarbeitung, der Nutzung intelligenter und z.T. autonomer Systeme, im Lager- und Zustellerbereich durch den Einsatz von „wearables“ und durch Sharing-Systeme zu erreichen. Schnellere Prozesse versprechen die Nutzung des Internets-der-Dinge (IdD) unter Einsatz intelligenter Sensoren, Objekt und Systeme und ergonomisch-verbesserte Datenschnittstellen. Die vor allem durch eCommerce-Kunden gewünschten Flexibilitätszuwächse werden den Einsatz des IdD mit Echtzeitdatenverarbeitung, intelligenten Sensoren und ggf. kollaborative Nutzung vorhandener Ressourcen fördern. Die Integration von Daten und Prozessen wird durch die Migration in Cloud-Umgebungen, das IdD und die zunehmende Ausstattung von Objekten und Teilsystemen mit eigner „Intelligenz“ vorantreiben. Sicherheitsbelange stehen der breiten Verwendung des IdD und autonomer oder offener Systeme im Wege, solange keine praxistauglichen „cyber-protection-Systeme“ und Verfahren zur Verfügung stehen. Erhöhte Nachhaltigkeit in der Logistik wird sicher-

lich durch Einsatz emissionsarmer, ggf. auch elektrisch angetriebener Fahrzeuge gefördert. Darüber hinaus können die Freigabe von Ressourcen für die Mehrfachnutzung (*sharing systems*) und autonome Systeme bei entsprechender Einstellung der Steuerungspräferenzen Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz in der Logistik steigern.

Log.-Ziele → / ↓Tech/Innovation	**Marktposition** neue Geschäfts-modelle	**Wirtschaft-lichkeit** Kosten-reduzierung	**Geschwindig-keit, Leistung** same-day, same-hour, pull	**Flexibilität** Customization on demand, real time control	**Integration** Kunden-/Partner-kompatibilität Interoperabilität	**Sicherheit** Resilienz data security privacy control	**Nachhaltigkeit** Ressourcen-effizienz Klimaschutz
Cloud Computing	!	✓	!	!	✓	!	!
Big Data prescriptive analytics	✓	✓	!	!	!	!	!
Konnektivität **Internet-der-Dinge**	✓	!	✓	✓	✓	✗	!
cyber protection systems	✓	✗	!	✗	✗	✓	!
Echtzeit-DV	✓	✓	✓	✓	!	!	!
intelligente **Sensorik**	✓	!	✓	✓	!	!	!
Smart Systems Cyber-physical-systems	✓	✓	✓	!	✓	!	!
autonome Syst. Roboter, int. Agenten	✓	✓	!	!	!	✗	✓
Wearables	!	✓	✓	!	!	✗	!
augmented reality	✓	!	✓	!	!	!	!
Emissionsarme Antriebe **eMobility**	!	✗	!	!	!	!	✓
sharing systems	✓	✓	!	✓	!	✗	✓
	✗	eher kontraproduktiv					
	!	Zielunterstützung abh. von Einsatzweise					
	✓	zielunterstützend					

Tab. 4: Potential-Bewertung innovativer Technologien nach Haupt-Logistikzielen

Zu berücksichtigen ist bei der Diskussion verschiedener Technologietrends hinsichtlich konkreter Anwendungspotentiale in einem speziellen Marktsektor allerdings auch die unterschiedliche Entwicklungsreife der betrachteten Technologien. Das US-Beratungsunternehmen Gartner hat zur Darstellung dieser Entwicklungsreife eine Methodologie entwickelt, die ein einheitliches Phasenmodell zugrunde legt, den sog. „*Hype-Cycle*“ (in Anlehnung an „life-cycle“) neuer Technologien. Nach dem Gartner-Hype-Cycle beginnt eine Technologie-Entwicklung in der sog. *Innovation-Trigger-Phase* mit rasch wachsenden Erwartungen, durchläuft danach ein Erwartungsmaximum in einer Euphoriephase („*peak of inflated expectations*“), an die sich die Ernüchterung („*trough of disillusionment*“) mit ebenso schnell gedämpften und dadurch schrumpfenden Erwartungen anschließt, wonach eine realistische anwendungsorientierte Erkenntnisphase („*slope of enlightenment*“) und schließlich die tatsächliche Marktrelevanz und konkrete breite praktische Anwendung folgen („*plateau of productivity*“).

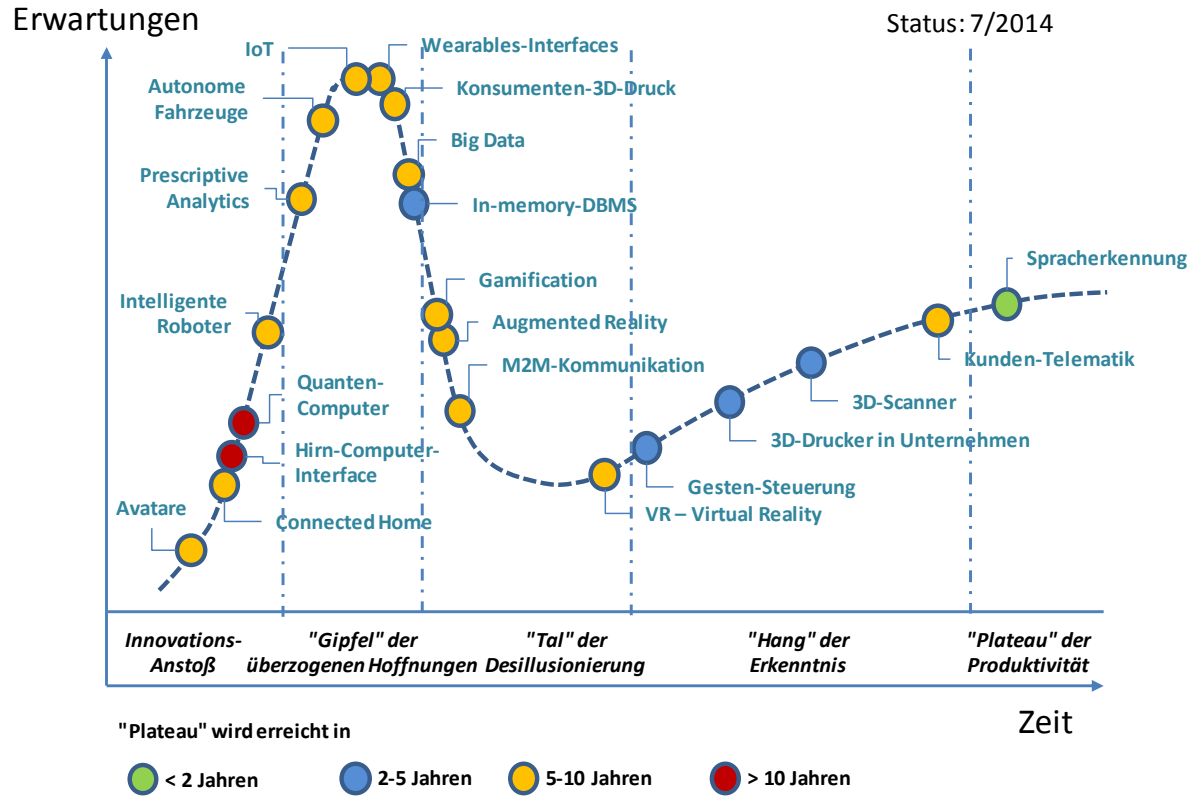


Abb. 22: Hype-Cycle „kommende Technologien“
(eigene Darstellung, in Anlehnung an Gartner 2014 [55])

Nach dem 2014 veröffentlichten *Gartner-Hype-Cycle* für aktuell diskutierte disruptive IT-Innovationen (Abb. 22), hat Spracherkennung diese letzte Phase tatsächlich schon erreicht, 3D-Scanner und 3D-Druck stehen unmittelbar (2-5 Jahre) vor dieser breiten Markteinführung und Anwendungsrelevanz, für Consumer-Telematik ist dies in etwa 5 bis 10 Jahren zu erwarten. Die Technologien *Cloud Computing, M2M-Kommunikation, Augmented Reality, Big-Data-Analyse* und *Gamification* z.B. befinden sich nach Gartner gegenwärtig eher in der Ernüchterungsphase. *Wearables, autonome Fahrzeuge* und das *Internet-der-Dinge* erleben laut Gartner gerade das Maximum der Erwartungen in ihrer Euphoriephase, und *prescriptive analytics, smarte (autonome) Roboter* oder auch *virtuelle Avatare* stehen erst am Anfang in der Innovations-Trigger-Phase.

3.5.6 Nachhaltigkeitstrends

Der Verkehrssektor (Personen- plus Güterverkehr) ist in der EU für etwa 20% der CO_2-Emissionen verantwortlich, ein Drittel hiervon entfällt auf den Straßengüterverkehr [30]. Das Ziel der Bundesregierung, die CO2-Emissionen bis 2020 bezogen auf 1990 um 40% zu senken, erfordert einen entsprechenden Beitrag des Sektors Verkehr und Logistik. Wie bereits in anderen emissionsstarken Wirtschaftsbereichen (z.B. Abfallwirtschaft) wird hierfür eine Entkopplung der Emissionsmengen und zugehörigen Mengen-Indikatoren vom Bruttoinlandsprodukt BIP angestrebt.

Abb. 23 veranschaulicht die Entwicklung der Gütertransportintensität (Summe der Tonnenkilometer des Gütertransports geteilt durch preisbereinigtes BIP) zwischen 1999 und 2010 sowie den Zielwert für 2020. Eine vollständige Entkopplung von Gütertransportmengen, zugehörigen Emissionen und Energieverbrauch vom BIP konnte bisher nicht erreicht werden. Lediglich der spezifische Energieverbrauch pro Tonnenkilometer konnte um etwa ein Fünftel des Anfangswertes von 1999 gesenkt werden. Das Erreichen des Zielwerts der Gütertransportintensität bis 2020 (95% von 1999) erscheint eher zweifelhaft.

Deutlich weiter entfernt vom Erreichen der für 2020 definierten Klimaschutzziele ist der Personentransport, wie Abb. 24 veranschaulicht. Hier dargestellt sind die Entwicklung der Personentransportintensität (Summe der Personenkilometerleistung des Personentransports geteilt durch preisbereinigtes BIP) zwischen 1999 und 2010

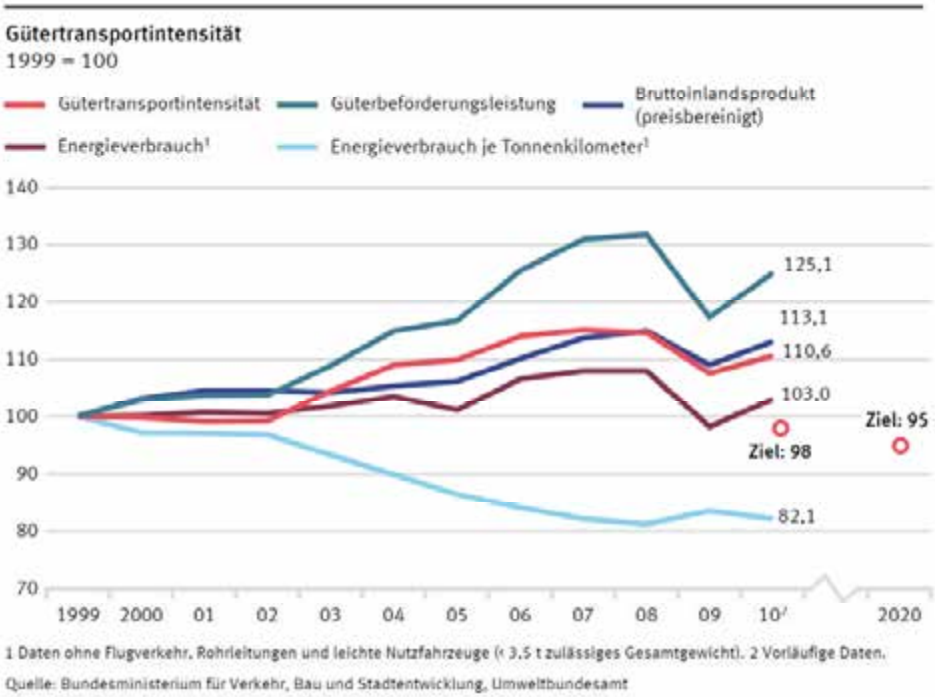


Abb. 23: Entwicklung Gütertransport und Emissionen 1999-2010
(aus Presse- u. Informationsamt Bundesregierung 2012 [53])

Abb. 24: Entwicklung Personentransport und Emissionen 1999-2010
(aus Presse- u. Informationsamt Bundesregierung 2012 [53])

sowie der Zielwert für 2020. Die vollständige Entkopplung der Personentransportmengen, zugehörigen Emissionen und Energieverbräuche vom BIP wurde offenbar längs erreicht. Völlig unbeeinflusst von BIP-Schwankungen scheint die Gesamt-Personenbeförderungsleistung seit etwa 2005 kontinuierlich und fast linear zu steigen. Der spezifische Energieverbrauch pro Personenkilometer konnte um etwa ein Zehntel des Anfangswertes von 1999 gesenkt werden. Das Erreichen des Zielwerts der Personentransportintensität bis 2020 (80% von 1999) erscheint noch unwahrscheinlicher als das Erreichen des entsprechenden Gütertransport-Zielwerts.

In jüngsten Mitgliederbefragungen der BVL wird deutlich, dass „Grüne Logistik“ mit den Themen „Ressourceneffizienz, ökologischer Fußabdruck, Klimaschutz“ etc. zunehmend an Bedeutung gewinnt, da entsprechende Unternehmensstrategien einer wachsenden Zahl von Verladern auf die gesamte Lieferkette durchschlagen und somit eingebundene Logistikdienstleister nach den Vorgaben ihrer Kunden ebenfalls aufgefordert sind, Maßnahmen zur CO_2-Minderung, Energieeffizienz und Nachhaltigkeitsverbesserung einzuführen und nachzuweisen.

Insbesondere im Bereich der Fahrzeugtechnik stehen mittlerweile zahlreiche technische Systemkomponenten zur Erhöhung der Kraftstoffeffizienz zur Verfügung, die zusammenfassend z.B. in [49] präsentiert werden. Hierzu gehören:

- Innovative Motortechnologien
- Verlustminimierende Getriebe
- Verbesserungen in der Kraftübertragung auf die Triebachsen
- Reibungsmindernde Reifentechnik
- Energieeffiziente Kfz-Elektrik und –Elektronik
- Gewichtsminimierung der Fahrzeuge
- Luftwiderstandsreduzierung der Fahrzeuge
- Neue Motor- und Schmieröle
- Energiesparende Beleuchtung und Klimatisierung
- Fahrerassistenzsysteme

Das Beratungsunternehmen *Gewerbeparkour* hat für einige dieser technischen Möglichkeiten (Automatikgetriebe, Start-Stop-Automatik, Leichtlauföl, Aerodynamik-Pakete für Zugmaschinen und Auflieger, Leichtlaufreifen und Reifendrucküberwachungssysteme) die durchschnittlichen Kosten je Fahrzeug und Maßnahme (zwischen 200 und 5.000 €), die dadurch erreichbare Kraftstoffeinsparung (zwischen 2,5 und 5%), die zugehörige jährliche CO2-Einsparung und die jährliche Kosteneinsparung im Kraftstoffbereich abgeschätzt und verglichen. Bezogen auf die jeweils erforderlichen Einzelinvestitionen ergaben sich Amortisationszeiten zwischen 3 Monaten und 3 Jahren [50].

Deutliche Verbesserungen der Ressourceneffizienz des Gütertransports ließen sich vor allem durch Prozessoptimierungen erreichen. Nach statistischen Daten der Europäischen Umweltagentur [51] waren 2007 in Deutschland fast 40% aller Lkw-Fahrten Leerfahrten. Bei den Lkw-Transporten mit Fracht (keine Leerfahrt) wurden im Durchschnitt nur etwa 60% der verfügbaren Kapazität ausgelastet. Der größte Beitrag „grüner Logistik" zum Klimaschutz und Ressourceneffizienz wird daher durch verbesserte Planung und Koordination der Straßengütertransporte, stärkere Bündelung der Transporte, Optimierung der Transportnetze, Förderung inter- und multimodaler Transporte und durch Reduzierung der Verpackungsvolumina erwartet. In Summe soll durch diese Organisationsmaßnahmen erreicht werden, dass „*weniger Luft per Lkw über die Fernstraßen transportiert wird*" bzw. dass die Auslastung der eingesetzten Transportfahrzeuge und deren Ladekapazitäten maßgeblich gesteigert werden.

Elemente der *„Grünen Logistik"*, d.h. Technologien, Organisations- und Prozessmethoden zur Nachhaltigkeitsverbesserung, werden regelmäßig durch die DVZ in der Schriftenreihe „DVZ-Nachhaltigkeitsreport Transport & Logistik" vorgestellt und diskutiert. Im Rahmen der Studie „Costs and benefits of Green Logistics" des Unternehmens 4flow [48] wurden beispielsweise 11 konkrete Anwendungsfälle organisatorischer Anpassungen der Logistikprozesse untersucht und die erreichbaren CO_2- und Kostenreduzierungen ermittelt. Eine Vielzahl möglicher technischer Maßnahmen reduziert z.T. maßgeblich die CO_2-Emissionen, steigert jedoch gleichzeitig die Gesamtkosten des Logistikprozesses. Ein zweifach positiver Effekt (CO_2-Minderung und Kostensenkung) konnte für folgende Maßnahmen ermittelt werden [48]:

1 **Integration und Auslastungsoptimierung mehrerer Beschaffungsnetzwerke**
→ Abbau von Redundanzen und unzureichenden Kapazitätsauslastungen

2 **Einsatz von Gigalinern auf den Hauptläufen**
→ Minderung der frachtspezifischen Transportemissionen durch höhere (Volumen-)Zuladung

3 **Längere Anlieferzeiten (verlängerte Zeitfenster) in der Distribution**
→ verbesserte Auslastung von Transportmitteln durch erhöhte zeitliche Flexibilität der Anlieferung

4 **Weniger Anliefertage im Handel**
→ Frachtkonsolidierung, Effizienzsteigerung

Maßnahmenkomplex 1 (sofern nicht innerhalb eines einzelnen Unternehmens oder Unternehmensverbundes angewandt) setzt die Kollaborationsbereitschaft mehrerer autonomer Partner voraus, die Zusammenführung der jeweiligen individuellen Transportdaten auf einer integrativen Plattform, die Koordination und Optimierung durch einen übergeordneten 4PL-Dienst (-leister) und ein Geschäfts- und Abrechnungsmodell, dass den Nutzen eingesparter Logistikkosten nach allgemein anerkannten (gerechten) Regeln, die sowohl den partnerspezifischen Aufwandsanteil am Betrieb des optimierten Beschaffungsnetzes als auch die Vorhalte- und Akquiseleistungen berücksichtigen, sicherstellt.

Maßnahmenkomplex 2 setzt die Zulassung sog. „Gigaliner“ (korrekt: Lang-Lkw) in Deutschland voraus. Seit 2012 läuft hierzu ein fünfjähriger Feldversuch der Bundesregierung auf einem definierten Streckennetz von ca. 10.000 km, an dem sich bundesweit 39 Speditionen mit insgesamt 85 Fahrzeugen beteiligen (s. hierzu http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/LA/lang-lkw-feldversuch.html). Der Feldversuch zielt vor allem auf leichte aber großvolumige Fracht und deren Konsolidierung in Transportfahrzeugen mit größerem Ladevolumen (Lang-Lkw, max. 25,25 m Länge). Nach anfänglichen Vorbehalten und Widerständen beteiligen sich mittlerweile 12 Bundesländer an dem Feldversuch. Laut Zwischenbericht der BNASt 2014 [52] wurden Kraftstoffeinsparungen im Bereich 15% bis zu 25% festgestellt.

Die Maßnahmenkomplexe 3 und 4 erfordern entsprechende Vereinbarungen zwischen Logistikdienstleistern und deren Auftraggebern, vor allem im Handel. Dies widerspricht allerdings aktuellen Trends des online-Handels und des zugehörigen Logistik-Fulfillments. Hier erwarten die Endkunden gerade eine ständige Bereitschaft der Zusteller, bestellte Kleinsendungen (Pakete) möglichst rasch nach der Bestellung in einem definierten Zeitfenster an den gewünschten Ort zu liefern und hierbei zunehmend auf die individuellen Bedürfnisse des Kunden (Ort, Zeit, Menge) einzugehen. Eine Bündelung der Transporte wird durch diese Individualisierung erheblich erschwert. Eine entsprechend detaillierte Differenzierung der Transportkosten nach dem Ausmaß der Belastung der Verkehrsinfrastruktur und Umwelt ist bisher in den meisten Tarifsystemen des online-Handels nicht oder nur ansatzweise enthalten.

3.5.7 Verkehrs- und Mobilitätstrends

Tab. 3, Abb. 12 und Abb. 23 veranschaulichen, dass das Gesamt-Personenbeförderungsaufkommen in Deutschland nach wie vor kontinuierlich steigt. Dies betrifft mit geringen Wachstumsraten auch den Individual-Personentransport (per Pkw) und überproportional den Personentransport per Flugzeug. Die prozentualen Anteile des ÖPV am Personentransport stagnieren hingegen seit Jahren.

Nicht nur im globalen Maßstab, insbesondere in Schwellenländern, auch für Westeuropa und Deutschland gilt nach wie vor, dass die Anzahl der Pkw/1000 Einwohnern steigt. Für die Ballungsräume und Innenstädte folgen hieraus wachsende Verkehrsbelastungen und verkehrsbedingte Immissionen [21].

<u>Elektromobilität</u>

Zumindest was Verkehrsimmissionen angeht, könnte der Wandel in Richtung Elektromobilität Entlastung schaffen. Ob das ehrgeizige Ziel der Bundesregierung, bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge und bis 2030 sechs Millionen Elektrofahrzeuge auf deutsche Straßen zu bringen [53], erreicht werden kann, erscheint nach heutigem Stand (etwa 150.000 E-Fahrzeuge [54]) allerdings zumindest fraglich. Die Haupt-Hindernisse sind heute vor allem:

- Die vergleichsweise hohen Anschaffungskosten von Elektro-Fahrzeugen
- Die vergleichsweise geringe Reichweite (mit einer Batterieladung)

- Die bisher noch wenig entwickelte Ladeinfrastruktur (Anzahl und regionale Verteilung von Ladepunkten)
- Das bisher nur schwache Anreizsystem (Parkplätze, Nutzungsrecht von Busspuren)
- Das verfügbare Angebot (Modellreihen der Fahrzeuganbieter)

Mehrere Bundesländer haben zur Förderung der Elektromobilität sog. „Schaufensterprojekte" initiiert [56]. Hierzu zählt auch Thüringen, das über die Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (ThEGA) beispielsweise Unternehmen Beratung für den Einsatz von Elektrofahrzeugen in Firmenflotten anbietet (http://www.thega.de/aktuellesprojekte/projekte/neue-mobilitaet-fuer-unternehmen/). Die zumindest teilweise Elektrifizierung von Firmen-Fahrzeugflotten stellt für die breite Markteinführung der Elektro-Mobilität einen der wichtigsten Vermarktungspfade dar. Insbesondere KEP-Dienstleister stellen mit ihren größeren Flotten von Auslieferfahrzeugen für den innerstädtischen Einsatz eine umworbene Zielgruppe dar.

Vor diesem Hintergrund gewinnt das Vorhaben „*Streetscooter*" besondere Bedeutung, da hier in einer Kooperation eines globalen Champions der KEP-Dienste (Deutsche Post – DHL) mit einem Industriekonsortium und der RWTH Aachen ein für den KEP-Einsatz optimiertes Elektrofahrzeug, das nachhaltig und besonders wirtschaftlich sein soll, nach Kundenbedürfnissen entwickelt wird [57].

Fahrzeug-Sharing

Gerade unter Vertretern der jüngeren Generation zeichnet sich ein weiterer Trend ab, der den motorisierten Personenverkehr mittelfristig maßgeblich beeinflussen wird: die wachsende Nutzung von *Car-Sharing*-Diensten. Eigentum an einem Pkw verliert zunehmend unter jüngeren Konsumenten den bisher gewohnten Stellenwert. Stattdessen wird Mobilität als *on-demand* verfügbare und auf die persönlichen Bedürfnisse zugeschnittene Dienstleistung erworben und konsumiert, wobei die Anwendung mobiler Buchungsplattformen mit Hilfe entsprechender Apps auf dem Smartphone selbstverständlich ist. Für die junge, i.A. gut gebildete und kaufkräftige Konsumentengruppe ist auch die intermodale Nutzung verschiedener Mobilitätsdienste (Carsharing + ÖPV + Fahrrad-Sharing + …) keine ungewöhnliche Option.

Verschiedene Fahrzeughersteller (Mercedes-Benz mit *Car2Go*, BMW mit *DriveNow*, VW mit *Quicar* …) haben sich an diese Marktveränderungen mit eigenen Car-Sharing-Programmen bereits angepasst. Mittel- bis langfristig ist sogar eine allmähliche Veränderung der großen OEMs vom reinen Produkt- (hier: Fahrzeug) Hersteller zum ergänzenden oder sogar überwiegenden Dienstleistungs- (hier: Mobilitäts-) Anbieter zu erwarten.

Für den gewerblichen Logistiksektor ist das Angebot von Miet-Lkws weniger groß und vielfältig als im Pkw-Bereich. Immerhin existieren in diesem Zusammenhang schon seit mehreren Jahren Dienstleister (z.B. *Charterline* Fuhrpark-Service GmbH), die die Miete von Nutzfahrzeugen für den Straßengütertransport (z.B. Groß-Lkws) für kurze Zeitfenster – teilweise sogar mit Fahrer – anbieten.

Ein wesentliches Kriterium für die Attraktivität und breite Nutzbarkeit von Carsharing-Konzepten ist die Flexibilität der Übernahmestelle. Ulm wurde zunächst als Pilotstadt für die Einführung eines Car-Sharing-Services mit frei wählbaren Übergabestandorten der Mietfahrzeuge ausgesucht. Dieser Versuch wurde wegen des zu kleinen Testmarktes jedoch wieder aufgegeben. Neben anderen Anbietern beteiligt sich Citroën (unter der Servicemarke: *MultiCity*) in Berlin an einem aktuell laufenden Pilot-Projekt *Car-Sharing 2.0* mit frei wählbaren Übergabestandorten.

3.5.8 Ergebnisse aus Trend-Studien mit Thüringen-Bezug

Helaba-Studien:

Der Unternehmensbereich „Volkswirtschaft/Research“ der Landesbank Hessen-Thüringen (Helaba) untersucht regelmäßig den Status und Veränderungen der wirtschaftlichen, sozialen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen in Hessen und Thüringen und verfasst entsprechende Status- und Trendberichte (z.B. [17] [18] [19] [58]).

In der Untersuchung aus dem Jahr 2010 über Megatrendeinflüsse auf Clusterstrukturen in Thüringen [58] werden die wichtigsten Thüringer Cluster dargestellt und Chancen und Risiken aufgrund von Megatrends diskutiert. Das Wachstumsfeld „Logistik“ ist hierbei aufgrund der Klassifikation der Bundesagentur für Arbeit in getrennten Wirtschaftsbereichen (Landverkehr und Transport in Rohrleitungen, Post- Kurier-

und Expressdienste sowie Lagerei und sonstige Dienstleistungen für den Verkehr) erfasst. Zusammen genommen entfallen auf diese Wirtschaftsbereiche immerhin 4,6% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Thüringen (Bund: 5,1%). Unter den Thüringer Netzwerken wird das Logistik-Netzwerk Thüringen explizit erwähnt, und auch der industrienahe Bereich „Logistik“ wird ausdrücklich in den Untersuchungen berücksichtigt.

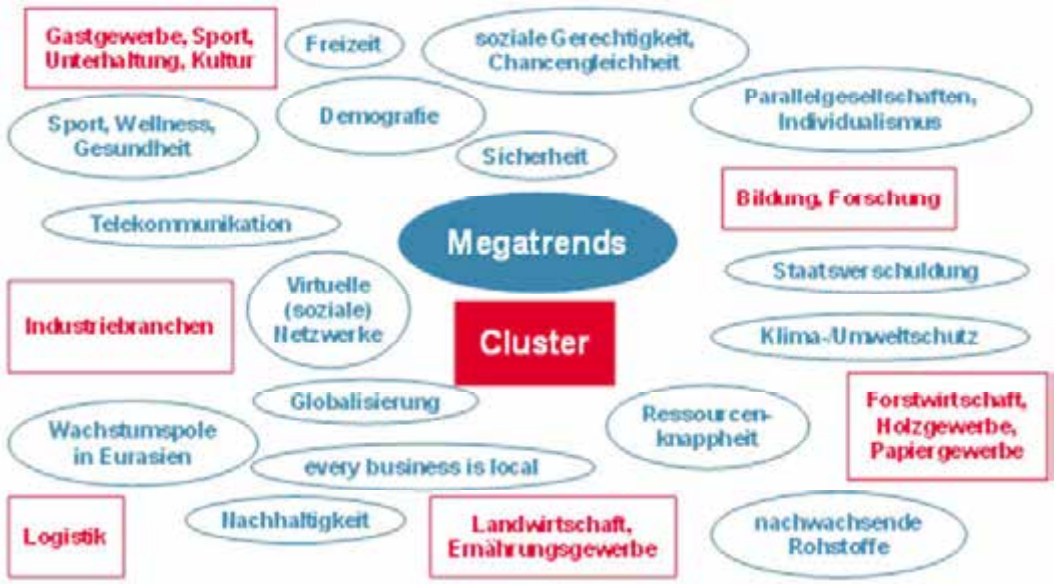


Abb. 25: Interaktion zwischen Thüringer Clustern und Megatrends
(aus Helaba 2015 [112])

Abb. 25 veranschaulicht die von der Helaba in diesem Rahmen jüngst erneut untersuchten Zusammenhänge. Der Wirtschaftssektor Logistik wird hierbei nach Ansicht der Autoren nahe der Industriebranchen eingeordnet und insbesondere durch die Megatrends „Globalisierung“ (mit Wachstumspolen in Eurasien), „Nachhaltigkeit“ und (etwas entfernter) auch durch „Telekommunikation“ und „virtuelle Netzwerke“ beeinflusst, wobei die beiden letzteren Megatrends wahrscheinlich stellvertretend für alle disruptiven Innovationen aus dem Feld der web-basierten IKT genannt werden. Anhaltende Globalisierung wird als Wachstumschance für die Thüringer Logistik sowie für die Investitionsgüterindustrie positiv gewertet. Hierbei wird die Wettbewerbsfähigkeit Thüringens u.a. und nicht zuletzt mit den gegenüber dem Bundesdurchschnitt um ca. 13% geringeren Lohnstückkosten begründet. Wachstumshemmend hingegen wirken sich in Thüringen die demographischen Entwicklung mit entsprechenden Ver-

knappungstendenzen am Arbeitsmarkt und auch die im Vergleich der Bundesländer (nur Flächenländer) relativ hohe Pro-Kopf-Verschuldung des Landes aus.

Trendatlas Thüringen 2020:

Grundlage des Thüringer Clustermanagements (ThCM) und der auf strukturbestimmende Wachstumsbereiche ausgerichteten Landespolitik der fokussierten Wirtschaftsförderung und intelligenten Spezialisierung ist der „Trendatlas Thüringen". Erarbeitet wurde dieser im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Technologie durch Roland Berger Strategy Consultants. Der Endbericht der zugehörigen Untersuchungen wurde im März 2011 vorgelegt [38].

Ausgangspunkt war für diese Untersuchung Michael E. Porter's Clustertheorie von 1990 und die daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen für innovationsbasierte Wachstumsstrategien und die hierfür zweckmäßige Zusammenarbeit von Industrie und produktionsnahen Dienstleistern, Forschungseinrichtungen, Universitäten sowie Verwaltung und Politik.

Im Rahmen der Analysen, die in den „Thüringer Trendatlas" einflossen, wurden zunächst verschiedene Teilbereiche der Thüringer Wirtschaft hinsichtlich der vorherrschenden Wachstumstreiber, Wertschöpfungsschwerpunkte und Beschäftigungseffekte untersucht und verglichen. Wegen vergleichsweise hoher Wachstumsraten der Bruttowertschöpfung und Beschäftigungswirkung wurden das verarbeitende Gewerbe und die unternehmensnahen Dienstleistungen als Haupt-Wachstumsbereiche identifiziert. Ein Teil der Logistik (dem verarbeitenden Gewerbe zugeordnet, z.B. Produktionslogistik) wurde hierbei neben anderen Dienstleistungen in die unternehmensnahen Dienstleistungen eingeordnet. Für den „klassischen" Sektor der Logistik (z.B. Transport-, Distributions- und Handelslogistik) wurde wegen rückläufiger Beschäftigungsentwicklung im Zeitraum 2000-2008 abgeschätzt, dass auch künftig keine signifikanten Steigerungen der Erwerbstätigkeit in diesem Sektor zu erwarten seien.

Vor diesem Hintergrund wurden 13 Anwendungs- und Querschnittstechnologien und eine Branche als Kandidaten für die weitere Untersuchung der Wachstumspotentiale ausgewählt und nach einer darauf folgenden Bewertung der Dynamik und Zukunftsfähigkeit dieser Sektoren auf insgesamt 8 Wachstumsfelder verdichtet:

Anwendungstechnologien

- Automobil
- Maschinenbau
- Life Science: Medizintechnik und Biotechnologie
- Umweltfreundliche Energien und Energieerzeugung

Querschnittstechnologien

- Mess-, Steuer- und Regeltechnik
- Mikro- und Nanotechnik
- Optik / Optoelektronik
- Kunststoffe und Keramik

Folgende von den Gutachtern als (hoch) relevant eingeschätzte Megatrends werden in der Studie beschrieben:

- Medizintechnik und Gesundheitswirtschaft: Bis 2020 verdoppelt sich der weltweite Markt an Gesundheitsprodukten und –Dienstleistungen u.a. wegen der nach wie vor wachsenden Lebenserwartung und dem überproportionalen Nachfragezuwachs für höherwertige medizinische Versorgung. Hiervon betroffen sind u.a. hochtechnologische Zulieferbereiche der Medizintechnik (Diagnosegeräte, bildgebende Verfahren, Automatisierung, Maschinenbau…), der „digital health"-Sektor und wegen zunehmend individualisierter Behandlungsverfahren auch Logistik und Supply-Chain-management.
- Klimawandel, Umwelttechnik: Negative Folgen des Klimawandels und der zunehmenden Verknappung von Ressourcen (vor allem: Wasser) führen zu einem Nachfrageanstieg für ressourcenschonende Technologie, spezielle Umwelttechnologie, dezentrale Energieversorgungstechnik, Prozesstechnik zur Minderung der CO2-Emissionen und des Ressourcenverbrauchs. Positiv hiervon betroffen sind u.a. Produkt- und Dienstleistungsanbieter der Energietechnik, der dezentralen Wasserwirtschaft, der Kreislaufwirtschaft, Elektromobilität und des produktionsintegrierten Umweltschutzes.
- Fachkräfte, Bildung, Weiterbildung, Medien: Zunehmende Verknappung von qualifizierten Fachkräften führt zu erhöhter Nachfrage an differenzierten individualisierten Bildungsangeboten unter Nutzung der verschiedenen Bildungskanäle (incl. „neue" Medien).

- Infrastruktur: Investitions- und Instandhaltungs-Stau bei vorhandener Infrastruktur (Verkehrsinfrastruktur, Energieversorgungsinfrastruktur, IKT-Infrastruktur) und der wachsende Bedarf neuer Infrastruktur z.B. in Schwellenmärkten erzeugt steigende Nachfrage im Infrastruktur-Planungs-, Bau- und Ausrüstungssektor, vor allem aber im Bereich der Kapazitätssteigerung durch „intelligente“ Infrastrukturtechnologie (*smart systems*).
- Sicherheit: Wachsende Risiken aufgrund krimineller oder terroristischer Bedrohungen oder auch im virtuellen Bereich (cybercrime) führen zu erhöhten Sicherheitsbedürfnissen. Sicherheitstechnik sowohl für Gebäude, als auch für Fahrzeuge und IT-Systeme erfreut sich ständig wachsender Nachfrage.
- Urbanisierung: Weltweit schreitet die Bevölkerungswanderung von den ländlichen Räumen in die schnell wachsenden Städte fort. Besonders belastet wird hierdurch die Verkehrsinfrastruktur in den Ballungszentren. Hierdurch erhöht sich u.a. die Nachfrage nach intelligenten Verkehrsmanagementlösungen, intelligenten Mobilitätskonzepten, Fahrzeug-Sharing-Angeboten und im Gütertransport nach praktikablen City-Logistik-Lösungen.

Zusammengefasst: Aus den hier nur kurz skizzierten Megatrends lassen sich trendinduzierte technologische Nachfragefelder ableiten. Nicht alle davon sind für Thüringen relevant.

Abb. 26 veranschaulicht Verknüpfungen von potentiellem Thüringer Angebot in den Wachstumsfeldern, die aus Thüringer Wachstumswerten der Wertschöpfung und Beschäftigungswirkung ermittelt wurden (s.o.), und potentiellen technologischen Nachfragefeldern, die durch die kurz dargestellten Megatrends verursacht werden und ggf. aus dem in Thüringen vertretenen Technologieangebot bedient werden können.

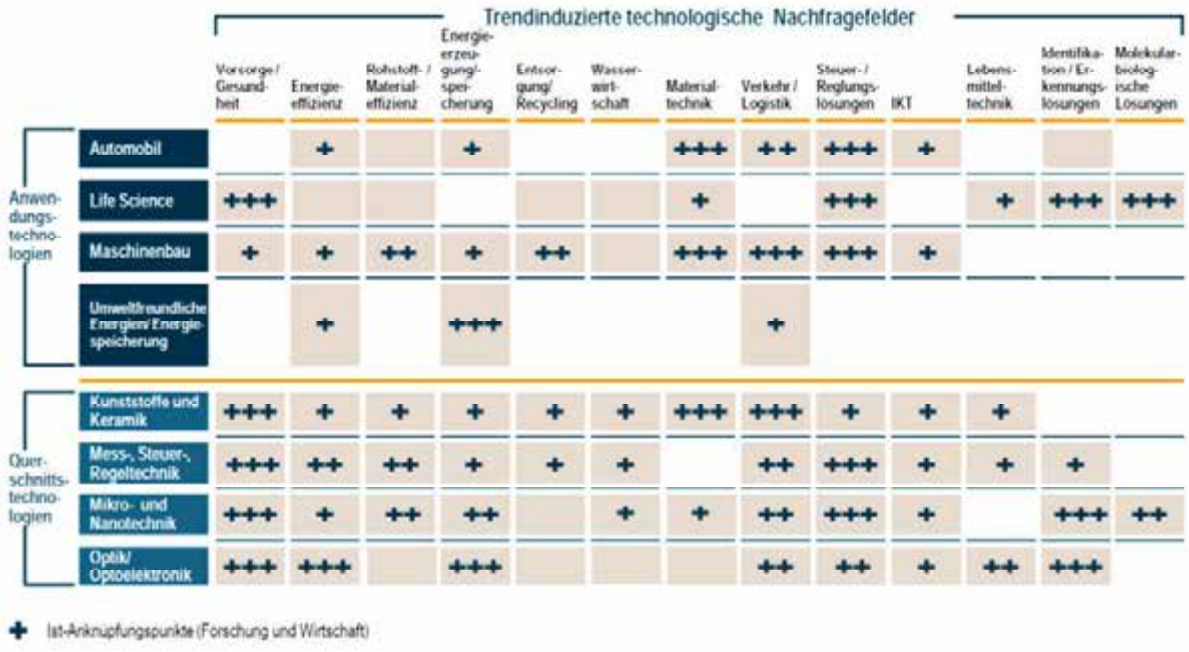


Abb. 26: Thüringer Anknüpfungspunkte and technologische Nachfragefelder
(aus Roland Berger 2011 [38])

Für das Nachfragefeld „Verkehr und Logistik“ enthält die Studie Aussagen zur grundlegenden Bedeutung der Mobilität für das Funktionieren moderner Gesellschaften. Angesichts zunehmender Verkehrsströme und der zunehmenden Globalisierung seien technologische Produkte und Systeme unverzichtbar, die auch künftig die unbeschränkte, weltweite Mobilität von Personen und Waren sicherstellen.

Im Rahmen eines Matchings der Nachfragefelder mit den Kompetenzen der hinsichtlich ihrer Wachstumschancen positiv bewerteten Thüringer Wirtschaftsbereiche wurden u.a. folgende Anknüpfungspunkte und Entwicklungschancen zwischen dem Nachfragefeld „Verkehr/Logistik“ und den zuvor ermittelten acht Thüringer Wachstumsfeldern benannt:

- Verknüpfung mit dem Automotive-Sektor: Datenintegration und automatisierte Produktionsanlagen
- Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit bei der Produktion und dem Betrieb von Maschinen und Fahrzeugen

- Sondermaschinen, zum Beispiel Leergutrücknahmesysteme oder Flaschenreinigungssysteme, als Impulse für den Maschinenbau in Thüringen aus dem Nachfragefeld Logistik
- Batterien für Elektrofahrzeuge
- Latentwärmespeicher auf Basis von Kunststoffen und Keramiken als Wärmequellen für Elektrofahrzeuge
- Kunststoffe für den Bereich Leichtbau im Nachfragefeld Verkehr und Logistik
- Vernetzung der Mess-, Steuer- und Regeltechnik mit dem Automobilbereich
- RFID-Chips in der Logistik, Einsatz von funkbasierten Identifikationslösungen
- optische Komponenten für Automobil-Scheinwerfer

Die Themen „Verkehr und Logistik“ sind in Abb. 26. lediglich auf der Nachfrageseite, nicht jedoch auf der Angebotsseite Thüringer Wachstumsfeldkandidaten angesiedelt. Dementsprechend beschränkt sich die Liste o.g. Liste von F&E- und Absatz-Potentialen im Wesentlichen auf die Liefer- und Leistungsrichtung, die von den Thüringer Anwendungs- und Querschnittstechnologien ausgeht und auf Nachfragefelder zielt. Die umgekehrte Blickrichtung (z.B. höhere Wirtschaftlichkeit durch Prozessoptimierungen der Thüringer Logistik nach Übernahme ausgegliederter Geschäftsprozesse oder Verbesserung der Kundenzufriedenheit durch individualisierte und mit Mehrwertanteilen angereicherte Dienstleistung) wird durch die Angebots-/Nachfrage-Konstellation nicht eröffnet. Analoges gilt auch für den IKT-Bereich (z.B. Thüringer Kompetenzknoten Jena für eBusiness-Lösungen) und die dort zu beobachtenden disruptiven Technologietrends, bereits etablierte KET (*key enabling technologies*) sowie damit verbundene Geschäftsmodelle.

Im Ergebnis der Studie „Trendatlas Thüringen 2020“ wurden elf Wachstumsfelder identifiziert. Die Ernährungswirtschaft sowie die Logistik gehörten nicht dazu, wurden aber als zwei wichtige Branchen in die Arbeit des Thüringer ClusterManagement (ThCM) mit einbezogen[59]. Das Wachstumsfeld Logistik wird bei der Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen (LEG) zusammen mit dem Wachstumsfeld „Automotive“ durch einen gemeinsamen Wachstumsfeld-Manager im Rahmen des ThCM betreut.

Thüringer RIS3-Prozess:

Im Rahmen der Europäischen Kohäsionspolitik 2014-2020 verfolgt die EU-Kommission eine Strategie der „Smart Specialization“ auf nationaler und regionaler Ebene, abgekürzt unter dem Akronym RIS3. Wie auch die anderen Bundesländer folgt Thüringen dieser Strategie. Nach zugehörigen vorbereitenden Untersuchungen, Befragungen und Erhebungen (z.B. [60]) wurde am 5.12.2014 ein Thüringer RIS3-Arbeitskreis für das Spezialisierungsfeld „Nachhaltige und intelligente Mobilität & Logistik“ konstituiert, der Handlungsfelder, Leitziele, Maßnahmen und Aktionspläne erarbeiten soll.

Im Rahmen der Vorbereitung wurden in diesem Zusammenhang für den Spezialisierungsbereich **Logistik** bereits folgende Zukunftsthemen zusammengestellt [60], die Thüringer Themenschwerpunkte erkennen lassen und aus denen möglicherweise Handlungsfelder, konkrete Maßnahmen und Aktionen hervorgehen:

- Kombinierter Verkehr, Intermodalität
- IT-Lösungen für effiziente Logistik in intelligenten Verkehrssystemen
- Elektromobile Nutzfahrzeuge
- Weiterentwicklung von Telematiksystemen, RFID, IT in der Logistik
- Methoden der Künstlichen Intelligenz, Knowledge Engineering, Data Mining, evolutionäre Algorithmen zur Lösung logistischer Probleme
- Produktindividualisierung (kleine Losgrößen) und angepasste Intralogistik
- Effiziente Prozesse und Technologien in der Intralogistik
- Lager- und Kommissionierungssysteme
- Biomasselogistik
- Logistik in der Ernährungswirtschaft

Für den Spezialisierungsbereich **Verkehr** wurden analog folgende Zukunftsthemen zusammengestellt [60]:

- Intelligente Verkehrstechnik und sichere Mobilitätslösungen durch Verzahnung von IKT, Verkehrsmanagement, Fahrzeugkonzepte und Sensorik

- Entwicklung von Verkehrsmodellen für Thüringen, flexible Konzepte für den Einsatz von Verkehrsmitteln
- IT-Lösungen für intelligente Verkehrssysteme, zur Verkehrssteuerung und Verkehrsflussoptimierung
- Telematisierung des Verkehrs- und Transportgeschehens
- Intelligente Lösungen für effektive Fahrweginstandhaltung
- Resilienz von Verkehrssystemen
- Intelligentes Verkehrsflussmanagement, Intermodalität
- Intermodale Mobilitätsdienste mit integriertem Flottenmanagement
- Nahfeldmobilität, Mobilität für Menschen mit Handicap, Mobilität und demografischer Wandel, Mobilitätsangebote für den ländlichen Raum (teilweise Anknüpfungspunkte zum Spezialisierungsfeld Gesundes Leben, Gesundheitswirtschaft)
- Neue Fahrzeugkonzepte im Straßen- und Schienenverkehr

Die vorgenannten Themen lassen vielfache Bezüge zu den in den Kapiteln 3.5.1 bis 3.5.7 beschriebenen Trends erkennen, wobei sich die Einzelthemen der Bereiche Logistik und Verkehr in Teilen überschneiden.

Weitere Einzelheiten der Thüringer RIS3-Strategie sind [107] zu entnehmen.

3.5.9 Anpassungsstrategien

Im Ergebnis der zahlreichen und z.T. höchst unterschiedlichen Trends stellt sich für die Unternehmen die Frage, wie hierauf strategisch und durch geeignete Maßnahmen zu reagieren ist, um mögliche Gefahren abzuwenden, Risiken zu vermindern, Chancen zu erhöhen und ggf. durch Anpassung des eigenen Geschäftsmodells für die Zukunft eine Stärkung der eigenen Marktposition und Wettbewerbsfähigkeit zu erreichen. Im Ergebnis der Mitgliederbefragung und Experteninterviews, die die BVL im Jahr 2012 durchführte, wurde ein allgemeines Strategiemodell für den Logistiksektor abgeleitet, das in Abb. 27 illustriert ist [15].

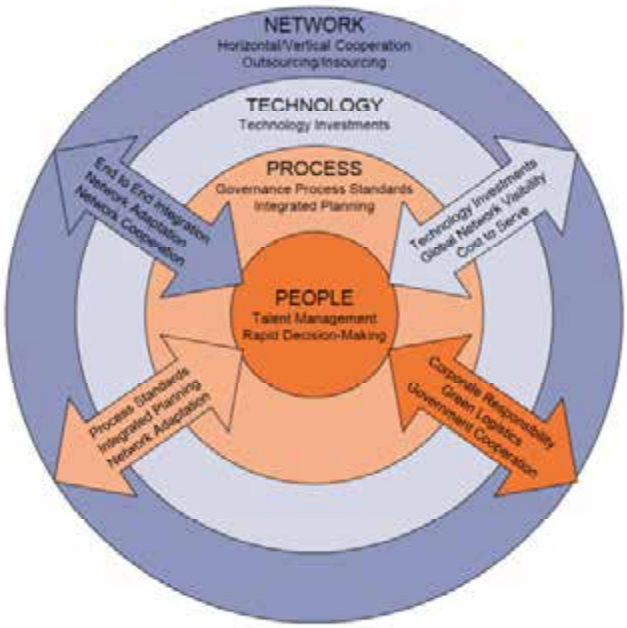


Abb. 27: BVL-Strategiemodell für den Logistiksektor
(aus Handfield et al. 2013 [15])

Im Kern stehen Maßnahmen, um das Fundament der künftigen Wertschöpfung, d.h. ausreichend verfügbare und qualifizierte, sowohl talentierte als auch motivierte Mitarbeiter, zu sichern (→ **People**). Im zweiten stehen die Geschäftsprozesse, deren Zweckmäßigkeit, Effizienz, Aktualität und Qualität ständig auf dem Prüfstand (→ **Processes**). Des Weiteren gehört zu einer langfristigen Strategie auch das Schritthalten mit dem schnellen technologischen Wandel durch systematisches Innovati-

ons-Management und entsprechend ausgerichtete Investitionen (→ **Technology**). Und schließlich gewinnt die Vernetzung und Kooperation mit Geschäftspartnern sowohl entlang der Wertschöpfungskette (vertikal) als auch innerhalb des Wirtschaftssektors oder innerhalb der Region (horizontal) zunehmend an Bedeutung und bedarf entsprechender systematischer Netzwerkarbeit (→ **Network**).

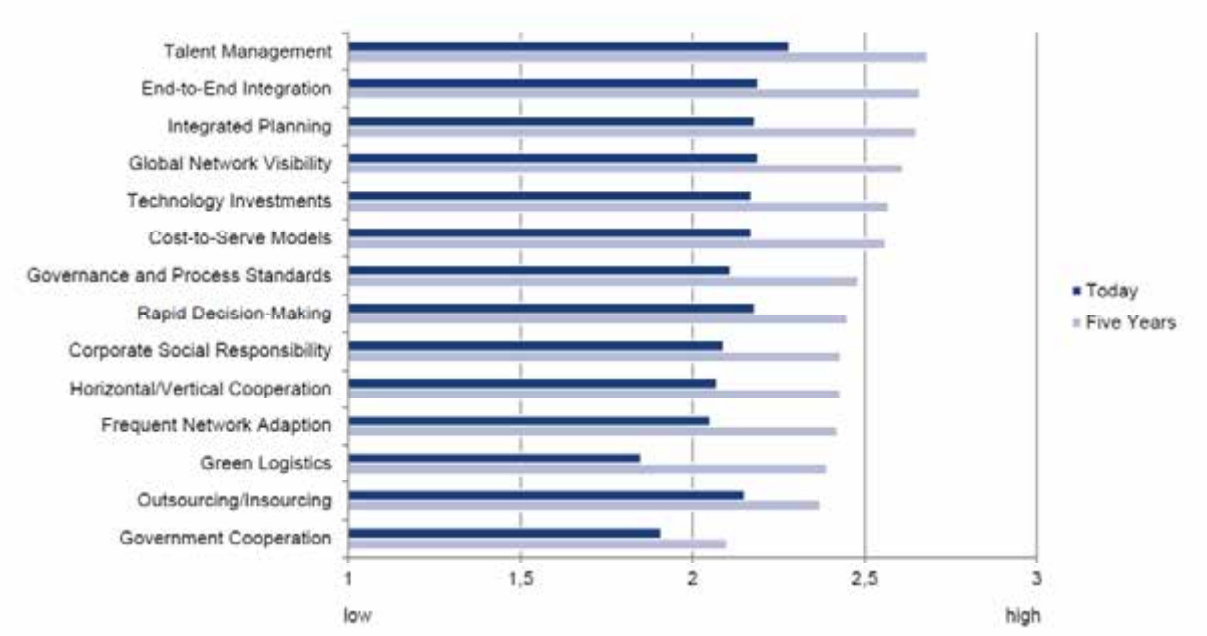


Abb. 28: Ranking von strategischen Maßnahmefeldern
(in der Reihenfolge sinkender Bedeutung, aus Handfield et al. 2013 [15])

Das Bedeutungs-Ranking der Maßnahmen im Ergebnis der Branchenbefragung im Jahr 2012 wird in Abb. 28 dargestellt. An der Spitze steht das sog. „*Talent Management*“, d.h. systematische und qualifizierte Personalentwicklung und Sicherung. Direkt an zweiter und dritter Stelle folgen Maßnahmen, die der verbesserten Prozessplanung und Integration mit beteiligten Partnern und Kunden dienen – hierzu gehört vor allem die Verbesserung der datentechnischen Interoperabilität. An vierter Stelle stehen die verbesserte Sichtbarkeit und der beschleunigte Zugriff auf Daten aus dem globalen Kunden- und Partnernetzwerk. An fünfter Stelle der Bedeutungsrangliste schließlich folgen technologische Investitionen (insbesondere in IKT), um Schritt zu halten – insbesondere mit Möglichkeiten der vertieften Wertschöpfung durch Mehrwertleistungen, für die der Kunde zu zahlen bereit ist.

4 Status-Quo-Analyse Mobilität und Logistik-Thüringen

Die Untersuchung des Entwicklungs- und Innovationspotentials im Thüringer Spezialisierungsfeld „Nachhaltige und intelligente Mobilität & Logistik“ setzt zunächst eine Standortbestimmung, d.h. die Status-Quo-Beschreibung der Wirtschaftsbereiche „Logistik“, „Verkehr“ und „Mobilität“ in Thüringen voraus. Diese Status-Quo-Feststellung erfolgt im vorliegenden Kapitel 4.

4.1 Verkehrsinfrastruktur in Thüringen

„Verkehr ermöglicht Mobilität: Er verbindet Menschen und Länder, realisiert den Austausch von Gütern und schafft damit eine wichtige Voraussetzung für unsere Lebensqualität.“ [91]

Grundlage für die Umsetzung des stetig wachsenden Bedürfnisses nach Verkehr und Mobilität bildet die Erhaltung aber auch ein intelligenter Ausbau des Verkehrswegenetzes. Etwa 4% der Fläche Thüringens mit 16.173 km^2 [70] werden für den Verkehr – Straße, Schiene, Luft und Wasser – genutzt [71]. Damit liegt Thüringen hinsichtlich der Flächennutzung für den Bereich Verkehr hinter anderen Bundesländern wie Nordrhein-Westfalen, Hessen und dem Saarland. Aus dem Mobilitäts-Index – eine Aufbereitung statistischer sowie verkehrspolitischer Aspekte, bspw. Klimaschutz, Luftqualität und Sicherheit im Straßenverkehr – wird jedoch deutlich, dass Thüringen an zweiter Stelle, direkt hinter Berlin, für eine ökonomische, ökologische und soziale Entwicklung in den Bereichen Mobilität und Verkehr steht [72].

Verkehrswegenetz

Der Freistaat Thüringen verfügt derzeit über [73]:

- 511 km Bundesautobahn (BAB) – dies entspricht einer Verdopplung der BAB km seit 1990
- 1.578 km Bundesstraßen (B-Straßen) – davon sind 44 km vierspurig ausgebaut
- 4221 km Landesstraßen (L-Straßen)

Der Freistaat verwaltet in diesem Zusammenhang die Bundesfernstraßen und trägt die Kosten für deren Verwaltung und Planung. Seit 1991 wurden dazu die folgenden Mittel investiert [73]:

- BAB und B-Straßen: ca. 7,6 Mrd. € für Bau und Erhaltung (zzgl. ca. 610 Mio. € für Wartung und Unterhaltung)
- L-Straßen: ca. 2,0 Mrd. € für Bau und Erhaltung (zzgl. ca. 749 Mio. € für Wartung und Unterhaltung)
- zusätzlich: ca. 1,15 Mrd. € Fördermittel für den kommunalen Straßenbau

Insbesondere durch die Verkehrsprojekte Deutsche Einheit VDE konnte in den letzten Jahren die Erreichbarkeiten der Thüringer Autobahnen verbessert werden. Ein Großteil der Bevölkerung Thüringens ist innerhalb von 15 Minuten an das Autobahnnetz angeschlossen (s. Abb. 29).

Mit zwei Autobahnkreuzen:

- Hermsdorfer Kreuz: BAB 4 (Aachen-Eisenach-Görlitz) und BAB 9 (Berlin-Leipzig-München); DTV: 110.000 Kfz/24h
- Erfurter Kreuz: BAB 4 (Aachen-Eisenach-Görlitz) und BAB 71 (Sangerhausen-Erfurt-Schweinfurt); DTV: 75.000 Kfz/24h

sowie dem

- Autobahndreieck Suhl: BAB 73 (Suhl-Nürnberg) und BAB 71 (Sangerhausen-Erfurt-Schweinfurt); DTV: 53.000 Kfz/24h

sind zudem sowohl in Ost-West als auch Nord-Süd Richtung alle Verbindungsmöglichkeiten innerhalb Deutschlands als auch folgend in das benachbarte Ausland gegeben. Mit dem letzten Lückenschluss zwischen Kölleda und Sömmerda-Ost im Jahr 2015 wird die BAB 71 220 km umfassen und Thüringen zusätzlich an die BAB 38 und somit an die Wirtschaftszentren Rhein-Ruhr und Halle/Leipzig anschließen. Damit werden zudem vom Bezugspunkt Erfurt auf drei Achsen Reisezeitverringerungen erwartet [74]:

- Nord-Ost (BAB 71) Richtung Halle/ Berlin ca. 30 min.
- Ost (BAB 4) Richtung Chemnitz/Dresden ca. 5 min.
- Süd Richtung Sonneberg ca. 10 min.

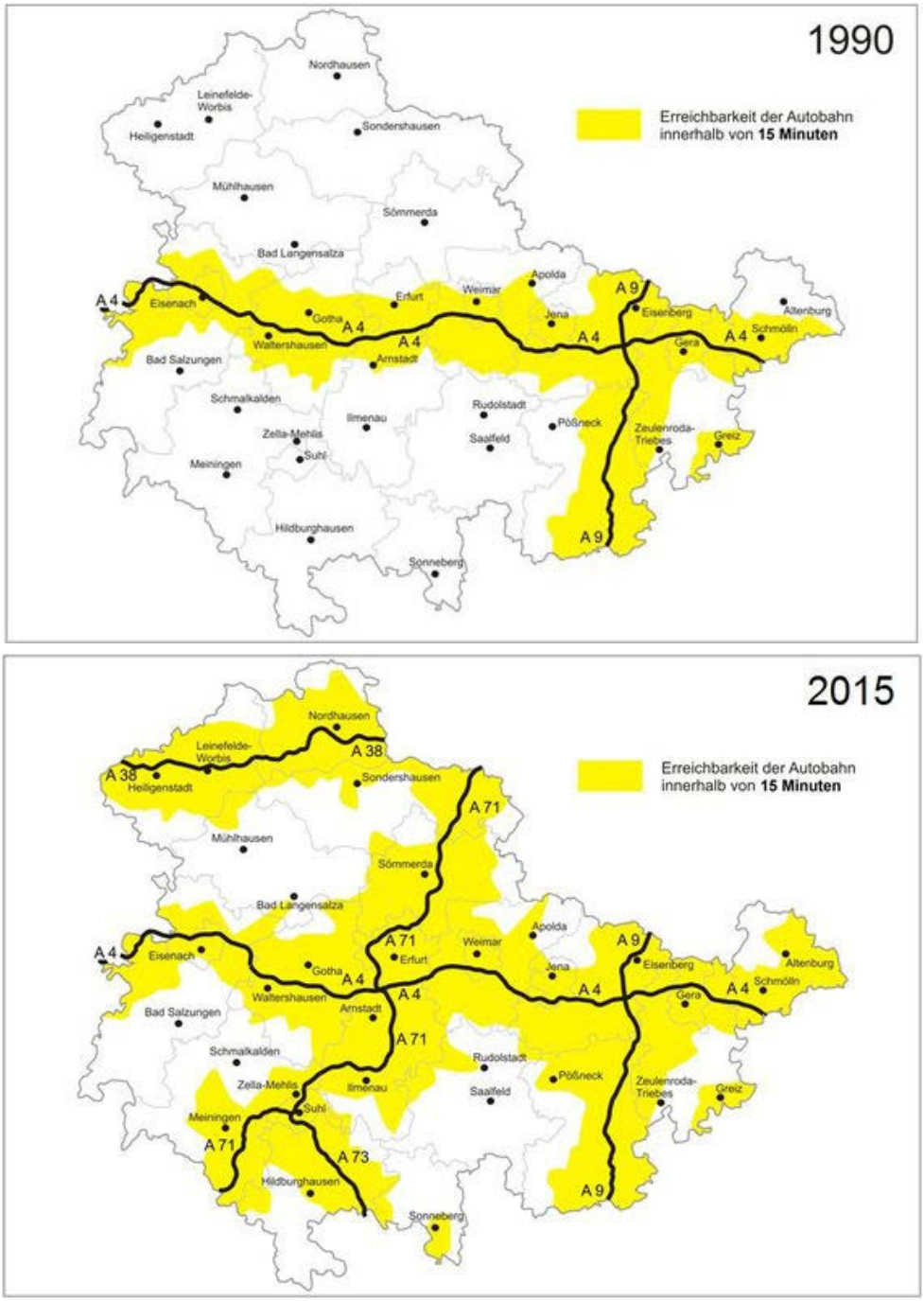


Abb. 29: Erreichbarkeit der Autobahn innerhalb von 15 Minuten im Vergleich 1990 bis 2015
(aus TMIL 2015 [73])

Die Abb. 29 zeigt anschaulich, wie sich die Erreichbarkeit der Autobahn innerhalb von 15 Minuten in Thüringen von 1990 bis heute verbessert hat.

Schieneninfrastruktur

Das vertaktete Eisenbahnnetz Thüringens umfasst gegenwärtig 1.509 km. Schienenpersonenfernverkehr SPFV wird dabei auf 515 km und Schienenpersonennahverkehr SPNV auf 748 km betrieben.

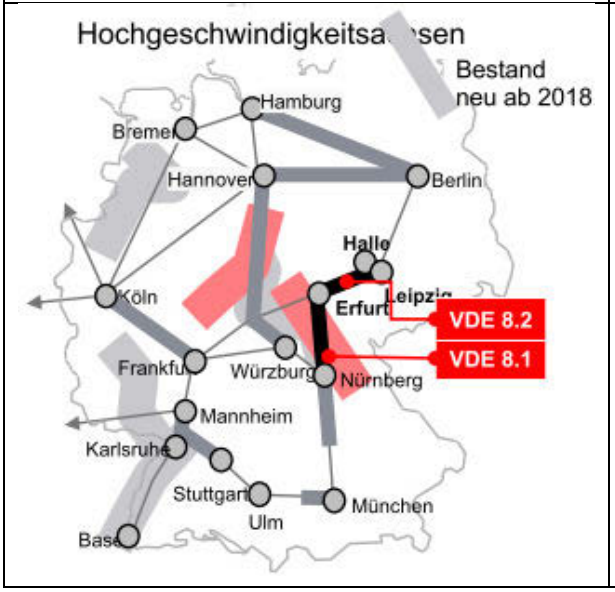
VDE Nr.8	Mitte – Deutschland – Verbindung
	

Abb. 30: Schieneninfrastruktur in Thüringen
(aus TMBLV 2013 [76])

Thüringen hat damit, pro Kopf, das dichteste Schienennetz Deutschlands. Seit 1990 wurden etwa 5,5 Mrd. € in die Schieneninfrastruktur investiert [75].

Erfurt bildet den Ausgangspunkt zu den wichtigen Eisenbahnknoten Deutschlands. Frankfurt/M., Berlin, Düsseldorf, Leipzig und Dresden können zumeist im Ein- bis Zweistunden-Takt direkt und ohne Umsteigen erreicht werden. In Frankfurt/M. besteht zusätzlich der Anschluss an den internationalen Luftverkehr. Darüber hinaus können weitere wichtige Zentren wie München, Berlin, Hannover und Stuttgart mit einmaligem Umsteigen im Taktverkehr erreicht werden.

Von den VDE der Schiene ist das VDE 8 - Schnellverbindung von Berlin über Halle, Leipzig und Erfurt nach Nürnberg - für Thüringen von zentraler Bedeutung (s. Abb.

30). Diese Hochgeschwindigkeitsstrecke soll ab 2017 in Betrieb genommen werden und ist Bestandteil des Transeuropäischen Netzes im Verlauf der Magistrale Berlin - Erfurt - München - Rom – Palermo [77]. Nach Inkrafttreten der ICE-Trasse werden erhebliche Reisezeitminderungen prognostiziert [75]:

- Erfurt – Berlin 1:45 h (-0:45)
- Erfurt – München 2:30 h (-1:50)

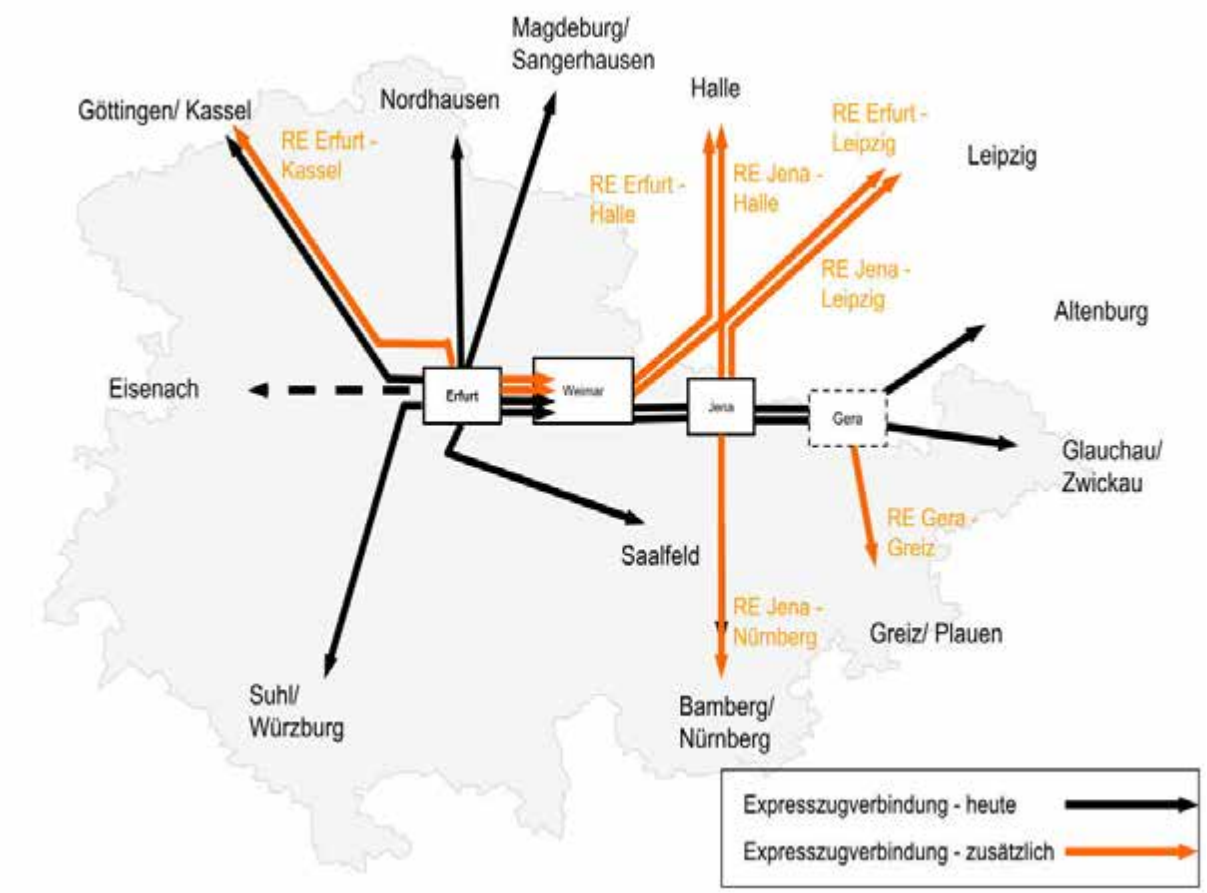


Abb. 31: Vorgesehene Taktverkehre im SPNV
(nach TMBLV 2013 [76])

Im Regionalverkehr besteht ebenfalls der Anspruch das bestehende Schienennetz weiter auszubauen. Mit der Mitte-Deutschland Verbindung (s. Abb. 30) soll zukünftig ebenfalls eine Strecke geschaffen werden, die durch einen zweigleisigen Ausbau des gesamten Streckenabschnittes die benötigten Kapazitäten abdeckt und eine Verbesserung der Betriebsqualität nach sich zieht.

Darüber hinaus sind zusätzliche (Direkt-)Verbindungen wie auch die Angebotsverdichtung im Expressverkehr an die ICE-Knoten Deutschlands geplant (Abb. 31).

Ver- und Umladeeinrichtungen, KV-Terminals

Im Bereich des Güterumschlags auf der Schiene bildet Thüringen im Jahr 2014 mit ca. 7 Tsd. t von insgesamt 585 Tsd. t in Deutschland das Schlusslicht [78].

Dies kann zumindest teilweise auf vergleichsweise geringe Kapazitäten des Güterumschlags zwischen Straße und Schiene zurückgeführt werden. Thüringen verfügt nur über ein einzelnes Güterverkehrszentrum (Erfurt-Vieselbach) von insgesamt 11 GVZ in Ostdeutschland und über insgesamt zwei KV-Terminals (Eisenach und Erfurt-Vieselbach), deren Ist-Jahresumschlagmengen laut [3] mit jeweils < 10.000 TEU/a zur geringsten Größenkategorie gehören und deren Kapazitäten nach Meinung von Branchenkennern andererseits heute praktisch ausgelastet sind.

Ein wesentlicher Ausbau dieser Kapazitäten scheint in den Ausbauplanungen jedoch bisher nicht vorgesehen. Laut [109] hatte das KV-Terminal in Erfurt im Jahr 2008 eine Umschlagskapazität von ca. 30.000 Ladeeinheiten LE) und einen Ausbaubedarf bis 2025 gemäß Aktionsplan Güterverkehr und Logistik der Bundesregierung [24] von ca. 25%. Zum Vergleich: Das KV-Terminal Leipzig-Wahren hatte 2008 nach [109] eine Kapazität von ca. 250.000 LE, der KV-Kapazitätsausbaubedarf von Hamburg, Bremen, Duisburg, Köln, Mannheim, München bis 2015 lag jeweils in LE gemessen deutlich über 100%. Die Maßeinheit „Ladeeinheit LE“ ist hierbei allerdings nicht exakt, sie kann einem Container (TEU, FEU), ebenso entsprechen wie einem Sattelauflieger, einer Wechselbrücke oder einem Waggon.

Luftverkehrsinfrastruktur

Im Zuge des „Luftverkehrskonzept für Mitteldeutschland“ von 2006 wurden für das Land Sachsen-Anhalt sowie die Freistaaten Thüringen und Sachsen Leitlinien geschaffen um „Mitteldeutschland an das nationale und internationale Luftverkehrsnetz für den Personen- und Frachtverkehr […] zu den deutschen und europäischen Wirtschaftszentren“ [79] anzubinden.

Mitteldeutschland verfügt über drei internationale Flughäfen [80]:

- Leipzig/ Halle:
  - Passagiere 2,3 Mio.
  - Flugbewegungen: 64 Tsd.
  - Fracht: 911 Tsd. t
- Dresden:
  - Passagiere 1,7 Mio.
  - Flugbewegungen: 30 Tsd.
  - Fracht: 165 t
- Erfurt-Weimar:
  - Passagiere 227 Tsd.
  - Flugbewegungen: 9 Tsd.
  - Fracht: 3 Tsd. t

Abb. 32: Flugplätze in Thüringen
(nach TMIL 2015 [81])

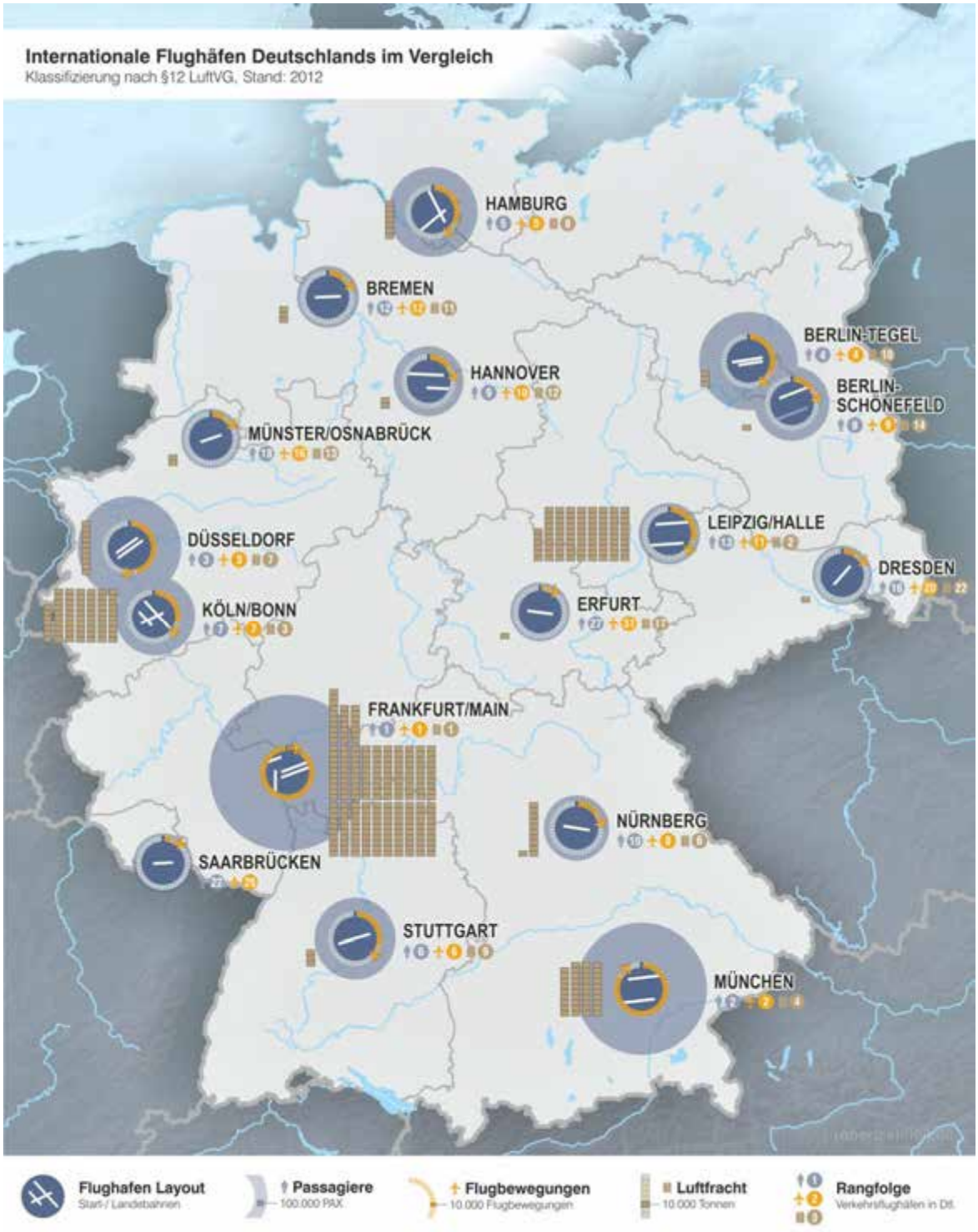


Abb. 33: Vergleich der internationalen Flughäfen Deutschlands

Vergleich in Bezug auf Passagiere, Flugbewegungen und Luftfracht, Stand 2012, Graphik aus Aehnelt 2012 [94]

Der verkehrsreichste Flughafen ist Leipzig/ Halle an dem mehr als die Hälfte des mitteldeutschen Linien-und Tourismusverkehrs abgewickelt wird. Auch im Bereich des Frachtverkehrs hat der Flughafen Leipzig/ Halle das höchste Aufkommen.

Durch diese Strukturierung des Luftverkehrs im mitteldeutschen Raum ist es für die Bevölkerung der drei Länder möglich, innerhalb von 90 Minuten einen Verkehrsflughafen zu erreichen [79].

Darüber hinaus verfügt Thüringen über eine Reihe von Verkehrs- und Sonderlandeplätzen (s. Abb. 32).

Die Abb. 33 vergleicht grafisch die 16 internationalen Flughäfen Deutschlands in Bezug auf Passagieraufkommen, Flugbewegungen und Luftfracht. Die in den Kreisen angegebene Rangfolge schließt die Regionalflughäfen mit ein. Aufgrund der Nähe zum Flughafen Leipzig/Halle und zum Flughafen Frankfurt am Main nimmt der Flughafen Erfurt nur eine nachgeordnete Rolle bei Passagieraufkommen und Luftfracht ein.

Binnenschifffahrt

In Thüringen findet ausschließlich Personenverkehr im Bereich der Binnenschifffahrt statt. Diese konzentriert sich hauptsächlich auf die Bereiche der Hohenwarte- und der Bleilochtalsperre. Eingesetzt werden dabei Fahrgastschiffe mit einer Kapazität bis zu 300 Plätzen. Gewerbliche Floßfahrten werden darüber hinaus auf der Saale, der Werra und auf dem Stausee Hohenleuben angeboten [82].

Digitale und Technologie-Infrastruktur

Leistungsfähige Breitbandnetze bilden die Voraussetzung für wirtschaftliches Wachstum durch einen schnellen Informations- und Wissensaustausch. Sie sind für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes/ einer Region ebenso bedeutsam wie die Verkehrs- und Versorgungsinfrastruktur.

Die fortschreitende Digitalisierung in der Arbeitswelt und insbesondere die Entwicklungen wie Industrie 4.0, Big Data, Cloud Computing, HDTV, E-Health oder E-Commerce stellen immer höhere Anforderungen an die Übertragung von großen Datenmengen und somit an gut ausgebauten Breitbandnetzen.

Die Verfügbarkeit einer leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur in Deutschland ist noch recht heterogen. Nach [83] ist für nahezu 100% der Bevölkerung Deutschlands ein Breitbandzugang von 2 MBit/s verfügbar. Für über 80% der Haushalte sind Übertragungsraten von mindestens 16 MBit/s verfügbar und bereits 65% der Haushalte können auf Anschlüsse zum Hochleistungsinternet mit bis zu 50 MBit/s zugreifen.

In Thüringen erreichte im Jahr 2014 die Grundversorgung mit einem Internetzugang von mindestens 2 Mbit/s einen Deckungsgrad von 99%. Lediglich 6.700 Haushalte in 86 Ortslangen können vorerst nur über Satelliten-Technologien eine Nutzung des Internets ermöglicht werden [97].

Datenübertragungsrate		
≥ 2 MBit/s	≥ 16 MBit/s	≥ 50 MBit/s
95%	66%	41%

Tab. 5: Anteile Thüringens an Datenübertragungsraten
(nach Statistisches Bundesamt 2015 [83])

Die Tab. 5 zeigt die Verfügbarkeit von Breitbandinternet in Thüringen unterschiedlicher Mindest-Datenübertragungsdaten. Im Vergleich zu den anderen Bundesländern ist besonders bei den Bandbreiten ≥ 50 MBit/s großer Ausbaubedarf in Thüringen vorhanden.

Abb. 34 ermöglicht eine Einordnung der Thüringer Breitbandversorgung in den entsprechenden Entwicklungsstand der Bundesländer und zeigt, dass die Thüringer Breitbandversorgung etwa dem Stand in Sachsen und Sachsen-Anhalt entspricht (<50% der Bevölkerung ist mit Breitband-Internetzugang versorgt). Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und alle sonstigen Bundesländer haben bereits einen höheren Versorgungsgrad (> 50%) erreicht.

Im Rahmen der Breitbandstrategie Thüringen 2020 werden die Aktivitäten der Telekommunikationsunternehmen zum Ausbau der Netze auch durch Fördermaßnahmen des Thüringer Wirtschaftsministeriums unterstützt.

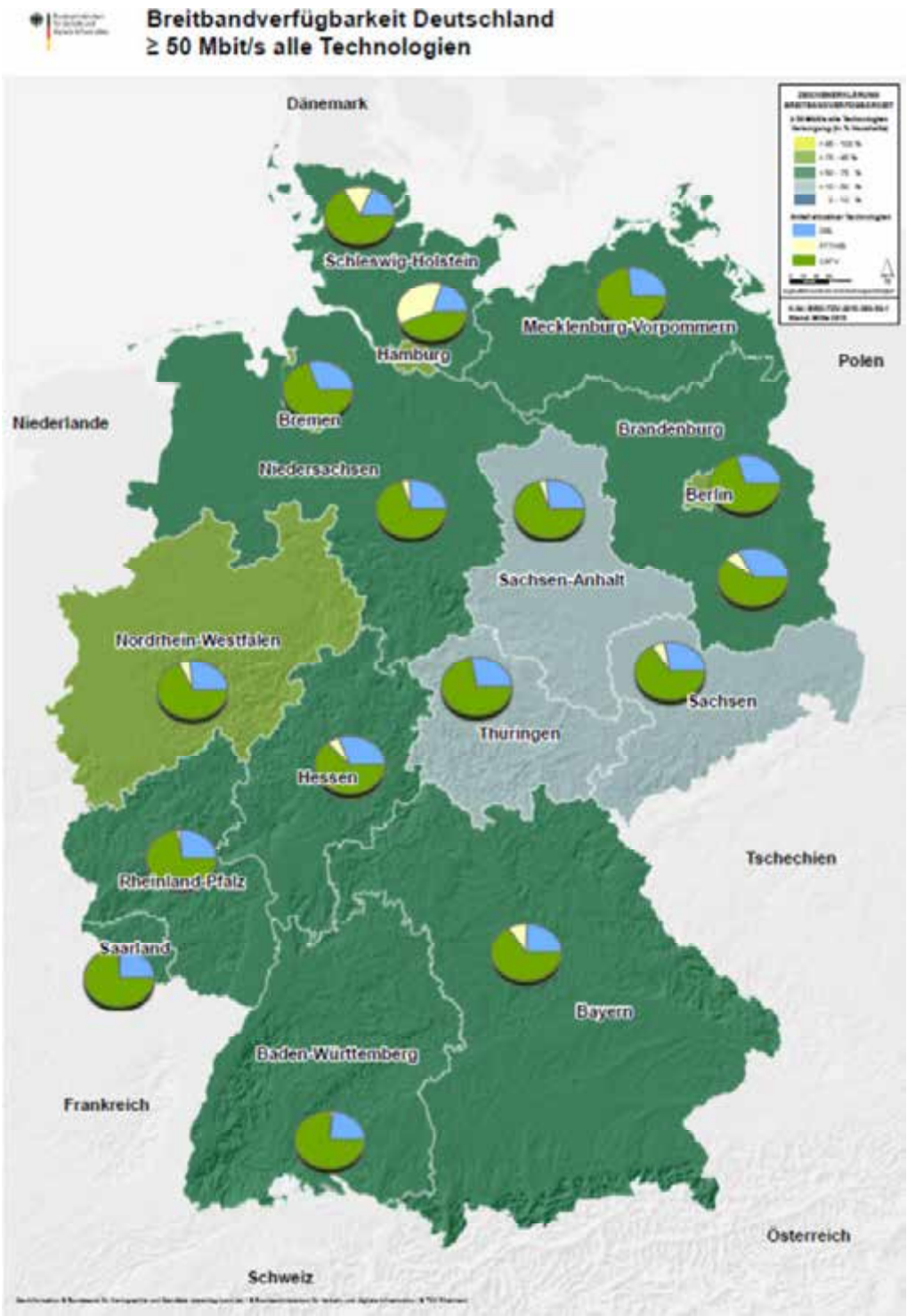


Abb. 34: Breitbandversorgung ≥ 50 Mbit/s, Bevölk.anteil der Bundesländer, Status Mitte 2015

Aus: TÜV Rheinland – BMVI 2014[108], aktualisiert durch BMVI Dez. 2015

Die Deutsche Telekom hat z. B. angekündigt, dass Jena als erste Stadt in Thüringen ein flächendeckendes VDSL-Breitbandnetz erhalten wird. Die Thüringer Netkom baut in Weimar, Rudolstadt und Mühlhausen derzeit leistungsfähige Glasfasernetze auf. In Weimar werden die Arbeiten zum Aufbau des Netzes bereits im Sommer 2015 abgeschlossen sein. Vodafone wird zusammen mit dem Tochterunternehmen Kabel Deutschland in Kürze alle angeschlossenen Haushalte und Betriebe auf einen Mindeststandard von 100 Mbit/s umstellen.

Die Thüringer Fachhochschulen, Universitäten, Technologie- und Forschungseinrichtungen, forschungsnahe Unternehmen sowie die Gründer- und Innovationszentren sind Mitglied im Deutschen Forschungsnetz (DFN) und sind somit an das Wissenschaftsnetz X-WiN angeschlossen, dass mit Anschlusskapazitäten bis zu 100 Gigabit/s zu den weltweit leistungsstärksten Kommunikationsnetzen zählt.

4.2 Struktur der Güter- und Warenströme

Insgesamt rund 4,5 Milliarden Tonnen Güter wurden in Deutschland im Jahr 2014 transportiert. Etwa 3,5 Milliarden Tonnen (78%) wurden dabei über die Straße transportiert, wovon jeder 7. LKW aus dem Ausland kam. Mit der Eisenbahn wurden 365 Mio. t (8%), mit Seeschiffen 301 Mio. t (7%), mit Binnenschiffen 229 Mio. t (5%), über Rohrleitungen (87,5 Mio. t, 2%) und letztlich per Luftfahrt insgesamt 4,4 Mio. t (0,1%) befördert (s. Abb. 35).

In Thüringen wurden nach Angaben des Statistischen Bundesamtes im Jahr 2013 insgesamt 199 Mio. t Güter befördert, wovon auf die Straße 96% und auf die Schiene 4% entfielen. Etwa ein Drittel dieser beförderten Gütermenge wurde zwischen anderen Bundesländern transportiert, 65% hatten innerhalb Thüringens Quelle und Ziel und 2% hatte eine Relation ins Ausland.

Der Güterverkehr ins Ausland wird in der Außenhandelsstatistik des Freistaates Thüringen gesondert erfasst und nach Warengruppen und Warenuntergruppen unterschieden. Nach Angaben des "Statistischen Jahrbuch Thüringen 2014" wurden im Jahr 2012 4,6 Mio. t Güter im Wert von 12,6 Mrd. Euro ausgeführt und 3,9 Mio. t im Wert von 8,1 Mrd. Euro eingeführt. Bei der Ausfuhr entfielen rund 600.000 t auf die Ernährungswirtschaft und 3,9 Mio. t auf die "Gewerbliche Wirtschaft". Bei der Einfuhr ist das Verhältnis 550.000 t Ernährungswirtschaft und 3,1 Mio. t "Gewerbliche Wirt-

schaft". Die Differenzen zu den Gesamtmengen ergeben sich aus Zuschätzungen aufgrund von Antwortausfällen und Befreiungen bei der Erfassung der Daten.

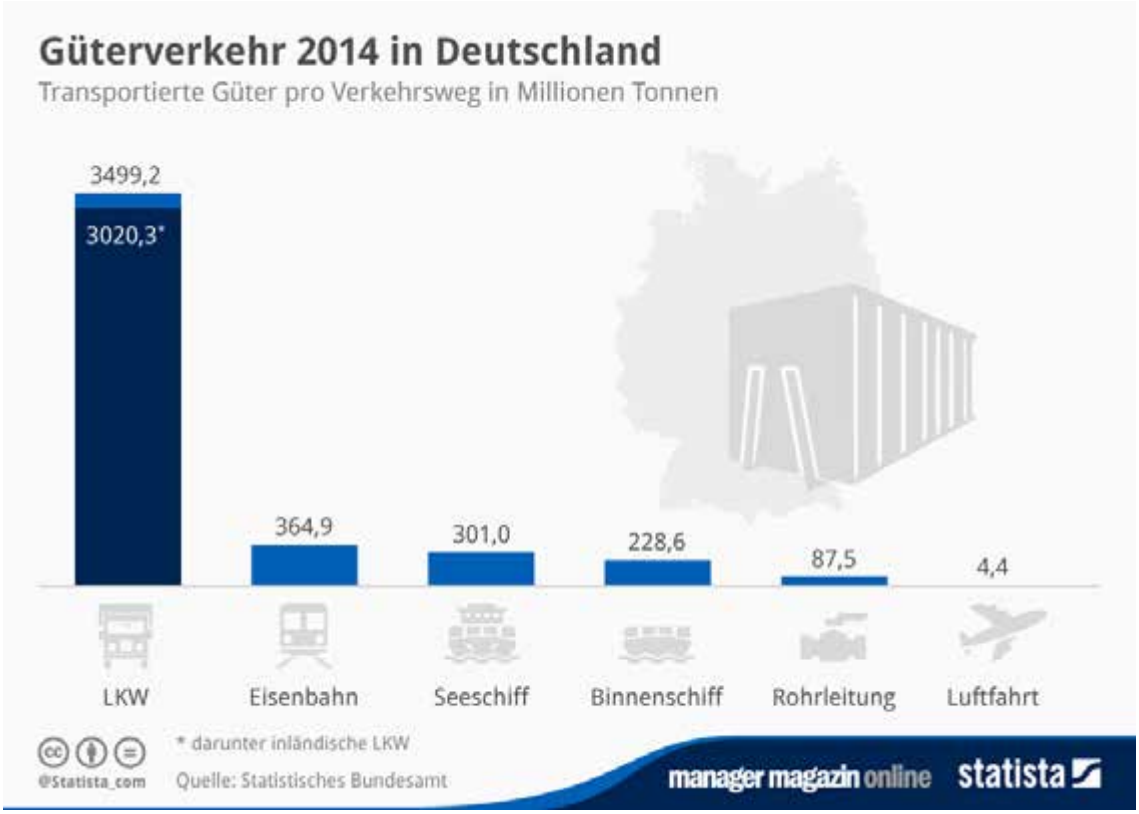


Abb. 35: Güteraufkommen (Beförderungsmenge) je Verkehrsträger in Deutschland 2014
Graphik aus Statistica 2015 [92]

Gemessen am Warenwert wurden nach Frankreich und Großbritannien am meisten Güter geliefert. In der Liste der 12 stärksten Exportländer sind die USA auf Rang 3 und die Volksrepublik China auf Rang 8 die beiden außereuropäischen Länder dieser Liste, wie die Abb. 36 zeigt. Bei der Einfuhr von Gütern nach Thüringen steht China an der Spitze der 12er-Liste gefolgt von Italien und Großbritannien, s. Abb. 37.

Das im Jahr 2008 in Deutschland eingeführte neue Güterverzeichnis für die Verkehrsstatistik der EU "NST-2007" enthält insgesamt 20 Güterabteilungen. Laut Angaben des Statistischen Bundesamtes ist der Anteil der Gütergruppe "Erze, Steine und Erden; Bergbauerzeugnisse" in Thüringen mit 39% am größten, gefolgt von "Sonstige Mineralölerzeugnisse mit 12% und "Sekundärstoffe, Abfälle" mit 10% [Abb. 38].

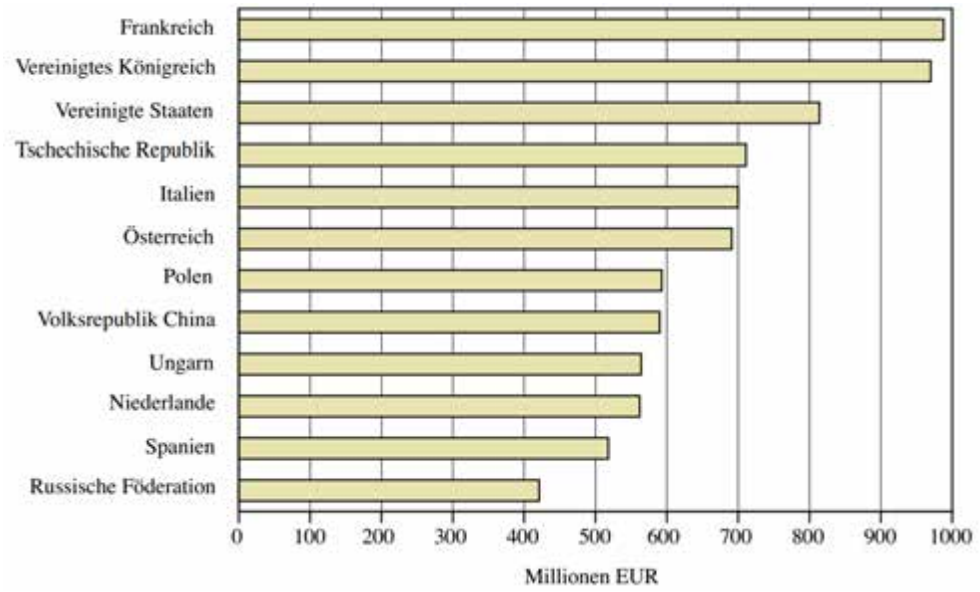


Abb. 36: Liste der Länder mit dem höchsten Warenwert bei der Ausfuhr aus Thüringen 2012

Aus Statistisches Jahrbuch Thüringen 2014 [95]

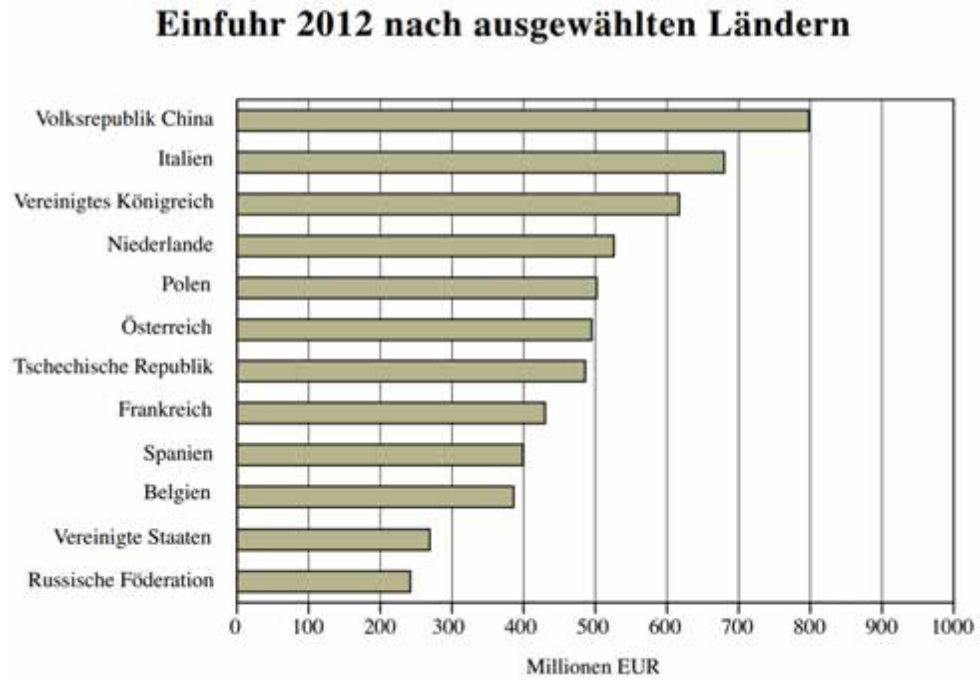


Abb. 37: Liste der Länder mit dem höchsten Warenwert bei der Einfuhr nach Thüringen 2012

Aus Statistisches Jahrbuch Thüringen 2014 [95]

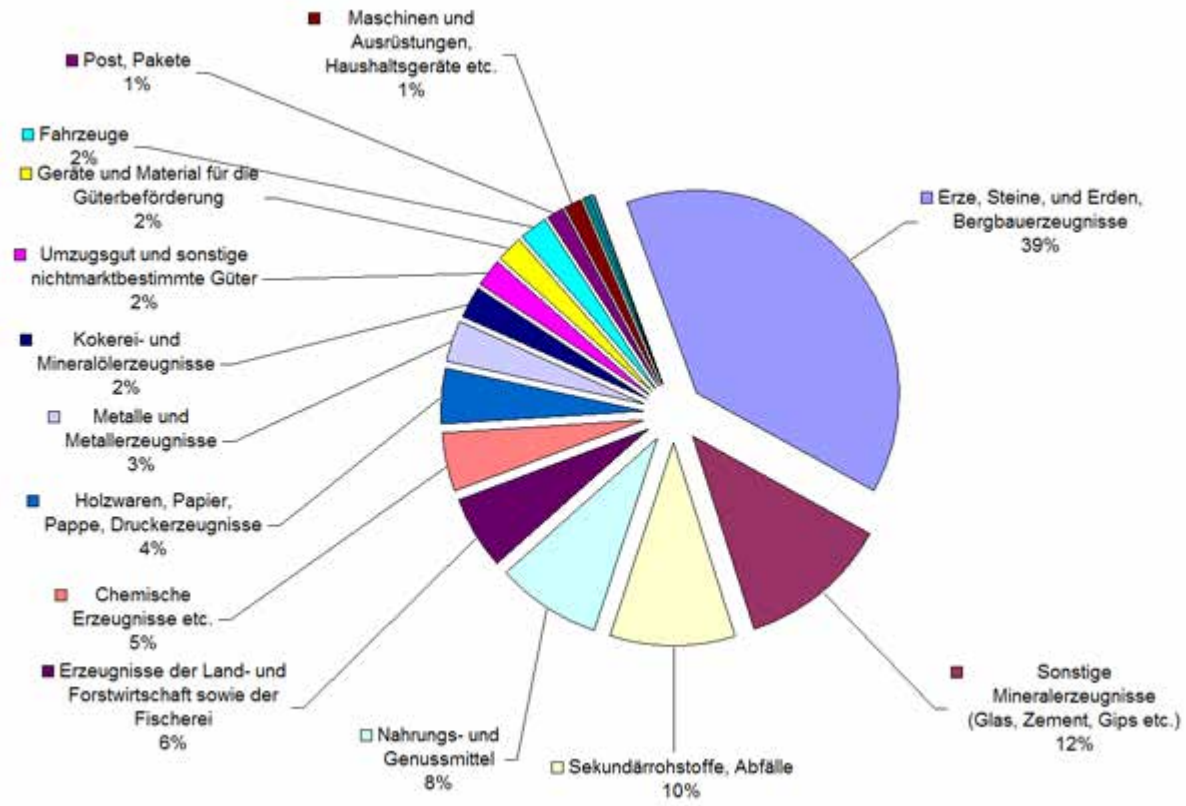


Abb. 38: Anteile der Güterabteilungen der im Jahr 2013 transportierten Güter in Thüringen

(Straßen- und Eisenbahnverkehr zusammen; nur Anteile ≥1%, Datenquelle: DeStatis)

4.3 Thüringer Schwerpunktregionen und Standorte mit höchster Logistik-Intensität und –Attraktivität

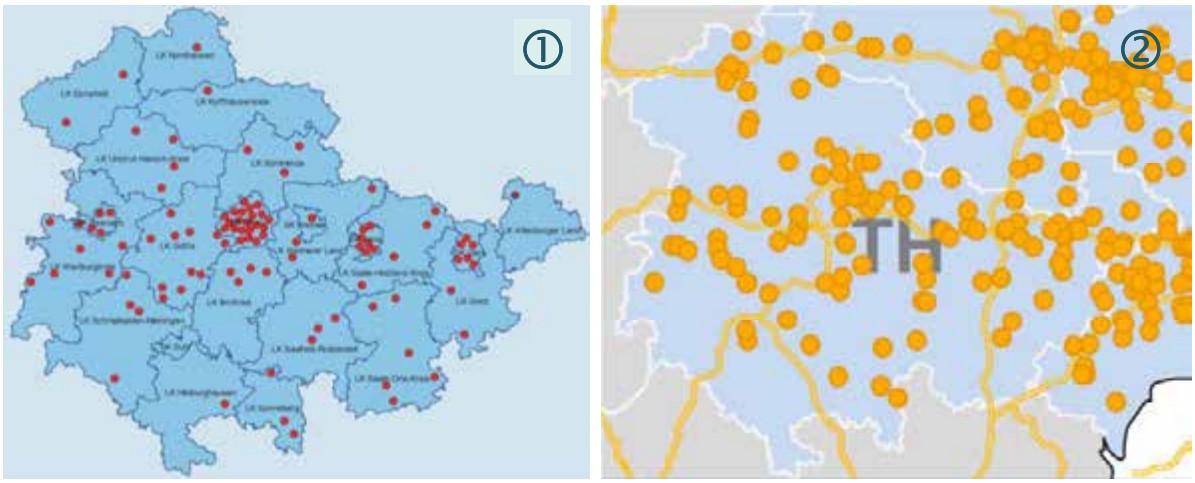


Abb. 39: Standorte der Thüringer TOP100 ① und der größten Logistikunternehmen ②
(① aus Helaba 2011 [19], ② aus TH Wildau et al. 2014 [3])

Abb. 39 und Abb. 40 veranschaulichen, dass sich Logistikunternehmen in Thüringen vor allem längs der Fernstraßenkorridore und in der Nähe der potentiellen Verlader (Industrie, verarbeitendes Gewerbe, Handel) ansiedeln. Im linken Feld der Abbildung sind die Standorte (rote Punkte) der TOP 100 größten Unternehmen Thüringens [19], im rechten Feld die Standorte (gelbe Punkte) der größeren Logistikunternehmen in Thüringen und die Thüringer Autobahnabschnitte (gelbe Linien) dargestellt (Ausschnitt aus Abb. 18 in [3]).

Thüringer Teilregionen größerer Logistikintensität sind vor allem der Erfurter Raum incl. GVZ Erfurt-Vieselbach mit den z.T. jüngeren Logistikansiedlungen der Unternehmen BLG (IKEA), Zalando, Redcoon, Emons, GO Overnight, TNT und dem Deutsche-Post-Briefzentrum in der engen Nachbarschaft des Deutsche Post/DHL-Frachtzentrums in Nohra. Mit erheblichem Abstand zu Erfurt folgen die Mittelzentren Eisenach, Jena und Gera sowie die Fernstraßenkorridore der B4, A9, A71, A38 sowie die B7 und die B85. Südwest-Thüringen (südlich der Achse Hildburghausen-Bad Salzungen, das Eichsfeld, der Naturpark obere Saale und der südliche Kyffhäuserkreis sind nahezu frei von Logistikansiedlungen.

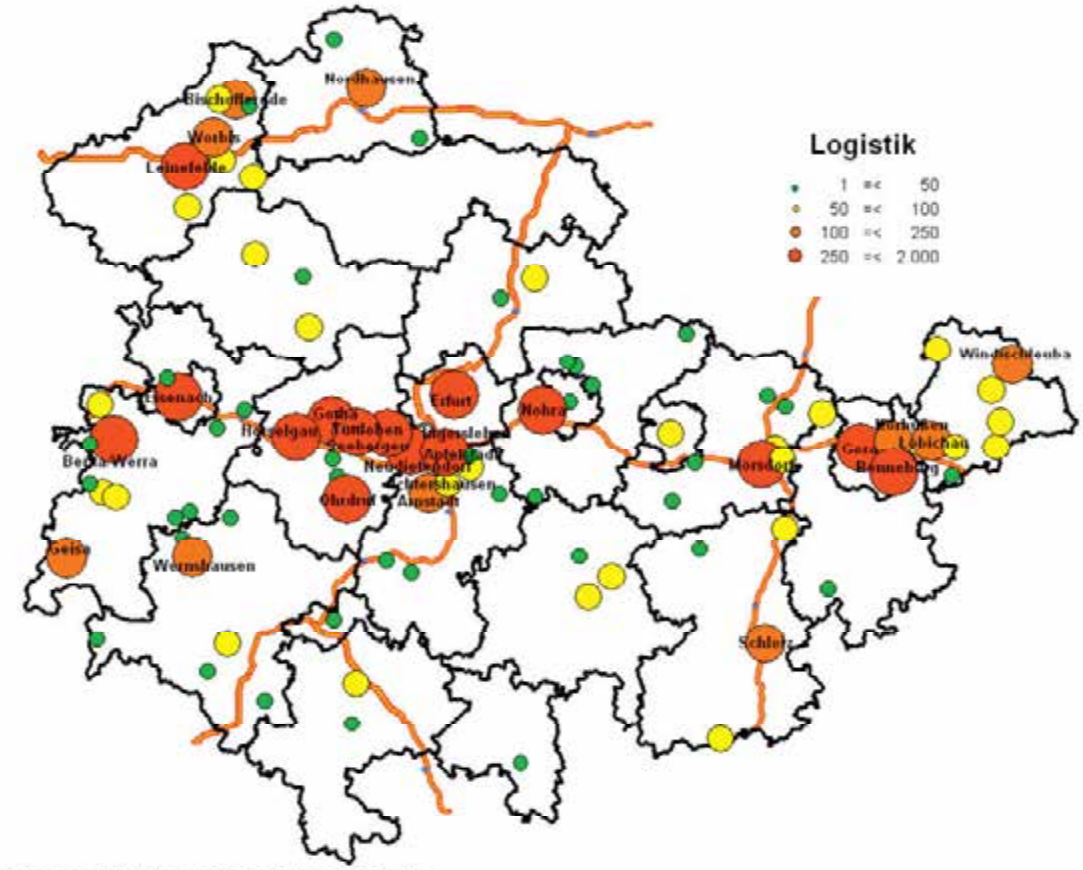


Abb. 40: Standorte der Logistik in Thüringen nach Beschäftigtenzahl
(aus TMWAT 2012 [61)

In Abbildung 30 sind die Logistikstandorte in Thüringen (älterer Bezugszeitpunkt) nach Betriebsgröße (gemessen an der Zahl der Beschäftigten) dargestellt. Besonders deutlich wird hieraus die Ansiedlung der größeren Distributionszentren und Logistikdienstleister entlang der A4 und am Erfurter Kreuz.

Die nationale und internationale Positionierung von Logistik-Regionen und –Standorten, gemessen nach Nutzungsintensität und Standortattraktivität, wird seit 2009 im zweijährigen Turnus durch die Fraunhofer Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS des Fraunhofer IIS in Nürnberg untersucht und bewertet. Die zugehörige Publikationsreihe [63], [64], [65] zählt mittlerweile zu den Standardwerken der Immobilienwirtschaft.

Gemessen wird zum einen der Status-Quo der Flächennutzung durch Logistikwirtschaft an einem Standort. In den hierfür ermittelten **Intensitätsindex** fließen Daten zur relativen Nutzung des Immobilienbestands und der Gewerbeflächen durch logistische Nutzungen sowie die Anzahl der am Standort vorhandenen Logistikdienstleister und die relative Logistikbeschäftigung ein. Für die Zukunftsperspektiven eines Standorts ist allerdings vor allem die sog. Drittverwendungsfähigkeit einer vorhandenen oder neu zu erstellenden Logistikimmobilie maßgeblich.

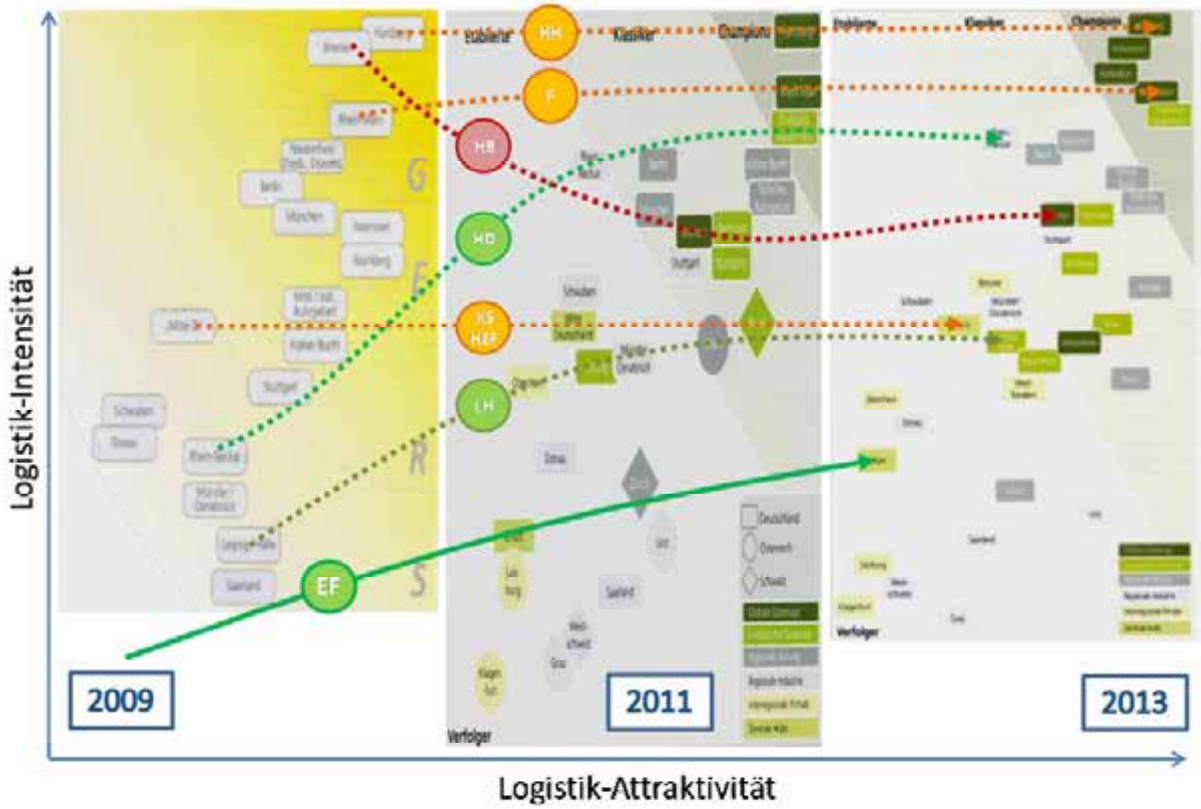


Abb. 41: Entwicklung der Standortmatrix der Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS 2009 bis 2013

(Abbildungen verzerrt und ergänzt, Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS, 2009 aus [63], 2011 aus [64], 2013 aus [65], Darstellung der relativen Positionsänderungen der Standorte Hamburg, Bremen, Rhein-Main, Rhein-Neckar, Leipzig-Halle und Erfurt, grün: Aufsteiger, gelb: gleichbleibend, rot: Absteiger)

Hierfür wird ein standortspezifischer Attraktivitätsindex ermittelt, in den Standortmerkmale der Infrastruktur, der Arbeits- und Baulandkosten, der Förderung, der Nachfrage aus Wirtschaft und Ballungsraum, der Beschäftigungsstruktur, Wissens-

landschaft und des sog. Managements der Standortentwicklung (Ausbildung, Netzwerk-Arbeit, Öffentlichkeitsarbeit) einfließen. Das Standortranking wurde in den bisherigen Studien in der sog. Standortmatrix zusammengefasst (Abb. 41), d.h. in einem Diagramm, das verschiedene Standorte nach ihren Logistikintensitäts- und –Attraktivitätswerten verortet und vergleicht. Anhand der Standortprofile werden darüber hinaus 6 verschiedene Logistik-Standorttypen unterschieden:

1	Globale Gateways	(z.B. Hamburg)
2	Europäische Gateways	(z.B. Duisburg, Leipzig)
3	Regionale Ballung	(z.B. München)
4	Regionale Industrie	(z.B. Rhein-Neckar)
5	Interregionale Portale	(z.B. Westflandern)
6	Zentrale Hubs	(z.B. Bad Hersfeld, Erfurt)

Abb. 41 stellt die Entwicklung der Fraunhofer-Standortmatrix von 2009 bis 2013 dar und zeigt die Positionsentwicklungsspuren verschiedener Standorte nach. Die relative Wertung der Standortintensität und –attraktivität der etablierten Standorte Hamburg, Rhein-Main oder Mitte-D (Bad Hersfeld/Kassel) hat sich in diesem Zeitraum nahezu nicht verändert. Einige wenige Standorte (z.B. Bremen) sind im Bereich der Logistikintensität deutlich zurückgefallen. Zu den Aufsteigern (beispielsweise Leipzig-Halle und Rhein-Main) gehört sehr deutlich der Raum Erfurt, der 2009 noch nicht einmal in die Kategorie der „Verfolger“ bzw. neuen Logistikstandorte aufgenommen war, bis 2013 allerdings insbesondere in den Logistik-Intensitätswerten erheblich zugelegt hat (vor allem aufgrund der Distributionslogistik-Ansiedlungen rund um das Erfurter Kreuz und im GVZ) mittlerweile in die Kategorie der „zentralen Hubs“ eingeordnet ist.

Im Einzelprofil der Logistikregion Erfurt werden unter den Stärken vor allem die zentrale Lage, die gute Infrastrukturausstattung, die vergleichsweise niedrigen Flächen- und Arbeitskosten, die Flächenverfügbarkeit und Fördermöglichkeiten genannt. Unter den Schwächen wird vor allem auf die niedrige Industriedichte und die geringe Größe des Ballungsraums mit rückläufiger Bevölkerungsentwicklung und geringer Kaufkraft verwiesen. Durch die Lage, den Fernstraßen- und Schienenknoten und KV-Verladekapazitäten sei Erfurt vor allem für Zentraldistributionsfunktionen besonders geeignet und daher ein attraktiver Standort für große eCommerce-Verteilungszentren

(wie durch die Ansiedlung von Zalando, Redcoon, KNV etc. bewiesen wurde). Der Flughafen Erfurt-Weimar sei hingegen im Hinblick auf internationale Luftfrachttransporte kaum von Bedeutung [65].

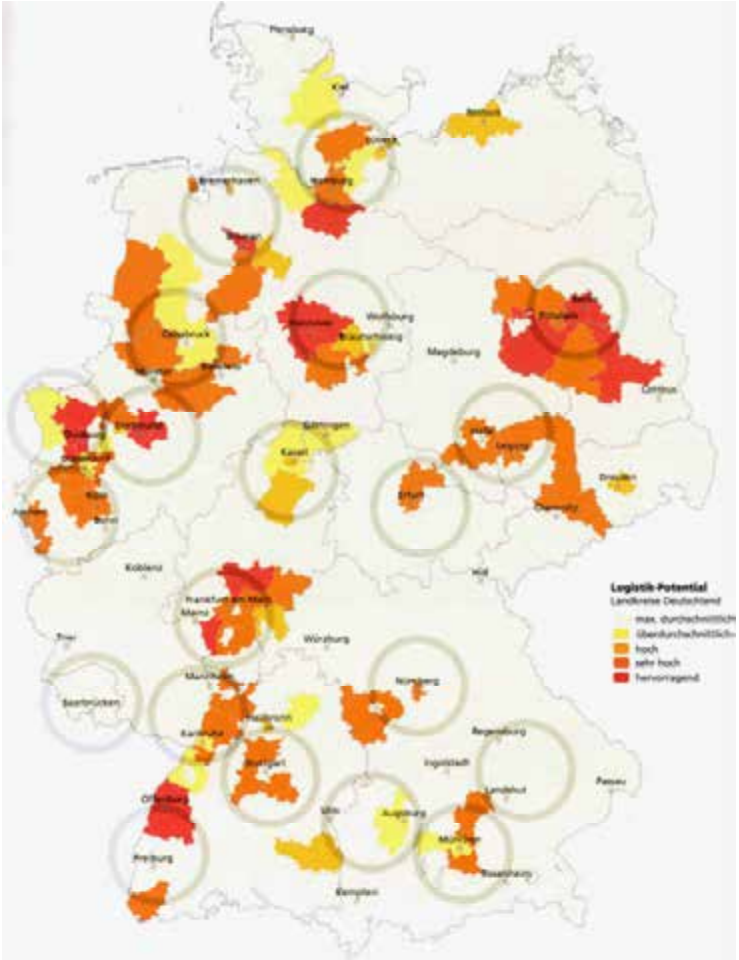


Abb. 42: Logistikpotentialkarte Deutschland der Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS 2013
(aus Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS 2013 [65])

Abb. 42 zeigt die Logistik-Potentialkarte Deutschlands aus der jüngsten Standortstudie [65] der Fraunhofer-SCS-Gruppe. Der dieser Darstellung zugrunde liegende Potential-Index berücksichtigt das Arbeitskräftepotential, das abhängig ist von absoluter und relativer Logistikbeschäftigung, Arbeitslosenquote und Kaufkraft, weiterhin die Flächenverfügbarkeit, die Neubaudynamik incl. der zugehörigen Bauleitplanung, anstehenden Infrastruktur-Verbesserungsmaßnahmen und das lokale Nachfragepo-

tential, das von der Bevölkerungsentwicklung und der Entwicklung von Zukunftsbranchen beeinflusst wird.

In Thüringen wird auf dieser Grundlage nur dem Standort Erfurt und dem nördlich anschießenden Landkreis Sömmerda ein sehr hohes Logistikpotential zugemessen. Für alle anderen Landkreise und kreisfreien Städte wird ein max. durchschnittliches Logistikpotential angezeigt.

Erfurt oder andere Thüringer Einzelstandorte sind bisher (im Gegensatz z.B. zu Berlin, Leipzig, Dresden, Magdeburg) nicht im Fokus der überregional bis international agierenden Immobilienvermarkter und der zugehörigen Marktberichte (z.B. [67], [68]). Für potentielle Investoren ist es daher schwierig, sich abgesehen von den Fraunhofer-SCS-Veröffentlichungen über Bewegungen auf dem Thüringer Gewerbeimmobilienmarkt mit Schwerpunkt Logistik, über Transaktionsvolumina, Preisniveaus, Flächenverfügbarkeit und –Umsätze, kurz über regionale Kenngrößen des Immobilienmarktsegments, die für die Drittverwendungsfähigkeit maßgeblich sind, schnell und kompakt einen Überblick zu verschaffen.

Die Potentialeinschätzungen dämpfend wirken sich vor diesem Hintergrund Pressemitteilungen aus, wonach im Zusammenhang mit der Verabschiedung eines neuen Erfurter Stadtentwicklungskonzepts eine Herausnahme der Logistik aus dem Katalog der Wirtschaftsschwerpunkte Erfurts diskutiert werden soll [110].

Ebenfalls maßgeblich für Grenzen des Wachstums bzw. für das weitere Entwicklungspotential, insbesondere der Zentraldistribution und des e-Commerce-Fulfillments an Thüringer Standorten ist der Bestand geeigneter Logistikdienstleiter im Umfeld. Laut Kompass-Datenbank (http://de.kompass.com/ ohne Anspruch auf Vollständigkeit) werden in Thüringen 44 KEP-Dienstleister (Kurier, Express, Postdienste) und 10 Paketzentren gelistet. Unter letzteren sind mit Deutsche Post/DHL, DPD, GLS, Hermes, TNT und UPS fast alle größeren international aufgestellten KEP-Dienstleister vertreten – die Mehrzahl davon allerdings nur mit regionalen Depots.

Die größte Paket-Umschlagkapazität hat zweifellos das DHL-Frachtzentrum in Nohra, ein nationales Umschlagszentrum von DHL, wo in Spitzenzeiten heute bis zu 700.000 Pakete pro Tag umgeschlagen werden können. Bereits jetzt sind dieses

Frachtzentrum und die Zufahrtstraßen durch die Groß-Distributionszentren im Erfurter Raum (Zalando etc.) in Spitzenzeiten stark ausgelastet. In etwa fünf bis sieben Jahren wird bei weiterem Wachstum der Versandmengen damit gerechnet, dass die örtlichen Möglichkeiten der Kapazitätserweiterung an ihre Grenzen stoßen.

4.4 Verflechtung mit sonstigen Wirtschaftsbereichen

Laut Wirtschaftsbericht des TMWAT arbeiteten Ende Juni 2012 etwa 20,2% aller 1.037.500 Erwerbstätigen in Thüringen im verarbeiteten Gewerbe, 8,3% im Baugewerbe, 21,9% in Bereich Handel, Verkehr, Gastgewerbe und IuK-Dienstleistungen (dies schließt die Logistik mit ein), 14,9% im Bereich Finanz-, Versicherungs- und Unternehmens-Dienstleistungen, 30,9% im öffentlichen und sonstigen Dienstleistungsbereich, 2,2% in der Land- und Forstwirtschaft und 1,5% im Energie- und Wassersektor [62]. Etwa die Hälfte aller Thüringer Erwerbstätigen arbeitet somit in potentiellen Verladerbereichen und hängt mittelbar auch von der Leistungsfähigkeit der Thüringer Logistikwirtschaft ab.

An der Gesamtbruttowertschöpfung 2012 in Thüringen von etwa 44 Mrd. € hatte das verarbeitende Gewerbe mit 22,3% einen leicht über dem Bundesdurchschnitt (23,5%) und deutlich über dem ostdeutschen Durchschnitt (17,8%) liegenden Anteil von 10,4 Mrd. €. [62]. Auf den Gesamtumsatz der Thüringer Industrie (Bergbau und verarbeitendes Gewerbe – BVG) entfallen mehr als drei Viertel auf die industrielle Vorgüterproduktion und Investitionsgüterproduktion (s. Abb. 43), d.h. auf besonders logistikaffine Industriebereiche mit hohen Leistungsansprüchen (z.B. JIT/JIS).

Etwa 35% des Industrieumsatzes werden durch den Fahrzeugbau, die Herstellung von Metallerzeugnissen und den allgemeinen Maschinenbau generiert, d.h. in Bereichen mit hoher Arbeitsteilung und i.A. vergleichsweise hohe Wertschöpfungsanteil der Logistik. Etwa 15% des Umsatzes stammen aus der Produktion elektrotechnischer, elektronischer und optischer Erzeugnisse und Ausrüstungen, wofür häufig besonders schnelle, individualisierte und abgesicherte Logistikleistungen benötigt werden. Ca. 17% des Umsatzes stammen aus der Produktion von Waren und Materialien aus Kunststoff, Gummi, Glas, Keramik sowie Pappe und Papier, wofür z.T. stoffspezifische Logistikanforderungen (Volumen, Gewicht, Zustand, Überwachungsbedürftigkeit) zu bewältigen sind.

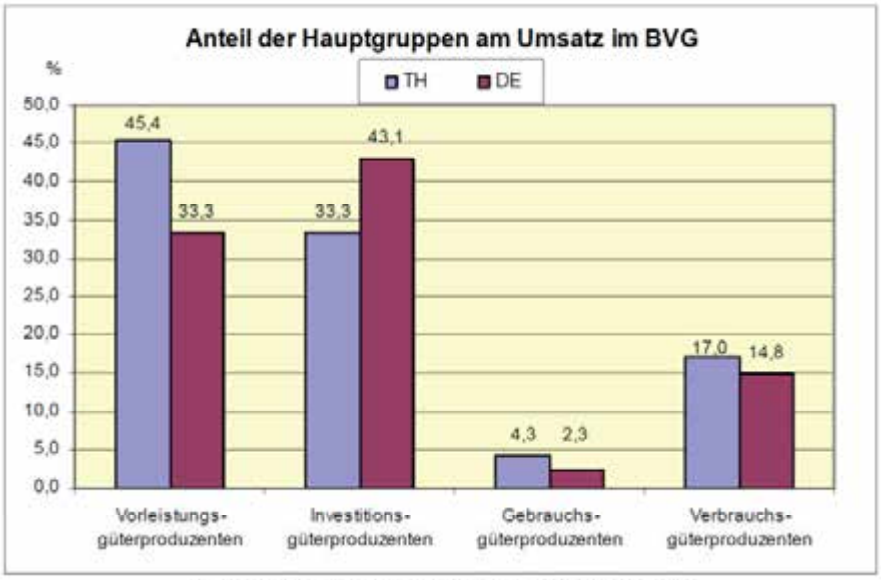


Abb. 43: Umsatzverteilung des BVG Thüringen 2012 nach Hauptgruppen
(aus TMWAT 2013 [62])

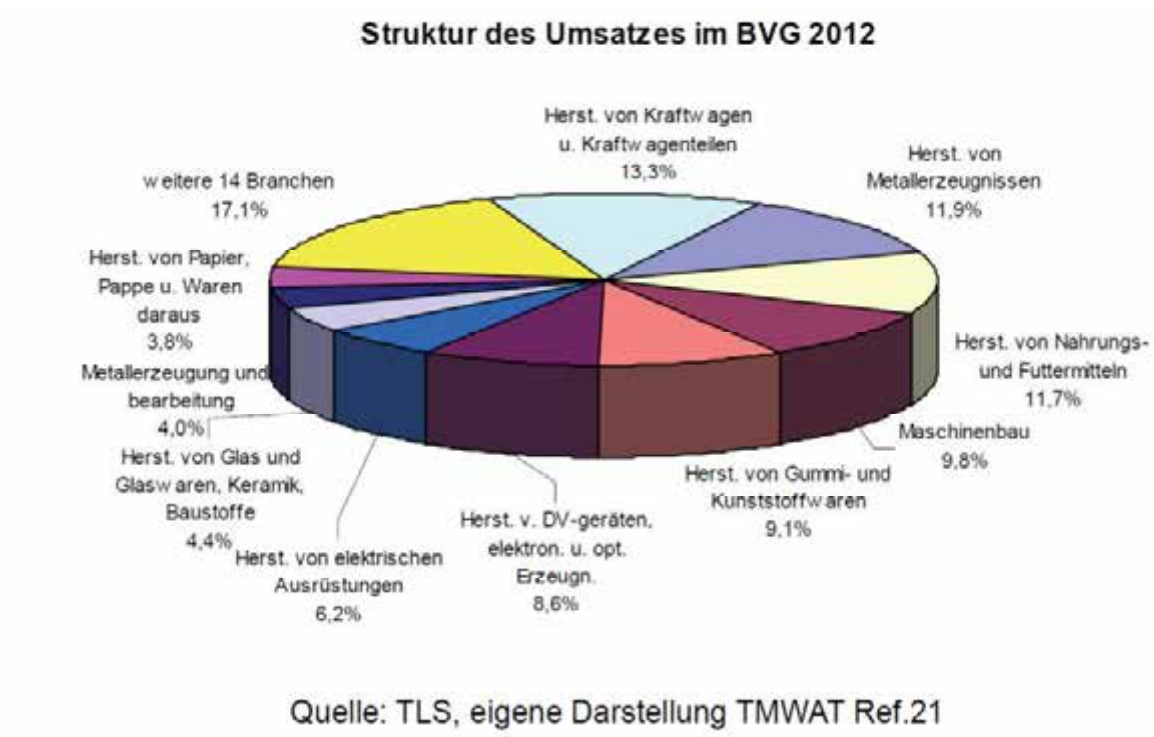


Abb. 44: Umsatzverteilung des BVG Thüringen 2012 nach Wirtschafts- und Produktzweigen
(aus TMWAT 2013 [62])

Im Rahmen der Thüringer Cluster-Strategie wurden aus dem Spektrum der gesamten Wirtschaft Thüringens zwölf Wachstumsfelder ausgewählt, die sich durch überdurchschnittliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungsperspektiven auszeichnen [59] und in Abb. 45 dargestellt sind. Dies sind die Felder:

A. Automotive
B. Life Science
C. Umweltfreundliche Energien
D. Maschinenbau
E. Kunststoffe und Keramik
F. Mikro-Nano-Technik
G. MSR-Technik
H. Optik, Optoelektronik
I. GreenTech (ohne Energie)
J. Ernährungswirtschaft
K. Service Robotik
L. Logistik

Abb. 45: Wachstumsfelder des ThCM
(aus LEG 2013 [62])

Klassisch etablierte Leistungsbeziehungen bestehen zwischen dem Wachstumsfeld Logistik und den Feldern Automotive (L→A) und Maschinenbau (L→D). Im Life Science Sektor (L→B) etabliert sich zunehmend eine höchsten Qualitätsansprüchen genügende Medizin- und Pharma-Logistik. Branchenspezifische Lösungen und Leistungen der Logistik werden ebenfalls für die Felder Chemie, Kunststoffe, Keramik (L→E) und Ernährungswirtschaft (L→J) benötigt. Die sonstigen Wachstumsfelder beeinflussen eher die in der Logistik eingesetzte Technologie und Ausrüstung (C,F,G,H,I,K→L).

In der nachfolgenden Tabelle sind Markt-Kenngrößen der o.g. Wachstumsfelder Thüringens und qualitative Wertungen der Auftraggeber- bzw. Auftragnehmer-Beziehungen zur Abschätzung einer Verflechtungsintensität mit Bezug auf die Thü-

ringer Logistik dargestellt. Die wichtigsten Wirtschaftsverflechtungen bestehen für die Logistik danach mit dem Automotive-, Maschinenbau-, Life Science-, Umwelt- und Ernährungssektor sowie mit dem Handel mit Schwerpunkt Online-Handel. Aufgrund der Arbeitsteiligkeit der Logistik ist der Logistiksektor auch intern verflochten.

	Merkmal→ ↓Wachstumsbereich	Unternehmen Zahl[1]	Mitarbeiter Zahl[1]	Umsatz [Mrd. EUR][1]	Exportquote [%][1]	Branchen-Netzwerke in TH	Auftraggeber für Logistik	Lieferant/ Dienstleister für Logistik	Verflechtungs-intensität
A	**Automotive**	500	50.000	7,70	32,30%	at e.V.	●	●	●
B	**Life Science**	370	13.800	2,30	49,22%	medways e.V.	●	●	●
C	**Umweltfreundliche Energien**	230	11.400	1,80	33%	Solarinput e.V.	●	●	●
D	**Maschinenbau**	680	21.700	2,30	37,70%	FerMeTh e.V.	●	●	●
E	**Kunstoffe & Keramik**	590	25.900	2,90	31%	PolyMerMat e.V.	●	●	●
F	**Mikro-Nano-Technik**	320	22.200	3,60	35%	MNT e.V.	●	●	●
G	**MSR-Technik**	450	17.400	2,10	45,60%	ELMUG e.G.	●	●	●
H	**Optik, Optoelektronik**	167	13.400	2,60	66%	OptoNet e.V.	●	●	●
I	**GreenTech**	430	10.800	0,97	25%		●	●	●
J	**Ernährungswirtschaft**	400	18.500	2,60	14,70%	TH-ERN e.V.	●	●	●
K	**Service-Robotik**	5	100	0,01			●	●	●
L	**Logistik**	500	36.000	2,10		Logistik-Netzwerk Thüringen e.V.	●	●	●
	Einzelhandel gesamt		92.000	4,30			●	●	●
	Einzelhandel online						●	●	●
	IKT-Wirtschaft (DL)						●	●	●

[1] aus LEG 2012 [1]

● nicht zutreffend, unbedeutend

● zutreffend, wenig bedeutend

● stark zutreffend und bedeutend

Tab. 6: Verflechtungsmatrix wichtiger Thüringer Wirtschaftsbereiche
(Zahlen überwiegend aus LEG 2012 [1])

Die Wachstumsfelder E bis H, mit denen die Thüringer Logistik bisher kaum in einer spezifischen (d.h. an die besonderen Bedürfnisse dieses Kundensegments angepassten) Wechselwirkung steht, stellen aufgrund ihrer Umsatzvolumina und hohen Exportquoten für die Entwicklung „maßgeschneiderter“ Logistiklösungen eine interessante Herausforderung dar.

4.5 Logistik-Beschäftigung und Personalressourcen

Zum Stichtag 30.9.2014 waren in Thüringen 37.206 sozialversicherungspflichtige Beschäftige nach den amtlichen Statistiken am Arbeitsort in Thüringen im Wirtschaftsbereich H „Verkehr und Lagerei“ gemeldet, was gegenüber dem Stichtag 2009 ein Anstieg von 11,5% bedeutet. Im Verhältnis zu den insgesamt Beschäftigen in Thüringen ist somit jeder 20. der Logistik-Branche zuzuordnen. Zu beachten ist dabei aber, dass die amtliche Statistik gesamtwirtschaftlich nicht alle logistischen Leistungen erfassen kann, da die Unternehmen nach ihrem wirtschaftlichen Schwerpunkt der jeweiligen Branche zugeordnet werden müssen. Zum Beispiel bleiben dadurch Werkverkehre und die Auslieferung von Waren durch betriebseigene Fahrzeuge bei branchenübergreifenden Betrachtungen außen vor.

Schätzungen zufolge werden nach einer Studie der Landesbank Hessen-Thüringen [96] nur knapp die Hälfte der logistischen Leistungen von ausgewiesenen Logistikunternehmen erbracht. Etwas mehr als die Hälfte ist damit logistische Wertschöpfung durch Unternehmen anderer Branchen. Unter Einbezug dieser Annahme ist etwa jeder 10. Beschäftigte in Thüringen in Logistik-Dienstleistungen direkt oder indirekt eingebunden.

In den letzten Jahren hat sich Erfurt u.a. durch die Ansiedlungen großer Zentrallager von „Koch, Neff & Volckmar“, Panasonic, Redoon und Zalando zu einem besonderen Logistik-Drehkreuz entwickelt. Der Anteil der Logistikbeschäftigten an den insgesamt sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten liegt bei 17% (vgl. Abb. 46).

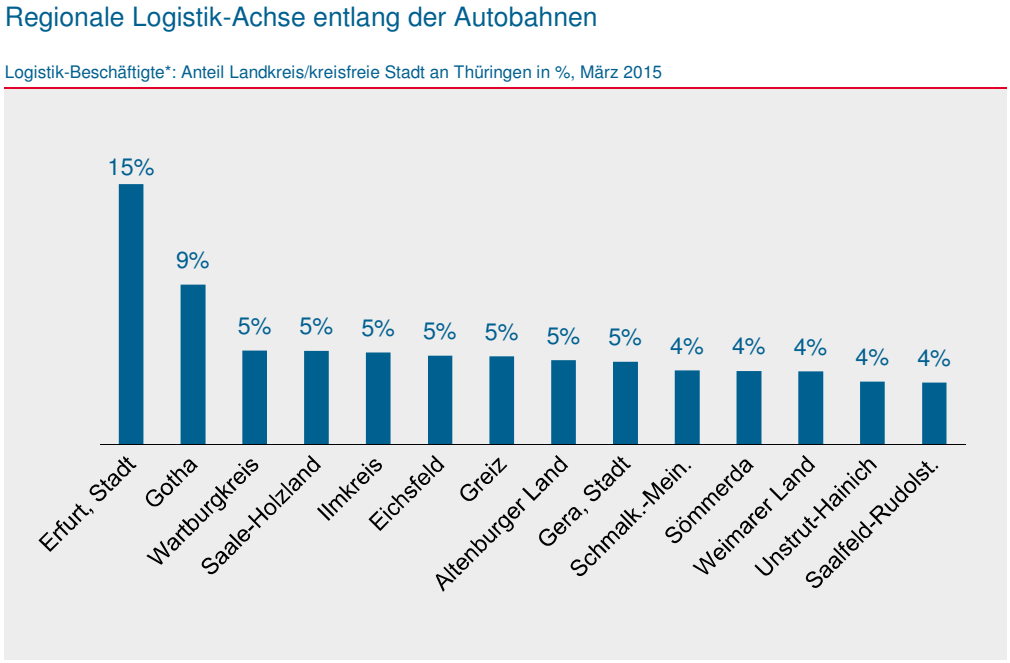


Abb. 46: %-Anteile SV-pfl. Beschäftigte der Logistik in exempl. Thüringer Städten und Kreisen
(Abbildung mit freundlicher Genehmigung der HELABA 2015 [112])

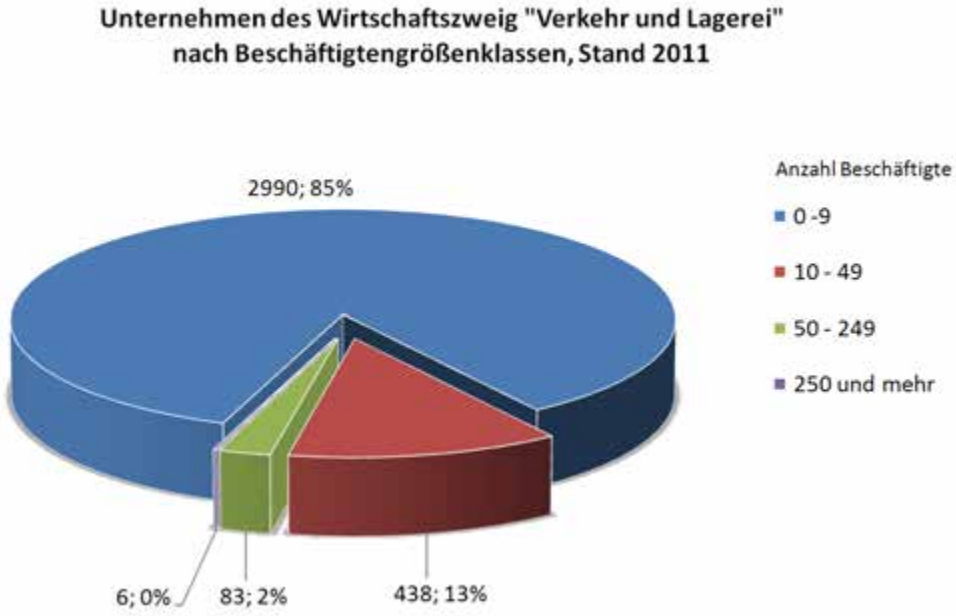


Abb. 47: Verteilung der Logistik-Unternehmen nach Anzahl der Beschäftigten
Eigene Darstellung, Quelle: Statistisches Jahrbuch 2014 [95]

Etwa 52% der Logistikbeschäftigten in Thüringen sind mit Lager-, Umschlags- und Kommissionstätigkeiten befasst, 29% mit Transport- und Zustelltätigkeiten und 18% gehören der Gruppe der Kaufmännische- und Verwaltungsberufen an. Bei der Branchenstruktur der Logistikbeschäftigten sieht die Verteilung wie folgt aus: 34% Logistikdienstleister, 22% Industrie, 21% Dienstleistungen, 17% Handel und 6% Sonstige. Die Zahl der Unternehmen, die in der amtlichen Statistik dem Wirtschaftszweig „Verkehr und Lagerei“ zugeordnet sind, betrug im Jahr 2011 3.517, wovon 85% Kleinunternehmen mit maximal 9 Beschäftigten waren, wie die Abb. 47 zeigt. Der Bruttomonatsverdienst im Jahresdurchschnitt der Vollbeschäftigten 2013 betrug bei den Männern 2.360 Euro und bei den Frauen 2.620 Euro.

4.6 Aus- und Weiterbildung für Logistik- und Verkehrsberufe in Thüringen

Im Bereich der Aus- und Weiterbildung in Logistik- und Verkehrsberufen ist in Thüringen die gesamte Ausbildungskette durch Berufsakademien, Fachschulen, Fachhochschulen sowie Universitäten gegeben.

Vom staatlich geprüften Logistiker über den Bachelor of Engineering im Bereich „Verkehr, Transport und Logistik“ und den Bachelor of Arts im Bereich Betriebswirtschaft „Logistik“ bis zum Master of Engineering "Materialfluss und Logistik" und dem Master of Science "Intelligente Verkehrssysteme und Mobilitätsmanagement" aber auch dem Umweltingenieurstudium mit der Fachrichtung Verkehr ist jede Qualifikationsstufe möglich.

Staatliche Fachschule für Bau, Wirtschaft und Verkehr

Ausbildung**:** Staatlich geprüfter Logistiker

Staatliche Fachschule für Bau, Wirtschaft und Verkehr
Trützschlerplatz 1, 99867 Gotha

Studienziel	Umsetzung von Planungs-, Dispositions-, Kontroll- und Regulierungsaufgaben zur optimalen Gestaltung von Transportprozessen, Materialflüssen und Produktionsabläufen
Qualifikation	Kenntnisse in den Bereichen: • Transport-, Umschlag- und Lagertechnologie • Technologie des Gütertransports • Transportlogistische Systeme • Verkehrsbetriebwirtschaft • Nutzung branchenspezifischer Software (Speditionsoftware, SAP, etc.)
Kompetenzen	• Funktionsgerechte Konzipierung von Transportabläufen • Planung, Steuerung, Überwachung und Optimierung von Transport- und Lagerprozessen • Analyse und Gestaltung von Logistikkonzepten • Einsatzdisposition von Fahrzeug und Personal • Absatz, Kundendienst und Service • Beschaffung, Distribution, Kommissionierung • Marketing, Controlling, Informationsverarbeitung • Kontrolle & Steuerung in der Produktion & zugehörigen Materialflüssen
Einsatzbereiche	• Transportunternehmen und Umschlagbetriebe • Spedition und Logistikdienstleister • Güterverkehrszentren • Handelsbetriebe • Dienstleistungsunternehmen • Werkverkehre • Industrie- und Entsorgungsunternehmen • Verwaltungen

Tab. 7: Studienangebot der Staatlichen Fachschule für Bau, Wirtschaft und Verkehr
(nach FSG 2015 [85])

Fachhochschule Erfurt – University of applied Sciences

Ausbildung: Wirtschaftsingenieur/-in Verkehr, Transport und Logistik (Bachelor of Engineering)

Fachhochschule Erfurt
Altonaer Straße 25. 99085 Erfurt

Studienziel	• Planung, Umsetzung und Optimierung von Logistik und Materialfluss-prozessen • Planung und Gestaltung von Verkehrsanlagen sowie Betrieb und Management von Verkehrsdienstleistungen
Qualifikation	Kenntnisse in den Bereichen: • Planung (regionale Verkehrsgestaltung, Infrastrukturplanung, Raumordnung und Regionalentwicklung, Fördertechnik und Materialfluss, Logistische Systeme, etc.) • Technik (Softwareentwicklung und –einsatz, ERP-Systeme, EDV im Verkehrswesen, Verkehrstelematik, etc.) • Wirtschaft (Projektmanagement, Qualitätsmanagement, BWL im Verkehrswesen, Rechnungswesen und Steuerlehre, etc.) mit Vertiefung in den Bereichen: • Logistik • Integrierte Verkehrs- und Raumentwicklung
Kompetenzen	Im Bereich Logistik: • bereichsübergreifende Koordination von Transportketten und Optimierung von Logistikprozessen • Erkennen des dynamischen Zusammenwirkens von Versorgungsketten und Ableitung von Methoden zur Wertschöpfungsmaximierung • Modellierung von Geschäftsprozessen in Unternehmen und Simulation komplexer technischer Systeme (Materialfluss) Bereich Integrierte Verkehrs- und Raumentwicklung: • Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen Stadtentwicklung und Verkehr • Wirtschaftliche und umweltfreundliche Gestaltung von Verkehr • Planung und Dimensionierung von Infrastruktur- und Verkehrsanlagen

© AHP, U. Arnold

Einsatzbereiche	• Verkehrsbetriebe • Industrie, Handel und Tourismus • Eisenbahn- und Luftfahrtunternehmen • Speditionen und Logistikdienstleister • Fahrzeug- und -Zulieferindustrie • Beratungsunternehmen • Ingenieur- und Planungsbüros • Behörden und Verwaltung

Tab. 8: Studienangebot der Fachhochschule Erfurt – Bachelor of Engineering
(nach FHE 2015 [86])

Berufsakademie Gera

Ausbildung: Studiengang Betriebswirtschaft (Fachrichtung Logistik) (Bachelor of Arts)

Berufsakademie Gera
Staatliche Studienakademie Thüringen
Weg der Freundschaft 4A, 07546 Gera

Studienziel	• Planung und Steuerung von Waren- und Informationsflüssen • Planung und Steuerung des Transports von Gütern und ihre Lagerung • Planung unternehmensinterner und unternehmensübergreifender Prozesse und Güterflüsse
Qualifikation	Kenntnisse in den Bereichen • Logistik- und Speditionsbetriebslehre • Materialflussmanagement • Beschaffungs- und Produktionslogistik • Distributions- und Entsorgungslogistik • internationale Logistik
Kompetenzen	• Prozess- und Projektmanagement • Qualitätsmanagement • Logistikcontrolling • Einkauf • Disposition und Tourenmanagement • Lagerleitung • Personaleinsatzplanung • Distributionssteuerung • Logistikconsulting
Einsatz-bereiche	• Handel • Industrie • Logistikdienstleister • Speditionen

Tab. 9: Studienangebot der Berufsakademie Gera – Bachelor of Arts
(nach BAG 2015 [88])

Fachhochschule Erfurt – University of applied Sciences

Ausbildung: Master of Engineering "Materialfluss und Logistik"

Fachhochschule Erfurt
Altonaer Straße 25, 99085 Erfurt

Studienziel	• fachlich vertiefende Ausbildung in den wesentlichsten Gebieten von Materialfluss und Logistik • Vorbereitung zu einer leitenden Tätigkeit, zur beruflichen Selbständigkeit oder / und zu qualifizierter wissenschaftlicher Tätigkeit
Qualifikation	• Weiterentwicklung der im Berufsfeld Materialfluss und Logistik bereits vorhandenen theoretischen Kenntnisse und Fähigkeiten zu anwendungsorientiertem Know-How und praktischen Fertigkeiten • Schlüsselkompetenzen und interdisziplinäres Wissen für die Konzeption, Organisation, Durchführung und Kontrolle von inner- und außerbetrieblichen Material-, Informations-, Waren und Güterflüssen
Kompetenzen	• Toyota Produktionssystem & Komponenten – Wertstromdesign, Kanban, 5S etc. • Makrologistik - Betrachtung der Güter- und Informationsströme zwischen einer Vielzahl von Quellen und Senken einer Region, eines Landes oder rund um den Globus • Unternehmenslogistik & Schnittstellen – Innerbetriebliche Materialfluss- und Informationsbetrachtungen • Materialflusssimulation • Systematische Aufbereitung der internen Prozessstruktur von Unternehmen
Einsatz-bereiche	• Verarbeitender Industrie, insbesondere Automobil- und Zulieferindustrie, • Verkehrsunternehmen, Industrie und Handel • Logistikzentren, Speditionen, Umschlags- und Lagerhausgesellschaften, • Beratungsunternehmen, Ingenieurbüros

Tab. 10: Studienangebot der Fachhochschule Erfurt – Master of Engineering
(nach FHE 2015 [87])

Fachhochschule Erfurt – University of applied Sciences

Ausbild.: Master of Science "Intelligente Verkehrssysteme u. Mobilitätsmanagement"

Fachhochschule Erfurt
Altonaer Straße 25, 99085 Erfurt

Studienziel	• Spezialisierung bereits erlangter Kenntnisse in den Gebieten des Verkehrs- und Transportwesens • Erwerb weiterer Kompetenzen und fachspezifischen Wissens in den Themengebieten mobilitätsbezogener bzw. verkehrsplanerischer und auch -technischer Schwerpunkte
Qualifikation	Kenntnisse über: • Integrierte Verkehrsplanung • Verkehrsmodellierung und –simulation • Verkehrspolitik, Verkehr und Umwelt • Raumwissenschaften
Kompetenzen	Analyse und Modellierung von Mobilität zur zukunftsfähigen Gestaltung von intelligenten Lösungskonzepten zur Bewältigung des anhaltenden Verkehrswachstums
Einsatz-bereiche	Forschung und Entwicklung • Mitarbeit an Forschungsprojekten Planung und Umsetzung • Strategische Planung und laufende Betriebsleitung im Bereich Personenverkehr bei Verkehrsunternehmen und Aufgabenträgern • Planung und Betrieb von Verkehrsinfrastrukturen in öffentlichen Verwaltungen und privaten Unternehmen • Planung und Entwicklung im Bereich kommerzieller "Mobilitäts-Dienstleistungen" Planung und Beratung • Planung und Beratung in Planungs- bzw. Ingenieurbüros, Leitung von Planungsteams • Führungsposition in einem Consulting - Unternehmen im Verkehrsbereich

Tab. 11: Studienangebot der Fachhochschule Erfurt – Master of Science
(nach FHE 2015 [89])

Bauhaus-Universität Weimar

Ausbildung: Umweltingenieur (Master of Science)

Bauhaus-Universität Weimar
Geschwister-Scholl-Straße 8, 99423 Weimar

Studienziel	• Planung, Erstellung, Anpassung und Bewirtschaftung der technischen Infrastruktur urbaner Räume • fachübergreifend vernetztes Denken, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kompetenz in den Bereichen Verkehrswesen, Ver- und Entsorgung hinsichtlich Wasser und Abfall sowie Umweltgeotechnik
Qualifikation	Vertiefung Verkehrswesen: Kenntnisse in den Bereichen: • Verkehrstechnik und Dimensionierung von Verkehrsanlagen (makroskopische Modellierung des Verkehrsablaufs, Leistungsfähigkeitsberechnungen der Infrastruktur) • Straßenplanung und Ingenieurbauwerke (Planung, Entwurf und Betrieb von Straßenverkehrsanlagen, Bewertung von Straßenverkehrsinvestitionsmaßnahmen) • Verkehrssicherheit • Verkehrswirtschaft und Betriebswirtschaft • Verkehrsplanung und ÖPNV-Systeme
Kompetenzen	Verknüpfung der Disziplinen der Verkehrsplanung, Verkehrstechnik, Straßenplanung und Ingenieurbauwerke sowie der Verkehrssicherheit zur Gestaltung intelligenter Verkehrssysteme und -infrastrukturen
Einsatz-bereiche	• Fach- und Aufsichtsbehörden • Ingenieur- und Planungsbüros • Dienstleistungsunternehmen auf dem Gebiet der Stadtentwicklung und des Stadtmanagement • staatliche und kommunale Verwaltungen • Messinstitute • Einrichtungen, die in der Entwicklungshilfe engagiert sind • Forschungseinrichtungen

Tab. 12: Studienangebot der Bauhaus-Universität Weimar– Master of Science
(nach BUW 2015 [90])

Darüber hinaus wird ebenfalls der Bachelor Studiengang Bauingenieurwesen [Konstruktion Umwelt Baustoffe] an der Bauhaus-Universität angeboten, in welchem im letzten Semester eine Einführung in den Bereich „Verkehr“ erfolgt.

Industrie- und Handelskammer Erfurt

Die Industrie- und Handelskammer Erfurt bietet zahlreiche Weiterbildungsangebote an. Es werden u. a. Studienprogramme mit IHK-Prüfung für Betriebswirte, Fachwirte/Fachkaufleute und Fachmeister/Industriemeister angeboten. Weiterhin gibt es Seminare, Lehrgänge und firmeninterne Trainings. Eine jährlich angebotene Weiterbildungsbroschüre listet alle Angebote auf.

Bildungswerk der Thüringer Wirtschaft e. V.

Das Bildungswerk der Thüringer Wirtschaft bietet Bildungsangebote im persönlichen und berufsspezifischen Bereich an. Neben vorbereiteten Seminaren werden auch individuelle Bildungsangebote entwickelt und angeboten. Das Bildungswerkt hat ihren Hauptsitz in Erfurt und 14 Außenstellen in Thüringer Städten.

Vereinigung für Straßenbau- und Verkehrsingenieure e. V: (VSVI)

Die VSVI Thüringen ist eine Vereinigung von über 700 Ingenieuren, die in Thüringen für den Straßenbau und das Verkehrswesen tätig sind. Hauptziel ist die fachliche Weiterbildung, die überwiegend durch Tagesseminare, Exkursionen und Publikationen realisiert wird.

Bauhaus Weiterbildungsakademie Weimar e.V.

Die WBA bietet berufsbegleitende Studien, Fachseminare und Workshops für Architekten, Ingenieure und verwandte Berufsgruppen auf universitärem Niveau an. Sie arbeitet partnerschaftlich und intensiv mit der Bauhaus-Universität Weimar zur wissenschaftlichen Aus-, Fort- und Weiterbildung sowie zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses zusammen.

4.7 F&E-Aktivitäten zu den Themen „Mobilität und Logistik“

Die Aktivitäten in Forschung und Entwicklung zu den Themen „Mobilität und Logistik konzentrieren sich in Thüringen auf die Universitäten, Fachhochschulen, Technologie- und Forschungseinrichtungen sowie forschungsnahen Unternehmen. Die Forschungslandschaft und wissenschaftliche Dienstleistungsinfrastruktur sind vielseitig und beinhaltet Themenfelder wie Nachhaltige Mobilität, Innovative Verkehrskonzepte, Automotive, E-Commerce, Logistikmanagement, Wirtschaftsinformatik sowie IuK-Technologien.

Im Folgenden werden einzelne Institutionen und aktuelle Projekte mit einem größeren Forschungsbudget kurz vorgestellt.

TU Ilmenau - Thüringer Innovationszentrum Mobilität (ThIMo)

Seit April 2011 befindet sich am Thüringer Standort Ilmenau das Thüringer Innovationszentrum Mobilität (THIMO). Das THIMO bietet eine interdisziplinäre und industrienahe Forschungsplattform in den Bereichen Elektromobilität, Powertrain, Leichtbau und optimierte Verbrennungsmotoren. Anfang 2015 konnte das THIMO sein umfangreiches nationales und internationales Netzwerk um einen wichtigen Thüringer Partner erweitern und kooperiert zukünftig mit dem Industrienetzwerk automotive thüringen (at).

TU Ilmenau - Fachgebiet Nachhaltige Produktionswirtschaft und Logistik

Schwerpunkte der Forschungstätigkeit bilden die Bereiche Produktions- und Kostentheorie bzw. -management, Logistik (insb. Verpackungslogistik) und Kreislauf- bzw. Entsorgungswirtschaft. Im Mittelpunkt stehen dabei Fragestellungen, die sich im Schnittbereich zweier oder mehrerer Forschungsschwerpunkte befinden. So widmeten sich zahlreiche Arbeiten insbesondere der produktionswirtschaftlichen Analyse von Entsorgungsprozessen.

Bauhaus-Universität Weimar - Bauhaus-Institut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme

Die Professur Verkehrssystemplanung als Mitglied des Bauhaus-Instituts für zukunftsweisende Infrastruktursysteme befasst sich in der wissenschaftlichen Ausrichtung in Forschung und Lehre mit den Schwerpunkten

- Verkehrsmanagement
- Verkehrssystemübergreifende Wirkungsmodelle
- Simulationsmodelle im Verkehrswesen
- Umweltauswirkungen des Verkehrs
- Elektromobilität
- Methodik von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen
- Grundlagen der Mobilität und grundlegende Planungsmethoden
- Analyse des Verkehrsablaufs
- Verkehrssicherheitsanalysen und Durchführung von Road-Safety-Audits
- Theoretische Grundlagen zur Linienführung von Straßen

Fachhochschule Erfurt

Die Fachhochschule Erfurt bündelt im Rahmen ihres spezifischen Forschungsprofils ihre Kompetenzen in die drei Forschungsschwerpunkte, wovon das Themenfeld „Innovative Verkehrssysteme und effiziente Logistiklösungen“ unmittelbar die hier behandelte Thematik trifft. Der Forschungsschwerpunkt deckt folgende Themenbereiche ab:

- Personen- und Güterverkehr,
- Produktionsorganisation, Transport, Umschlag und Lagerwesen,
- Intelligente Verkehrssysteme inkl. Sensor- Kommunikations- und Detektionstechnologien,
- Mobilitätskonzepte und
- Verkehrsinfrastruktur

Die anwendungsbezogene Forschung wird maßgeblich durch die Institute IVR (Institut Verkehr und Raum) und proTUL (Institut für Produktion, Transport, Umschlag und Lagerung) getragen.

Friedrich-Schiller-Universität Jena – Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Operations Management

Der Lehrstuhl wird geleitet von Prof. Dr. Nils Boysen und befasst sich mit folgenden Forschungsschwerpunkten:

- Operations Management und Supply Chain Management,
- Produktion und Logistik,
- Umschlaglogistik,
- Abläufe in Häfen, Bahnhöfen, Flughäfen und Cross Docks,
- Kombinatorische Optimierung,
- Ablaufplanung, dynamische Programmierung, Komplexitätstheorie,
- Fließfertigung und
- Just-in-Time-Logistik.

Darüber hinaus engagiert sich der Lehrstuhl im Verein Initiative Wissenschaft und Automobilindustrie (IWA), der die betriebswirtschaftliche Grundlagen- und Anwendungsforschung als auch die betriebswirtschaftliche Lehre, Aus- und Weiterbildung, vor allem im Bereich der Automobilindustrie und verwandter High Tech-Industrien, fördern möchte. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf dem Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaftspraxis bei der Entwicklung von praxistauglichen Entscheidungsunterstützungssystemen der Prozessoptimierung, vor allem in den Bereichen Produktion und Logistik.

© AHP, U. Arnold

Aktuelle Forschungsprojekte

SMART CITY LOGISTIK Erfurt

Laufzeit	07/2013 – 06/2016
Beteiligte	DAKO Unternehmensgruppe, BTF GmbH & Co.KG, eLOG Systembetrieb GmbH, EPSa Elektronik- und Präzisionsbau Saalfeld, Fachhochschule Erfurt, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Navimatix GmbH, Tabakwarenvertriebsgesellschaft mbH & Co.KG

„SMART CITY LOGISTIK Erfurt“ ist ein durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördertes Projekt im Rahmen des Forschungsprogramms „IKT für Elektromobilität II - Smart Car - Smart Grid - Smart Traffic“. Ziel des Projektes ist es plattformbasierte, vernetzte Dienste für bestehende IT-Logistiksysteme im Rahmen des Einsatzes und des intelligenten Flottenmanagements von Elektrofahrzeugen für Handels- und Logistikunternehmen zur Verfügung zu stellen.

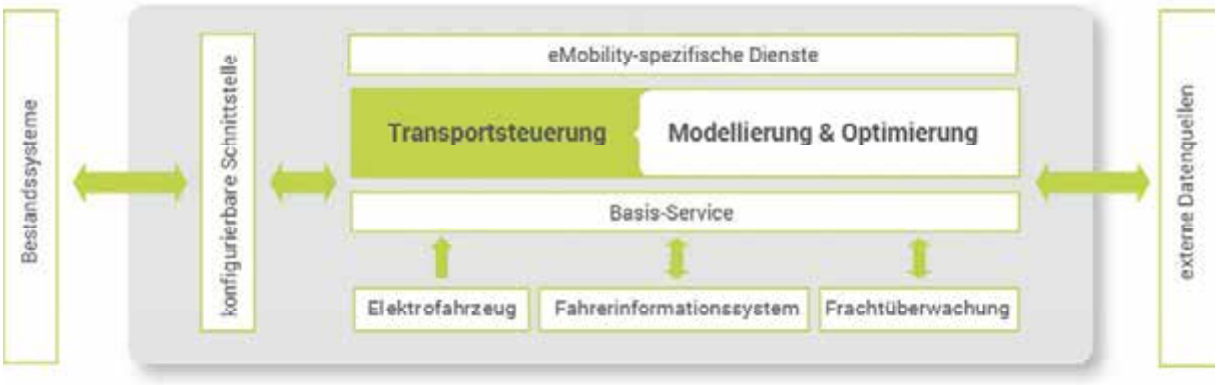


Abb. 48: Systemarchitektur SMART CITY LOGISTIK Erfurt
(nach SCL 2015 [103])

„Unter flexibler Nutzung von anwendungsspezifischen Webservices sollen bestehende IT-Logistik- bzw. Warenwirtschaftssysteme den Anforderungen an die Einsatz- und Tourenplanung von Elektrofahrzeugen in Fuhrparks angepasst werden. Darüber hinaus soll auch ein effizienteres Fahren mit einem Elektrofahrzeug unterstützt werden.“ [104] Darüber hinaus sollen dem Fahrer Verkehrsinformationen in Echtzeit bspw. bzgl. der Verkehrssituation (Staus), Ladestationen, Fahrweise, Frachtzustand

etc. mittels eines Fahrerassistenzsystems im Elektrofahrzeug zur Verfügung gestellt werden. Die Einbindung dieser Services mit elektromobilitätsspezifisch aufbereiteten Informationen erfolgt dabei über offene Schnittstellen in die verschiedenen IT-Bestandssysteme [104].

I-LAN - Entwicklung und Erprobung produktivitäts- und effizienzsteigernder Lösungen zur intelligenten Vernetzung nationaler Ladungsverkehre

Laufzeit	07/2013 – 06/2017
Beteiligter	Institut Verkehr und Raum der Fachhochschule Erfurt

I-Lan beschäftigt sich mit Fragestellungen bzgl. einer optimalen Ausgestaltung der Zeitauslastung des Produktionsmittels Lkw. Während im herkömmlichen Einsatz die Bearbeitung eines Transportauftrages von Beginn bis zum Auftragsende von einem Fahrer begleitet wird, soll im Rahmen des Forschungsvorhabens untersucht und quantifiziert werden, „ob und welche Vorteile durch eine sequentielle Mehrfachbesetzung von LKW in Ladungsnetzwerken erreicht werden können.“ [105]

sMobiliTy

Laufzeit	2012 – 2015
Beteiligte	ACX GmbH, HKW Elektronik GmbH, INNOMAN GmbH, enviaM, Fraunhofer IOSB-AST, Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme (IMMS), Landeshauptstadt Erfurt, EPSA GmbH, Bauhaus-Universität Weimar, TAF mobile GmbH

Das Thüringer Forschungsprojekt „sMobiliTy“ arbeitet an der Kommunikation zwischen Fahrzeug, Verkehr und Stromnetz. Da Elektrofahrzeuge durch kürzere Reichweiten und längere Ladezeiten gekennzeichnet sind, ist für den Fahrer besonders wichtig zu wissen, ob auf der Route mit Verkehrsbehinderungen wie Stau zu rechnen ist, wann der Strom zum Tanken preiswert ist und ob das Reiseziel unter der aktuellen Verkehrssituation entlang der Route ohne aufladen erreicht werden kann.

Antworten auf diese Fragen erfordern eine Kommunikation zwischen unterschiedlichen technischen Systemen wie dem Fahrzeug und dem städtischen Verkehrsmanagement oder dem Fahrzeug und dem Stromnetz.

In zwei Feldversuchen soll die neu entwickelte IT-Systemplattform getestet und evaluiert werden. Dafür sind zwei Dienstleistungen für Fahrzeughalter mit Elektroautos geplant: Zum einen ermöglicht die Übermittlung der aktuellen lokalen Verkehrslage in Erfurt dem Fahrer ein reisezeit- und reichweitenoptimierendes Navigieren durch die Stadt. Zum anderen ist für alle Teilnehmer ein „lastvariabler Fahrstromtarif“ vorgesehen. Das heißt, die Fahrzeugbesitzer tanken Strom zu vergünstigten Preisen, wenn sie der Information vom Energieversorger folgen und ihr Auto laden, wenn eine hohe Einspeisung aus erneuerbaren Energien anliegt.

E-Mobilität Mitteldeutschland - Grüne Mobilitätskette

Laufzeit	2013 – 2016
Beteiligte	Fraunhofer IWM; HaCon Ingenieurgesellschaft mbH; Ibh-bauwerke; Hallesche Verkehrs-Aktiengesellschaft HAVAG (SWH); TAF mobile GmbH; Thüringer Innovationszentrum für Mobilität; Verkehrsgemeinschaft Mittelthüringen GmbH (VMT)

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gefördert. Es handelt sich um ein FuE-Verbundprojekt mit Projektpartnern aus Thüringen und Sachsen-Anhalt. Ziel ist die Erarbeitung eines länderübergreifenden Mobilitätsangebotes basierend auf elektrisch betriebenen Fahrzeugen des ÖPNV und des Individualverkehrs.

Das Projekt befasst sich mit der Förderung einer klimaschonenden Mobilität von Tür-zu Tür. Verfolgt wird ein interdisziplinärer Ansatz, der sowohl neue Antriebskonzepte (E-Fahrzeuge), Entwicklungen in der Energiewirtschaft, innovative Informations- und Kommunikationstechnologien verfolgt sowie eine intermodale Vernetzung mit den Angeboten des ÖPNV, neuer Mobilitätsdienstleister (CarSharing) sowie der Wohnungswirtschaft vorsieht.

Die „Grüne Mobilitätskette“ vernetzt nicht nur Elektrofahrzeuge mit der nötigen Energieversorgung sowie öffentliche Verkehrsmittel mit Carsharing, sie verknüpft auch

den Wohnbereich mit Mobilitätsangeboten. Beispielhaft wird dies in Halle (Saale) und Erfurt umgesetzt.

EMOTIF - Elektromobiles Thüringen in der Fläche

Laufzeit	10/2012 – 09/2014
Beteiligte	Institut Verkehr und Raum der Fachhochschule Erfurt DB Rent GmbH, Eisenacher Versorgungs-Betriebe GmbH, Erfurt Tourismus und Marketing GmbH, Stadtwerke Energie Jena-Pößneck GmbH, Stadtwerke Weimar Stadtversorgungs-GmbH

EMOTIF war ein durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) im Rahmen des Programmes „Innovationen für eine nachhaltige Mobilität, Elektromobilität“ gefördertes Projekt.

Ziel des Projektes war die Leistungsfähigkeit elektrischer Fahrzeuge in einem Systemverbund von öffentlich zugänglichen Fahrzeugflotten und dem öffentlichen Verkehr im ländlichen Umland von Städten zu testen und zu erforschen“ [106]. Ausgangspunkte waren die Bahnhöfe der Städte Eisenach, Erfurt, Weimar und Jena, an denen eine Flotte von acht Elektrofahrzeugen positioniert und in das Carsharing-Angebot der Deutschen Bahn AG integriert wurde.

Dem Nutzer wurde dadurch ermöglicht eine Wegekette ausschließlich mit elektromobilen Fahrzeugen umzusetzen. Das Angebot erstreckte sich dabei auf touristische Attraktionen des ländlichen Umlandes der Städte, die mit dem öffentlichen Verkehr schlecht oder gar nicht erreichbar sind.

4.8 Netzwerke, Branchenvereinigungen und Veranstaltungen

Zeiten, in denen Unternehmen die vollständige Autonomie, das Insourcing aller Teile der Wertschöpfungskette ihrer Produkte und Dienstleistungen und ein universelles Leistungs- und Produktangebot für alle denkbaren Kundenbedürfnisse ihres Marktsegmentes anstrebten, scheinen endgültig der Vergangenheit anzugehören. Kooperation, Kollaboration und Vernetzung in regionalen oder branchenspezifischen Verbünden gehören zu den branchenunabhängigen Megatrends, wie bereits in den Kapiteln 3.5.1 und 3.5.2 dargestellt wurde. Vorteile der Arbeitsteilung und Kooperation in Clustern sind nicht erst seit Michael E. Porters Publikationen über den volkswirtschaftlichen Nutzen von Unternehmensclustern in den 90'er Jahren (z.B. [69]) bekannt.

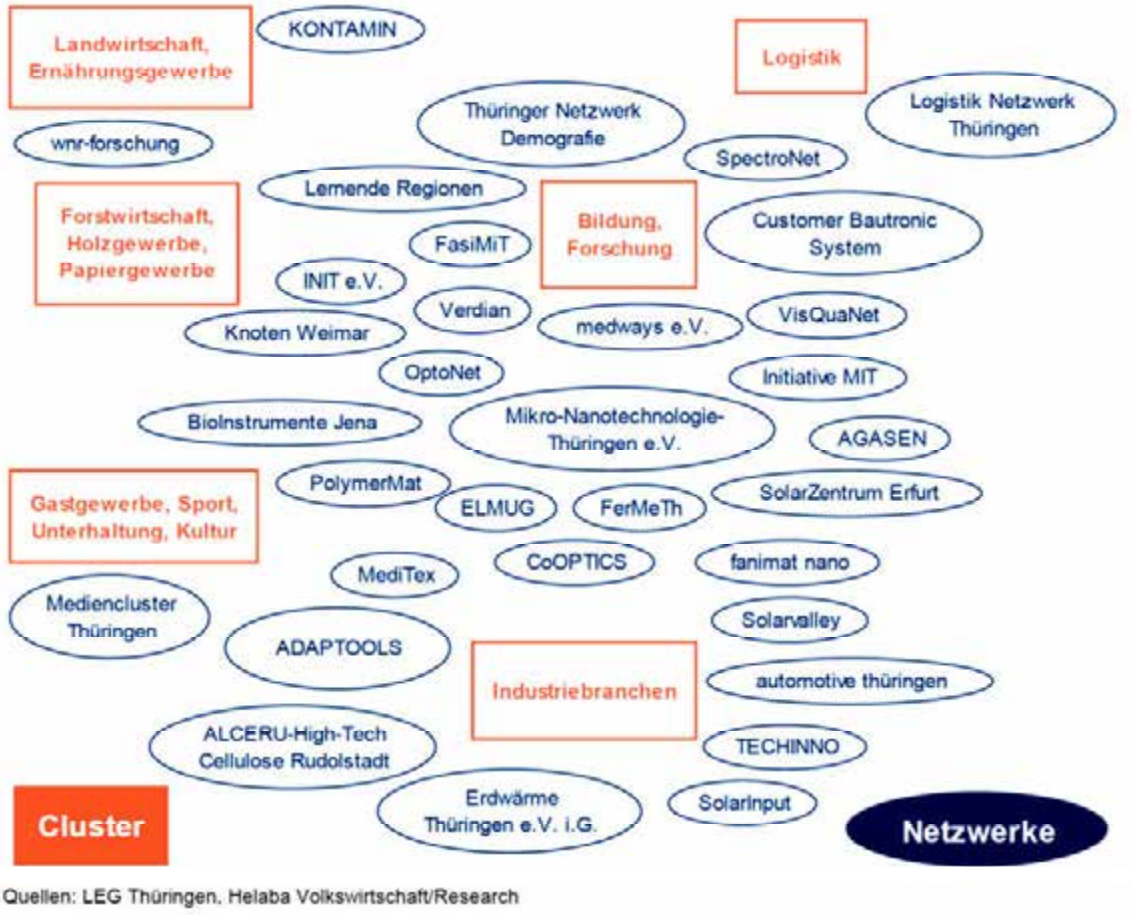


Abb. 49: Thüringer Branchen-Netzwerke und Cluster
(aus Helaba 2010 [58])

Seit Ende der 90'er haben sich auch in Deutschland zahlreiche Netzwerke und Cluster entwickelt. Netzwerkarbeit gehört zum Standardinstrumentarium der Wirtschaftsförderung und Standortpolitik. Im Rahmen der GRW-Förderung wird der Aufbau von Kooperationsnetzwerken und Clustern daher auch in den meisten Bundesländern seit Jahren unterstützt.

Auch in Thüringen existieren – neben den Netzwerken bzw. Clustervereinigungen der Wachstumsfelder, die Tab. 6 ausweist – zahlreiche Netzwerke. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sind 33 dieser Vereinigungen in Abb. 49 mit Bezug zu Industrie, Land- und Forstwirtschaft, Ernährungsgewerbe, Dienstleistungssektor, Forschung und Bildung und auch Logistik dargestellt.

Das institutionalisierte Netzwerk der Thüringer Logistikwirtschaft wurde 2008 als Logistik-Netzwerk Thüringen e.V. (LNT) mit folgendem Leitbild gegründet.

> *Thüringen ist geprägt durch seine vielen kleinen und mittelständigen Unternehmen. Meist sind es Niederlassungen, die in der Logistik in Thüringen agieren. Wer im Wettbewerb bestehen will, muss gut vernetzt sein und beste Rahmenbedingungen für seine Arbeit vorfinden. Das Logistik Netzwerk Thüringen ist eine Kooperationsgemeinschaft von Spezialisten aus allen Bereichen der Logistik. Neben Speditionen, Verladern und Kontraktlogistikern vereint das Netzwerk Unternehmen und Organisationen aus den Bereichen Beratung, Kombinierter Ladungsverkehr, Aus- und Weiterbildung, IT, Forschung und Entwicklung, Personaldienstleistungen sowie logistiknaher Dienstleistungen, Verbänden und öffentlicher Verwaltung. Das Netzwerk versteht sich als Kompetenznetzwerk entlang der gesamten Lieferkette und vertritt einen ganzheitlichen Ansatz. Der Zweck des Vereins ist die Förderung der Wissenschaft, Forschung und Entwicklung sowie Aus- und Weiterbildung, Innovation und Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Logistik in Thüringen mit dem Ziel, dass sich der Freistaat zu einem innovativen Logistikstandort entwickelt und als solcher über die Landesgrenzen hinaus bekannt wird.*

Als Vision für den Logistikstandort Thüringen formulierten die Netzwerkgründer: Wenn Unternehmen innovative logistische Lösungen brauchen, gehen sie nach Thü-

ringen. Hier gibt es ein Netzwerk von Logistikspezialisten, die in gemeinsamen Entwicklungsprozessen neue Lösungen entwickeln und umsetzen.

Das Netzwerk hat heute ein Mitgliedervolumen von etwa 40 Mitgliedern. Die Geschäftsstelle des Netzwerks wird im Wege einer Geschäftsbesorgung durch die Ellipsis GmbH am Standort Erfurt betrieben. Der Vorstand besteht aus vier ehrenamtlich tätigen Vertretern von Mitgliedsunternehmen. Es existieren vier Arbeitsgruppen: Innovation, Logistikdienstleistung/Verkehr, Marketing/PR und Fachkräftesicherung. Die Netzwerkstruktur ist in Abb. 50 dargestellt. Nähere Informationen zu Aufgaben, Arbeitsschwerpunkten, Projekten und Aktivitäten des LNT sind [59] und www.logistik-netzwerk-thueringen.de zu entnehmen.

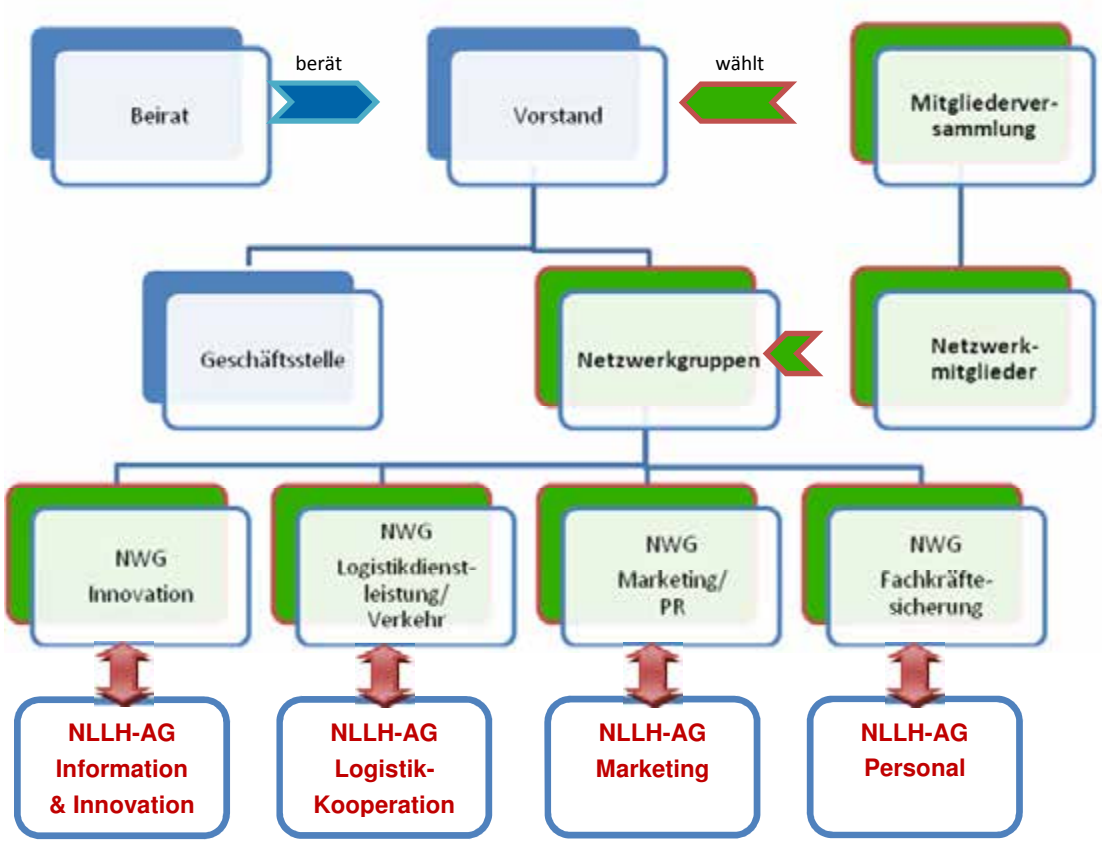


Abb. 50: Organigramm des Logistik-Netzwerks Thüringen e.V.

(NWG: Netzwerkgruppen des LNT e.V., NLLH-AG: Arbeitsgruppen des Netzwerk Logistik Leipzig-Halle e.V.)

Im September 2014 haben das Logistiknetzwerk Thüringen e.V. und das Netzwerk Logistik Leipzig-Halle e.V. einen Assoziierungsvertrag geschlossen, der eine weitgehende inhaltlich/organisatorische Zusammenarbeit begründet. Neben einer Überkreuz-Mitgliedschaft der Vereine haben die Mitglieder beider Netzwerke Zugang zu den Veranstaltungen und Projekten des jeweils assoziierten Vereins. Themenverwandte Arbeitsgruppen koordinieren und synchronisieren ihre jeweiligen Maßnahmen, Projekte und Veranstaltungen, sofern keine standortspezifischen Belange betroffen sind.

Seit Mai 2015 finden Gespräche des LNT mit der Arbeitsgemeinschaft Logistikinitiativen Deutschlands (AG LOGIND http://www.logistik-initiativen.de/) statt, die eine Aufnahme des LNT in die AG LOGIND zum Ziel haben. Die Arbeitsgemeinschaft bündelt 12 Logistik-Landesinitiativen und vertritt damit die regional vernetzte Logistikwirtschaft Deutschlands als komplementäre Ergänzung zu den Bundesverbänden des Verkehrsgewerbes und der Logistikwirtschaft sowie der Logistics Alliance Germany (LAG), die unter dem Dach der Bundesregierung agiert.

Neben dem Logistik-Netzwerk Thüringen e.V. als einzigem institutionalisierten Thüringer Logistiknetzwerk existieren mit den länderübergreifenden informellen Logistiknetzwerken *„PROLOG - Netzwerk Logistik Mitteldeutschland“* (http://www.netzwerk-logistik.de/) mit Sitz in Weißenfels und derzeit 21 Mitgliedern (vor allem in Sachsen-Anhalt) und dem *Netzwerk Transport-Verkehr-Logistik* in Nordhausen, das sich vor allem der Nachwuchsgewinnung widmet und 4 Initiatoren sowie 65 Partner sowohl aus Thüringen als auch aus Sachsen-Anhalt bündelt (Näheres: http://deinezukunft.eu/partner.html), zwei weitere, eher interessenspezifische Netzwerkvereinigungen, an denen Akteure der Thüringer Logistik- und Verkehrswirtschaft beteiligt sind.

Abb. 51 bietet einen Überblick der mitteldeutschen Logistik-Netzwerke und regelmäßigen Logistik-Fachveranstaltungen in Mitteldeutschland. Zu diesen gehören in Thüringen das im Zwei-Jahresrhythmus stattfindende *Eisenacher Logistikforum* (zuletzt 2013), in Sachsen-Anhalt die *Magdeburger Logistiktage* und das *Logistikforum Anhalt-Bitterfeld* und als regionale Logistik-Kongressveranstaltung für ganz Mitteldeutschland das jährlich in Leipzig stattfindende *Mitteldeutsche Logistikforum*, an dem sich das LNT in der Vergangenheit beteiligte. Das mittlerweile 10. *Mitteldeutsche Logistikforum* wird im September 2015 wieder in Leipzig stattfinden.

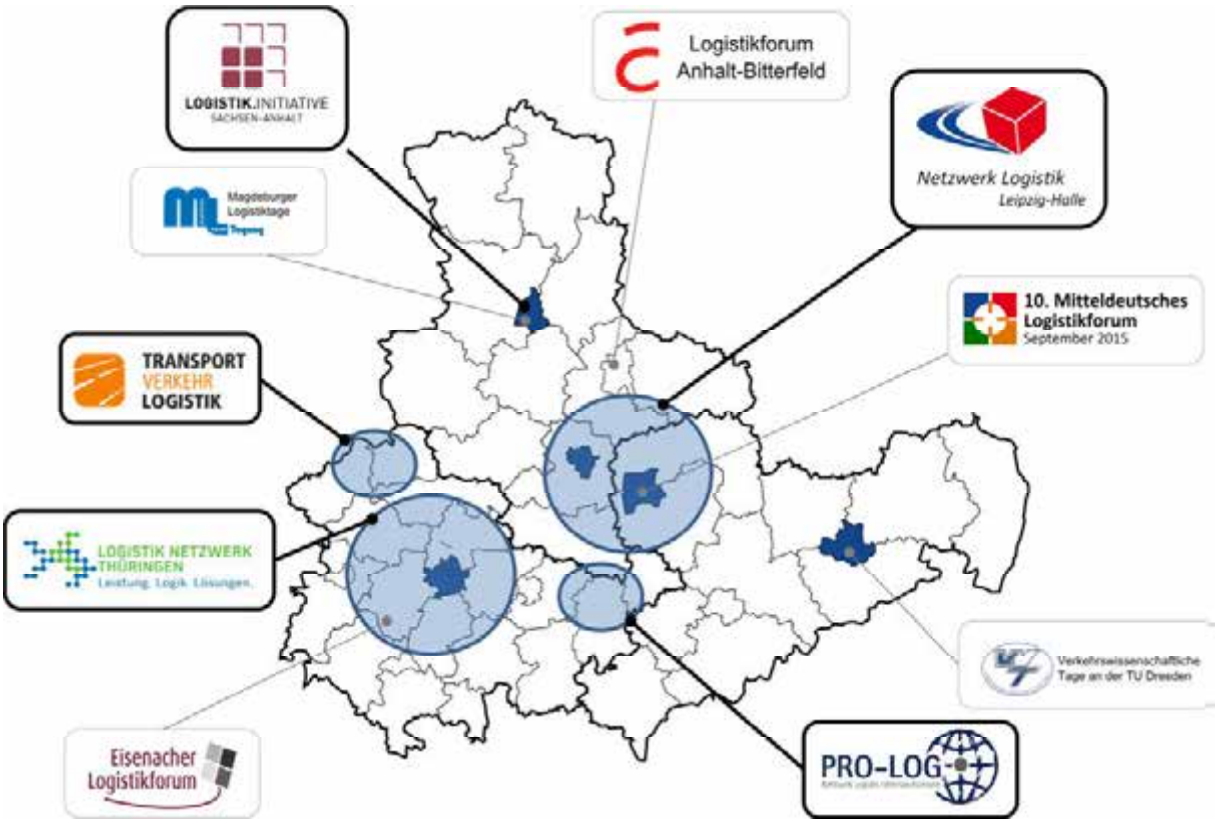


Abb. 51: Logistik-Netzwerke, -Cluster und Fachveranstaltungen in Mitteldeutschland

Gemessen an der Gesamtzahl der Einwohner Mitteldeutschlands (Summe Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen) von etwa 8,4 Mio. Menschen und der Zahl der Erwerbstätigen in der Logistik ist die Zahl von vier unabhängigen Logistik-Netzwerken und fünf regelmäßigen regionalen Fachveranstaltung pro Jahr verhältnismäßig hoch. Dies gilt umso mehr, als für die regionale Zielgruppe der Logistikfachleute auch die regelmäßigen Veranstaltungsangebote auf Bundesebene (z.B. *BVL-Kongress*) und die internationalen Messen des Transport- und Logistiksektors (z.B. *transport logistic, LogiMat, Innotrans*…) nahezu Pflichttermine im beruflichen Jahreskalender darstellen. Im Hinblick auf die Sicherung tragfähiger Beteiligungszahlen kann das Thema einer mittelfristig unumgänglichen Konsolidierung nicht ausgespart werden. Tatsächlich kommt es in jüngster Zeit immer häufiger auf die Agenda.

5 Ergebnisse der Befragung Thüringer Akteure und Experten

Im Rahmen der Potentialstudie stellte die systematische „Beprobung“ des Wirtschaftssektors „Logistik in Thüringen“, d.h. sowohl der Erbringer von Mobilitäts- und logistischen Dienstleistungen als auch der direkten Nutzer dieser Dienstleistungen (Verlader, Thüringer Wachstumsfelder) einen zentralen Arbeitsschritt dar. Diese Beprobung erfolgte a) mit Hilfe einer Breitenerhebung (online-Befragung) und b) über direkte Experten-Interviews. Dies schloss die Erhebung der Mobilitäts- und Logistik-bezogenen Aktivitäten in der Thüringer Forschungslandschaft ein.

5.1 Vorgehensweise und Teilnehmer

5.1.1 Vorgehensweise Online-Befragung

Die online-Befragung erfolgte unter Verwendung eines umfangreichen Umfrage-Fragebogens. Dieser Fragebogen wurde mit der open-source-Software LimeSurvey digitalisiert und in eine online-Version, die die umfangreichen Design, Unterstützungs- und Management-Funktionen von LimeSurvey nutzt, transformiert. Der Zugang zur Online-Befragung wurde u.a. über das web-Portal des Logistiknetzwerks Thüringen unter http://logistik-netzwerk-thueringen.de/_innovation angeboten. LimeSurvey ermöglicht u.a. Verzweigungen, Schleifen und Plausibilitätsprüfungen sowie einfache Datenauswertungen und den Datenexport über Standardschnittstellen. Näheres zu LimeSurvey s. https://www.limesurvey.org/_en/. Zur Auswertung der Umfrageergebnisse wurden die Daten zunächst in Microsoft EXCEL 2010 exportiert und auf der Grundlage der EXCEL-Tabelle analysiert.

Die Zielgruppe der online-Umfrage wurde auf der Grundlage einer Unternehmensdatenbank der LEG Thüringen mbH entwickelt. Diese Daten wurden als long-list Anfang September 2014 zur Verfügung gestellt. Ausgehend von fast 1.300 Unternehmensdatensätzen wurde zunächst eine Datenkonsolidierung durch Elimination von Dopplungen durchgeführt. Anschließend wurden die Daten anhand der WZ-Codes mit einer vorgegebenen Maske (s. Anhang 13.1) gefiltert, um das verarbeitende Gewerbe, die nicht der Landwirtschaft zugehörigen Lebensmittelproduzenten und die Logistikwirtschaft (Transport, Lagerei, Frachtumschlag, Express- und Kurierdienste) heraus-

zulösen. Dies führte zu einer Reduzierung auf 519 potentielle Befragungsteilnehmer. Wegen des Fragebogenumfangs und erheblichen Bearbeitungsaufwandes war eine „Kalt-Ansprache“ per Mailing wenig erfolgversprechend. Daher wurden im Oktober und November 2014 die 519 Umfragekandidaten zunächst durch die LEG Thüringen telefonisch informiert und um Erklärung der Teilnahmebereitschaft gebeten. 142 Adressaten sagten ihre Teilnahme zu, 322 lehnten ab, 39 reagierten nicht und 15 konnten nicht erreicht werden. Das erste Mailing mit Aufforderung zur Befragungsteilnahme erfolgte am 20.11.2014 und ging an 181 Adressaten (Teilnahme zugesagt oder Enthaltung). Am 17.12.2014 erfolgte ein Erinnerungs-Mailing an 167 Adressaten.

Entwicklung der Befragungszielgruppe

- Rohdaten der LEG-DB (long list): 1.293 Unternehmen
- Nach Elimination von Dopplungen und Filterung anhand von WZ-Codes (s. Anlage 10.5.) Grundgesamtheit online-Befragung: 519 Unternehmen
- Nach Telefonvorbereitung durch LEG
  - Teilnahmebereitschaft: 142 Unternehmen
  - Ablehnung der Teilnahme: 322 Unternehmen
  - keine Antwort: 55 Unternehmen
- Mailing vom 20.11.2014: 181 Unternehmen (qualifizierte Zielgruppe online-Umfrage)

Umfrage-Resonanz/Beteiligung (Stand 26.05.2015)

- Antwortdatensätze gesamt: 267 Datensätze
- Nach Elimination von Dopplungen, Testläufen und anonymen Datensätzen ohne Spezifikation des Teilnehmers[4]: 95 Datensätze

[4] Diese 153 anonymen Antwortdatensätze, obwohl inhaltlich z.T. interessant, wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt, da sonst eine Mehrfachbeteiligung eines Unternehmens bzw. von nicht zur Gesamtzielgruppe gehörenden Dritten nicht hätte ausgeschlossen werden können.

- davon überwiegend vollständig bearbeitet (mehr als 7 Umfrageblätter bearbeitet) — 77 Datensätze
- davon überwiegend unvollständig bearbeitet (weniger als 8 Umfrageblätter bearbeitet) — 18 Datensätze

- Rücklaufquote gesamt (Bezug: qualifizierte Zielgruppe der online-Umfrage) — 52,5%
- Rücklaufquote der vollständig auswertbaren Rückläufer — 42,5%

Groß- und Einzelhandel wurden bei der Online-Befragung nicht direkt in die Telefonaktionen und mailings eingebunden, sondern bei den Experteninterviews (Zentraldistribution) direkt angesprochen, so dass auch diese Verladergruppe beteiligt war.

5.1.2 Vorgehensweise Interviews

Die Experteninterviews wurden unter Verwendung eines umfangreichen Interview-Fragebogens jeweils am Standort des Interview-Partners durchgeführt. Dieser Fragebogen enthielt ergänzend zum kompletten Inhalt des Online-Fragebogens (d.h. die Beteiligung der Interview-Partner an der online-Umfrage war Teil und Nebenprodukt der Interviews) vertiefende Fragen zu den einzelnen Befragungskomplexen. Einzelheiten zur Durchführung der Interviews nach einheitlichem Ablaufschema sind Seite 3 des in 10.5 beigefügten Interview-Fragebogens zu entnehmen. Die Vereinheitlichung des Interviewablaufs diente der Erreichung vergleichbarer und auswertbarer Ergebnisse.

Laut Aufgabenstellung geplant waren 30 Experteninterviews. Nach Abstimmung innerhalb der POMOLOT-Arbeitsgruppe unter Berücksichtigung aller relevanten Interessen- und Beteiligungsgruppen ergab sich eine Liste von insgesamt 66 Interviewkandidaten. Hiervon kamen tatsächlich 42 Interviews im Zeitraum 25.11.2014 bis 02.03.2015 zustande. Die Interviews dauerten im Durchschnitt jeweils 1,5 Stunden.

Die Übersichtsliste der durchgeführten Interviews mit Angabe von Interviewpartner, zugehöriger Institution, Datum und Uhrzeit des Interviews ist dem Anhang (13.2) zu entnehmen. Sortiert nach Gruppenzugehörigkeit verteilten sich die Interviews wie folgt auf:

A – Wachstumsfelder 9

B - Hochschulen, Bildungseinrichtungen 10

C - außeruniversitäre F&E-Einrichtungen 4

D - Verbände, Vereinigungen 3

E - Cluster & Netzwerke 7

F – Kammern 1

G - Gebietskörperschaften, Behörden 1

H - Unternehmen 7

Zur Auswertung wurden die ausgefüllten Protokollbögen der Interviews zunächst digitalisiert, in eine EXCEL-Tabelle übertragen und zwecks statistischer Auswertung nach bestimmten häufig geäußerten Schlüsselbegriffen klassifiziert.

5.1.3 Statistische Relevanz der Erhebung

Trotz der nicht kleinen Zahl von insgesamt 77 Antwortdatensätzen der Online-Befragung und insgesamt 42 durchgeführten Interviews wurden bezogen auf die einzelnen Schichten (Logistikdienstleister, Industrie und verarbeitendes Gewerbe, Handel, F&E, Cluster der Wachstumsfelder, Sonstige) der zu untersuchenden Grundgesamtheit im Wesentlichen nur einstellige Stichprobengrößen erreicht. Dies und der Umstand, dass die Stichprobenzusammensetzung sowohl insgesamt als auch bezogen auf die Schichten nicht den Anforderungen an eine Zufallsbeprobung genügen bzw. eine repräsentative Probenzusammensetzung nicht gestaltet werden konnte (die Teilnahme resultierte eher nach Verfügbarkeit und Bereitschaft, sich dem zeitaufwändigen Befragungsverfahren zu unterziehen), führen dazu, dass die Ergebnisse der Erhebungen nicht als repräsentativ nach den Gesetzen der Statistik angesehen werden können. Das heißt, die in Umfrage und Interviews erlangten Erkenntnisse sind keine Ergebnisse einer repräsentativen Stichprobe.

Wenn man den Aspekt der fehlenden Zufälligkeit der Stichprobenziehung außer Acht lässt (was die Anwendung der üblichen statistischen Gesetze eigentlich schon ausschließt), verbleibt die Frage, ob der Stichprobenumfang groß genug war, um brauchbare Durchschnittsergebnisse zu erhobenen Einzelmerkmalen mit hinreichen-

der Aussagesicherheit und Genauigkeit ableiten zu können. Zur Beantwortung dieser Frage, wird hilfsweise auf die statistischen Zusammenhänge für Zufallsstichproben zurückgegriffen.

Ein praktisches Grundproblem der Beprobung ist die Bestimmung des Mindest-Stichprobenumfangs (Mindest-Probenanzahl n_{min}) bei vorgegebener statistischer Aussagesicherheit und vorgegebener Genauigkeit der Aussage (laut DIN 53803: Stichprobenaufbau bei vorgegebener Weite des Vertrauensbereichs für den Mittelwert der Grundgesamtheit, varianzbestimmte Stichprobe). Für diese Mindestprobenzahl gilt:

$$n \geq \left[\frac{t_{n,1-\alpha} \cdot \sigma}{f}\right]^2 \qquad \text{(F.1)}^5$$

n: Probenzahl

σ Standardabweichung des Untersuchungsgegenstandes in der Stichprobe bei Normierung auf den Mittelwert auch: *Variationskoeffizient*

f vorgegebene relative Toleranz (Fehlergenauigkeit in % des Mittelwerts)

$t_{n,1-\alpha}$: Student-Faktor für die statistische Sicherheit von 1-α, [6]

α: Maß für die Irrtumswahrscheinlichkeit

---

[5] Formel F.1, ihre Auswirkung und Anwendung können nachvollzogen werden in DIN 53803 durch Kombination von Gleichungen 41 und 71 (s. dort auch Beispiel A.5.)

[6] Der Student-Faktor t berücksichtigt hierbei die Höhe der Irrtumswahrscheinlichkeit, wenn Schätzgrößen aus kleinen Stichproben abgeleitet werden. Die Funktion des Korrekturfaktors (Student-Faktor für die statistische Sicherheit von 1-α) lässt sich wie folgt begreifen: Bei größeren Stichprobenumfängen (z.B. ab n > 30) lässt sich das Konfidenzintervall der Stichprobe unter Annahme einer Normalverteilung der Stichprobenergebnisse ermitteln. Bei kleineren Stichprobenumfängen entspricht die Verteilung der Stichprobenergebnisse eher der sogenannten t-Verteilung, die auch eine Glockenform hat, bei der allerdings weiter vom Mittelwert entfernte Werte mit einer höheren Wahrscheinlichkeit auftreten. Diese "Verzerrung" bei kleineren Stichprobenumfängen wird mit dem Student-Faktor berücksichtigt. Bei sehr großen Stichprobenumfängen ($n \rightarrow \infty$) lässt sich der Student-Faktor für eine statistische Sicherheit von 95% mit seinem Grenzwert von 1,96 für sehr große n abschätzen, und das Konfidenzintervall des Stichprobenuntersuchungsergebnisses bemisst sich auf ± 1,96 • σ bezogen auf den Mittelwert. Das bedeutet, dass der wahre Wert des gesuchten Merkmals X der Grundgesamtheit sich mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im Intervall [x_m-1,96 σ, x_m +1,96 σ] befindet, wobei x_m der in der Stichprobenuntersuchung ermittelte Mittelwert der Stichprobe darstellt

Beispiel:

Bei einer anzustrebenden statistischen Aussagesicherheit von 95% und einer Schätzgenauigkeit von ± 10% (Breite des Konfidenzintervalls) und einer Standardverteilung des zu untersuchenden Parameters von 40% bezogen auf den Mittelwert sowie einem aus den einschlägigen Tabellenwerken zu entnehmenden Student-Faktors von ca. 2 ergibt sich nach Formel F.1 eine

Mindestprobenzahl von **62 Einzelproben**.

Auch wenn dies hier nur als grober Orientierungswert anzusehen ist, kann davon ausgegangen werden, dass der Stichprobenumfang der online-Befragung o.g. Zuverlässigkeits- und Genauigkeitsansprüchen genügt hätte, wenn es sich um eine echte Zufallsstichprobe gehandelt hätte.

Mangels Zufälligkeit bei der Auswahl der Umfrage- und Interviewteilnehmer sind also einige Ergebnisse mit unter der Einschränkung zu betrachten, dass nicht die Durchschnittsmeinungen der zu untersuchenden Wirtschaftssektoren Thüringens in der gewünschten Tiefe repräsentativ erhoben werden konnten. Bei derart zeitaufwändigen Befragungen tritt eine Ergebnisverzerrung bereits dadurch ein, dass nur die an den Befragungs-Themen überdurchschnittlich Interessierten zur Teilnahme bereit sind.

Nichtsdestoweniger sind die im Rahmen der Untersuchungen erzielten Umfrageergebnisse für die besonders interessierte und informierte Fraktion der Mobilitäts- und Logistikbranche, die durch die Umfrage und Interviews überwiegend angesprochen wurde, maßgeblich und somit für das Ziel der Potentialstudie brauchbar und wertvoll.

5.1.4 Struktur der Erhebungs-Stichprobe

Standort und Alter der befragten Institutionen

Die Teilnehmer der Online-Umfrage hatten folgende Zusammensetzung:

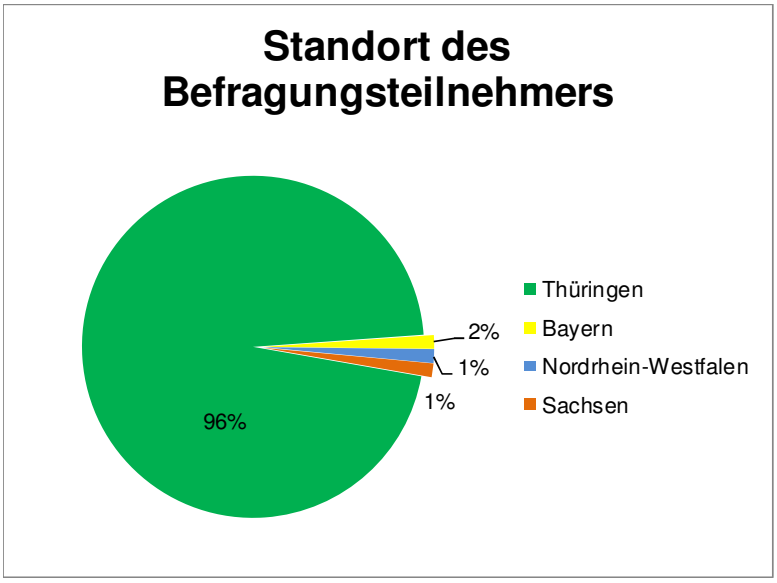


Abb. 52: Klassifizierung der Umfrageteilnehmer nach Standorten

Die Standortverteilung der Umfrageteilnehmer (s. Abb. 52) belegt: Es wurden fast nur Teilnehmer mit Standort in Thüringen befragt (>95%).

Hinsichtlich des Alters der befragten Institutionen und Unternehmen sind etwa 90% nicht älter als 25 Jahre (i. Mittel 14 Jahre) und wurden ab 1990 gegründet (i. Mittel 2001).

Größe der der befragten Institutionen

Abb. 53 illustriert die Klassifizierung der Umfrageteilnehmer nach Mitarbeiterzahl. Ca. 56% aller Teilnehmer haben eine mittlere Größe zwischen 50 und 500 Mitarbeitern. Abb. 54 zeigt die Verteilung der Teilnehmer nach Umsatzklassen, dies allerdings nur für die gewerbliche Wirtschaft, da für öffentlich-rechtliche Institutionen eine Umsatzklassifizierung nicht aussagekräftig ist.

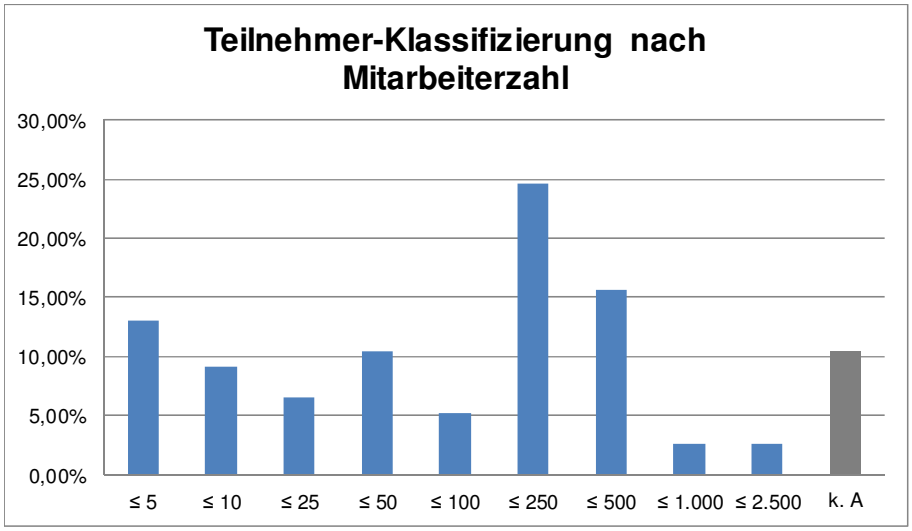


Abb. 53: Klassifizierung der Umfrage-Teilnehmer nach Mitarbeiterzahl

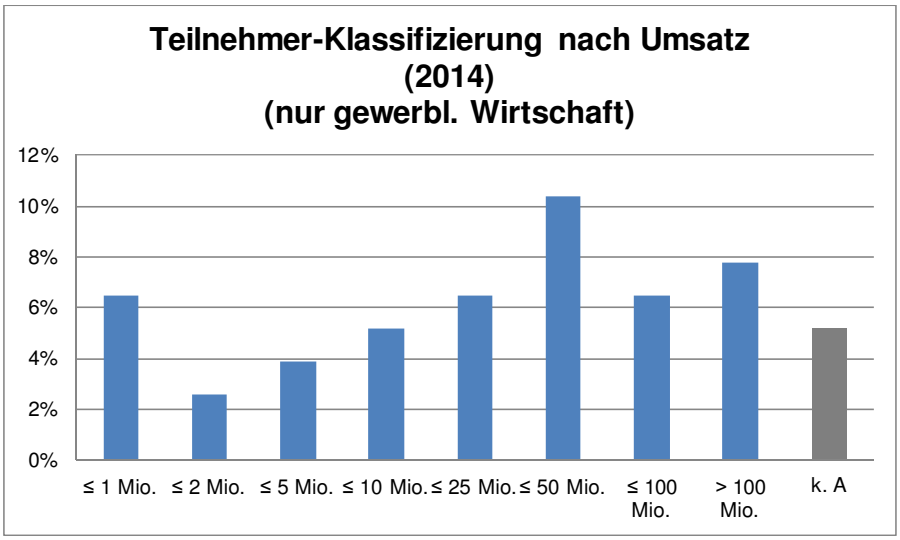


Abb. 54: Klassifizierung der Umfrage-Teilnehmer nach Mitarbeiterzahl, nur Unternehmen

Abb. 55 veranschaulicht, dass insgesamt durch die Umfrage ein KMU-Anteil von deutlich weniger als einem Drittel erfasst wurde. Beschränkt man diese Analyse allerdings auf die Umfrageteilnehmer der gewerblichen Wirtschaft, so ist fast die Hälfte der zugehörigen Befragungsteilnehmer der KMU-Kategorie zuzuordnen. Da 29% möglicherweise aus Unkenntnis hier keine Zuordnung vorgenommen haben, kann von einer hälftigen KMU-Beteiligung ausgegangen werden.

© AHP, U. Arnold

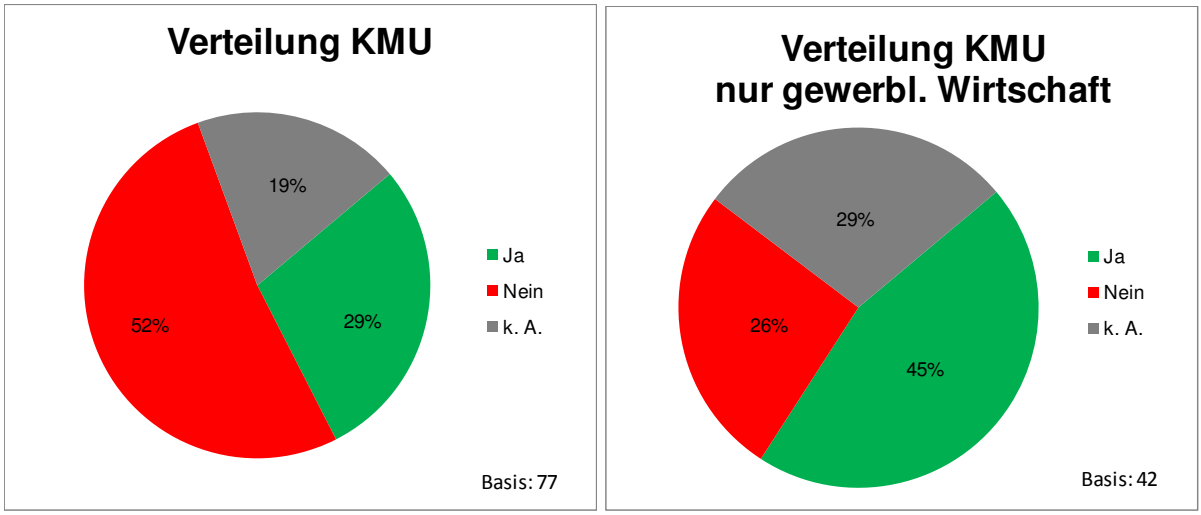


Abb. 55: KMU-Anteil der Umfrage-Teilnehmer, gesamt (links) und nur Unternehmen (rechts)

Art der der befragten Institutionen und Einordnung in die Wertschöpfungskette

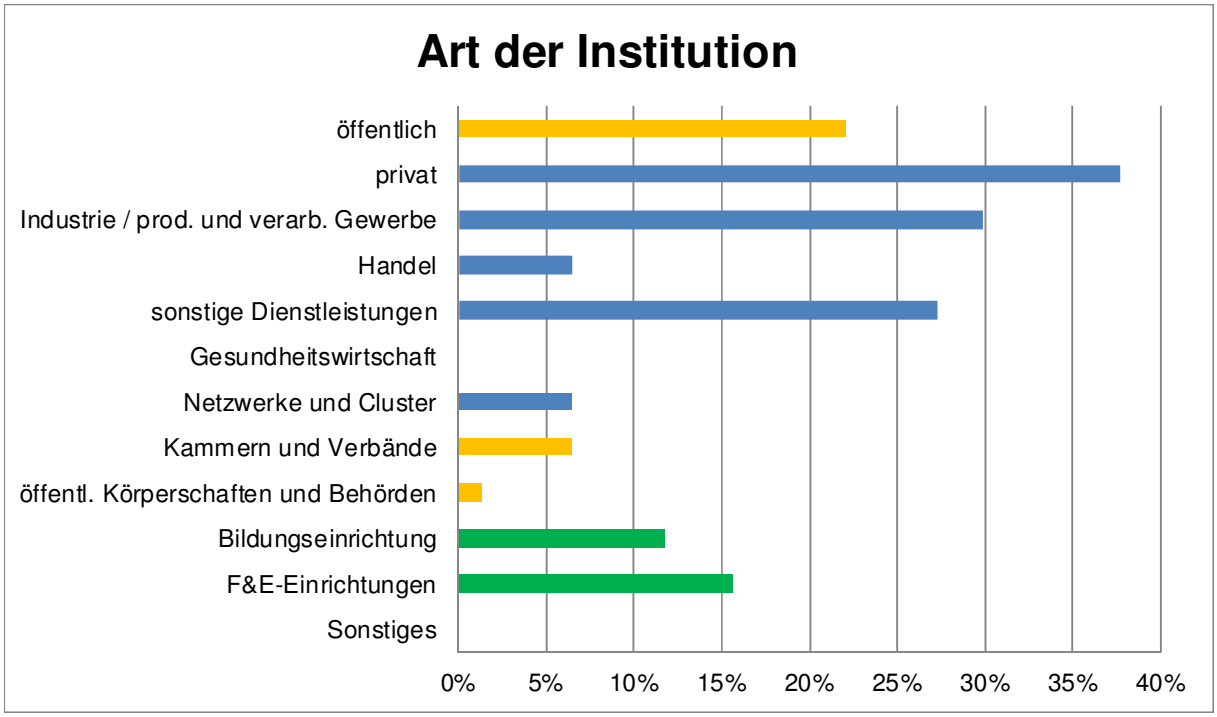


Abb. 56: Art der teilnehmenden Institution der Umfrage-Teilnehmer

Abb. 56 zeigt die Verteilung der Frage nach Art der befragten Institution der Umfrage-Teilnehmer. Hier waren Mehrfachbelegungen möglich.

Ca. 38% der Teilnehmer ordneten sich der Privatwirtschaft zu, ca. 22% dem öffentlichen Sektor. Etwa 40% enthielten sich hier einer Zuordnung (ggf. private Rechtsform aber öffentliches Eigentum). Bei den Kategorien der Privatwirtschaft entfielen etwa 30% der Teilnehmer auf das produzierende und verarbeitende Gewerbe, ca. 27% auf den Dienstleistungssektor (incl. Logistik) und ca. 6,5% auf den Handel. Der Bereich Forschung und Entwicklung (ca. 16%) sowie Bildung (ca. 12%) ist ebenfalls stark vertreten durch die entsprechende Berücksichtigung in den Experteninterviews.

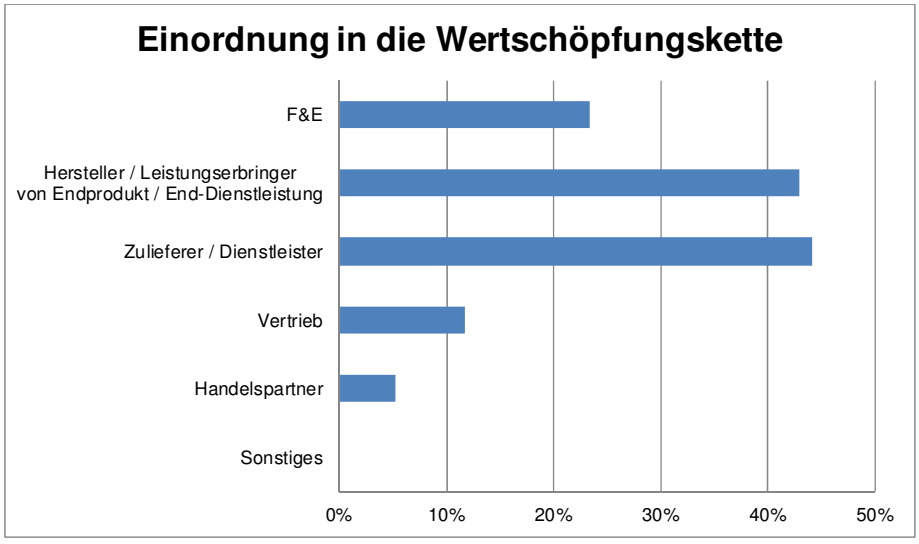


Abb. 57: Einordnung der Umfrage-Teilnehmer in die Wertschöpfungskette

Abb. 57 veranschaulicht die Selbst-Einordnung der Teilnehmer in die Wertschöpfungskette. Die größte Fraktion (44%) entfällt auf Zulieferer und Dienstleister nach den Herstellern von Endprodukten (Original Equipment Manufacturers - OEMs) bzw. Erbringern von Dienstleistungen für Endkunden (B2C). Der relativ hohe F&E-Anteil ist wiederum der entsprechenden Berücksichtigung in den Experteninterviews geschuldet.

Betroffenheit befragten Institutionen vom Untersuchungsthema

Abb. 58 offenbart, dass mehr als die Hälfte der Umfrageteilnehmer die Kategorie „F&E mit Logistikbezug“ als Bereich der Betroffenheit von der Untersuchung und damit auch als Motivationsgrund für die Teilnahme angaben, obwohl nur weniger als ein Viertel (s. Abb. 57) diesem Funktionsbereich direkt zuzuordnen waren. Dies

spricht für bereichsübergreifendes Interesse an Forschung und Entwicklung bzw. Innovation im Logistiksektor.

Mehrfachnennungen waren möglich (z.B. logistikaffine Wirtschaft und FD&E mit Logistikbezug), so dass in der Summe der balkenwerte mehr als 100% erreicht werden.

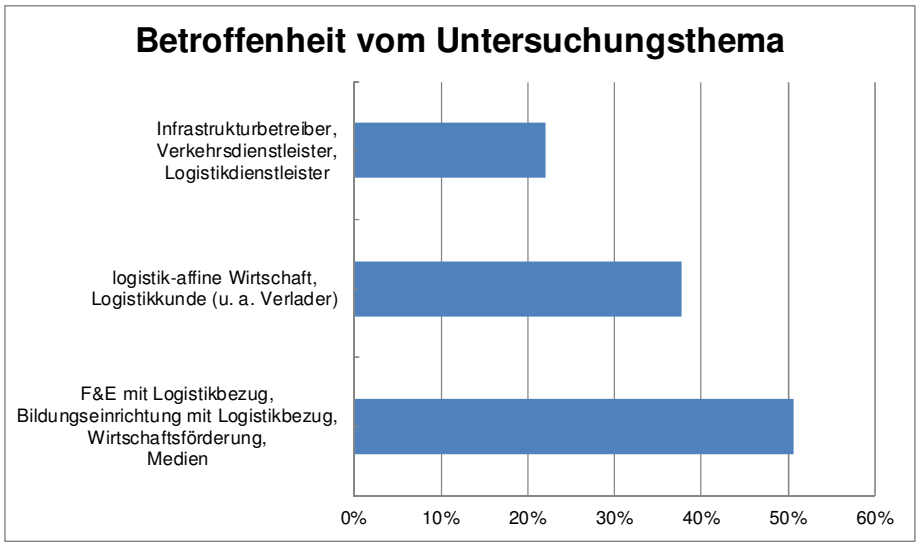


Abb. 58: Betroffenheit der Umfrage-Teilnehmer vom Untersuchungsthema

5.2 Umsatzentwicklung, Fachkräfte, Internationalisierung

5.2.1 Online-Befragung

Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung

Abb. 59 veranschaulicht die Einschätzung der Umfrageteilnehmer zur Umsatzentwicklung der zugehörigen Institution in der jüngeren Vergangenheit sowie in der näheren Zukunft a) für alle Teilnehmer und b) nur für die Vertreter der gewerblichen Wirtschaft. Sowohl für die jüngere Vergangenheit als auch für die nähere Zukunftserwartung kann die durchschnittliche Einschätzung als „verhalten positiv bzw. optimistisch“ gewertet werden. Die Vertreter der Wirtschaft sind dabei offenbar weniger zurückhaltend, was der Vergleich der Ergebnisse dieser Gruppe mit den Gesamtergebnissen zeigt.

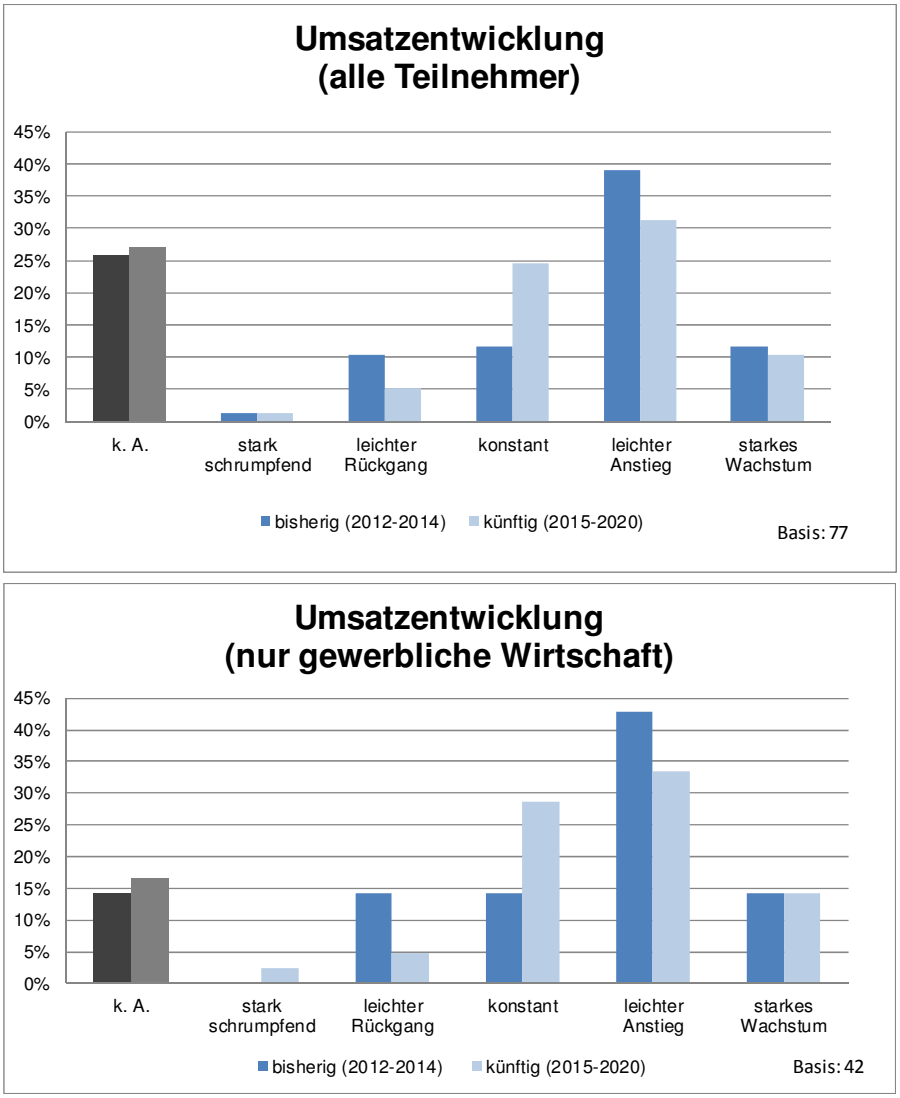


Abb. 59: Einschätzung der Umsatzentwicklung

Oben: alle Teilnehmer, unten: nur Teilnehmer aus der gewerblichen Wirtschaft

Abb. 60 stellt die zu Abb. 59 analogen Umfrageergebnisse für die bisherige und künftige Beschäftigungsentwicklung dar. Beim Vergleich der Abbildungen zeigt sich, dass die positive bisherige und für die Zukunft eingeschätzte Umsatzentwicklung sich nicht in gleichem Maße oder nur verzögert auf die Beschäftigung auswirkt. Dies verdeutlichen insbesondere die Ergebnisse für die Fraktion der Teilnehmer aus der gewerblichen Wirtschaft. Für die jüngere Vergangenheit wurde zwar im Mittel ein leichter Beschäftigungsanstieg verzeichnet. Für die Zukunft erwartet die Mehrheit der Befragten dieser Fraktion jedoch eher konstante Beschäftigungszahlen.

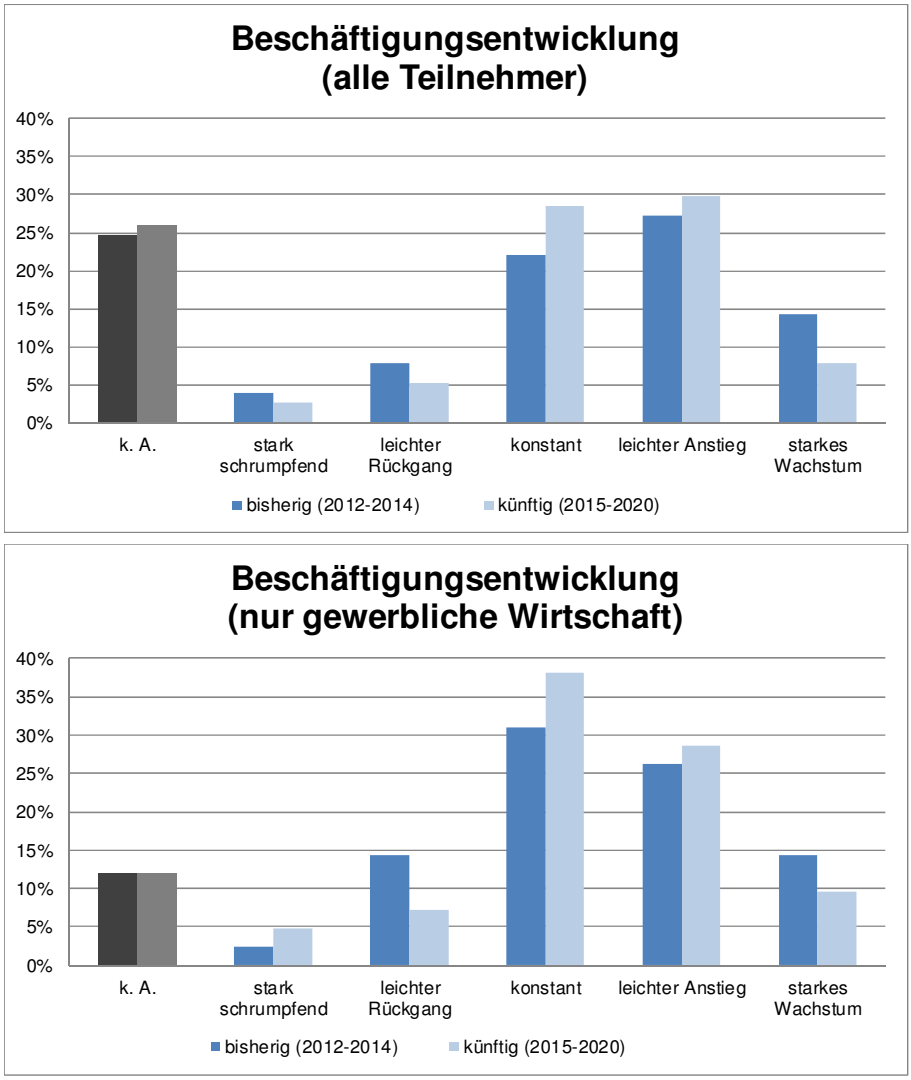


Abb. 60: Einschätzung der Beschäftigungsentwicklung

Oben: alle Teilnehmer, unten: nur Teilnehmer aus der gewerblichen Wirtschaft

Personalqualifikationen und Personalbedarf

Abb. 61 veranschaulicht die aktuelle Qualifikationsverteilung der Beschäftigten nach Einschätzung aller Umfrage-Teilnehmer. Facharbeiter, Techniker, gewerbl. Mitarbeiter liegen mit etwa 43% erwartungsgemäß an erster Stelle. Der hohe Anteil der Akademiker von über 30% ist der Zusammensetzung der Umfragestichprobe geschuldet. Kaufmännische Mitarbeiter mit Lehr- oder Fachschulabschluss machen etwa im Mittel 13,5% der Beschäftigten laut Stichprobe aus. Der Anteil der Auszubildenden liegt bei ca. 3,5%, der der Ungelernten bei ca. 7%.

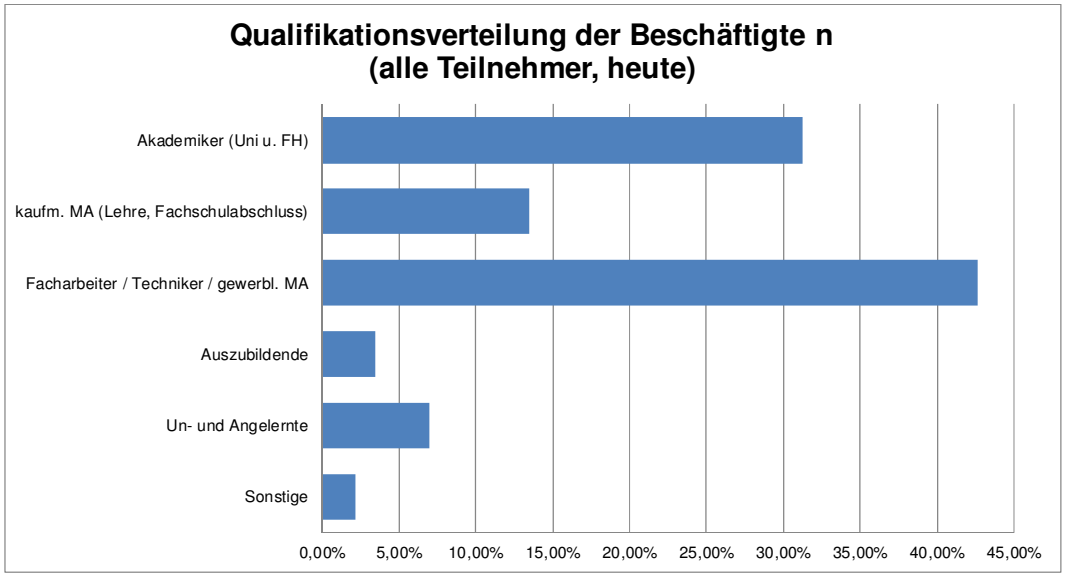


Abb. 61: Qualifikations-/Ausbildungs-Verteilung der Beschäftigten

Alle Teilnehmer

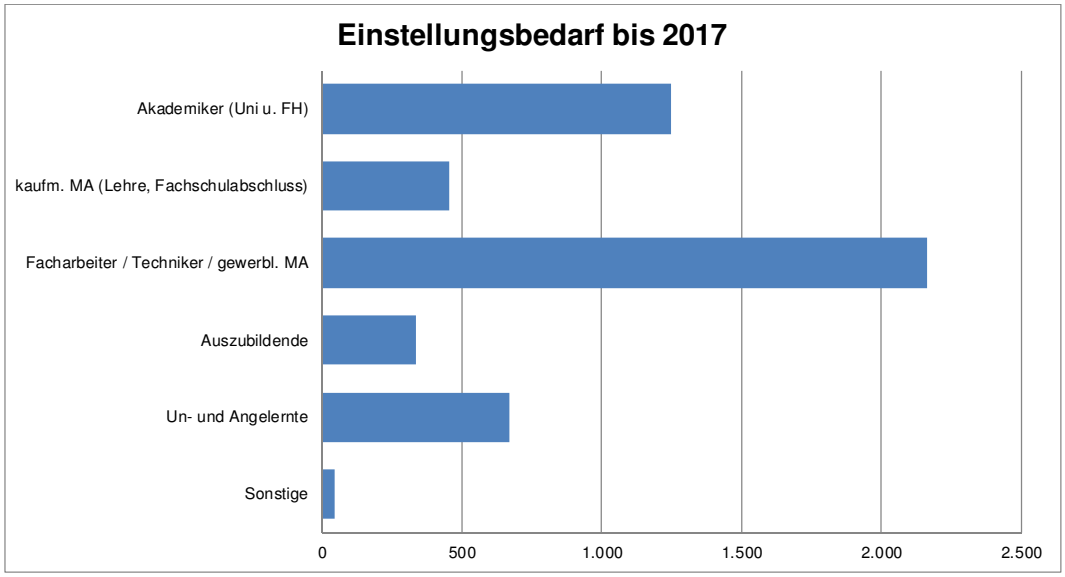


Abb. 62: Einstellungsbedarf bis 2017

Absolute Zahlen

In der Befragung wurden auch Einstellungsbedarfe in den kommenden Jahren bis einschließlich 2017 erhoben. Für Facharbeiter wurde immerhin aus dem Kreis der Befragungsteilnehmer ein Bedarf von knapp 2.200 gemeldet, gefolgt von Akademi-

kerbedarf in Höhe von etwa 1.250 Personen. In Summe wurde ein Bedarf an neuen Mitarbeitern von fast 5.000 Einzustellenden bis 2017 genannt.

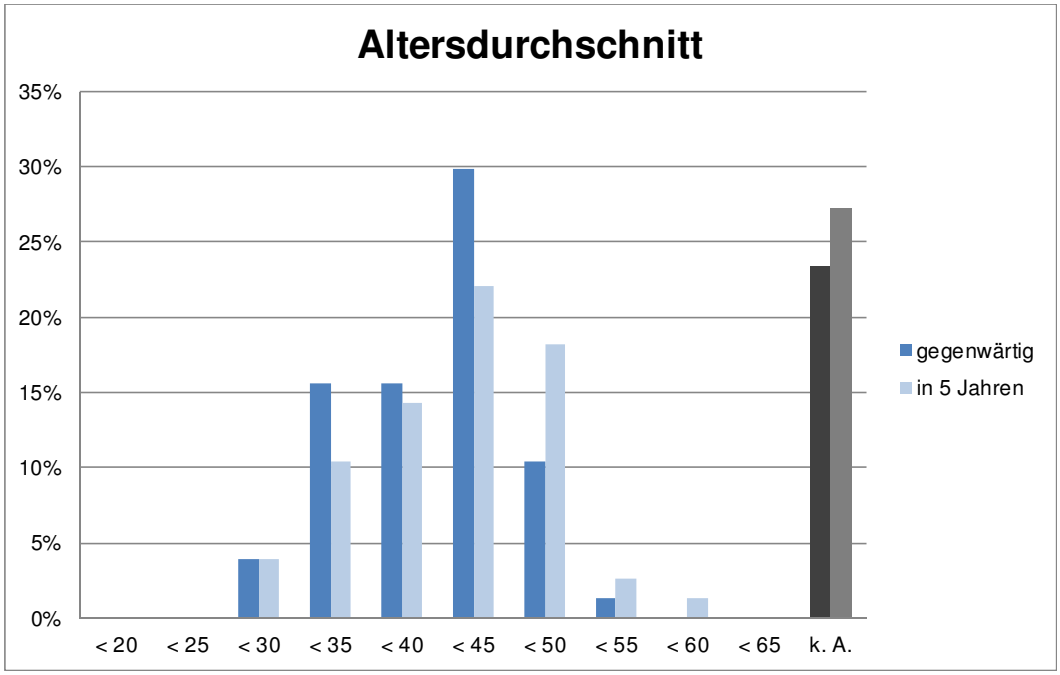


Abb. 63: Altersdurchschnitt heute und 2020

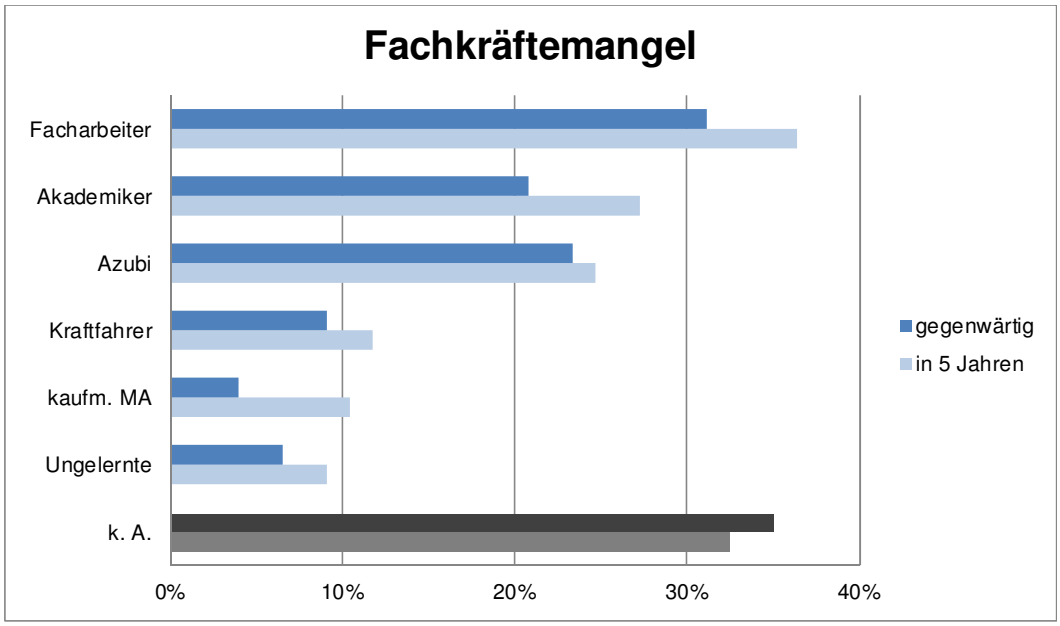


Abb. 64: Fachkräftemangel heute und 2020

Abb. 63 veranschaulicht die Umfrageergebnisse zum Altersdurchschnitt der jeweils vertretenden Belegschaften nach Alters-Intervallen klassifiziert, heute und in fünf Jahren. Das arithmetische Mittel beträgt heute ca. 42 Jahre und 2020 ca. 43,6 Jahre.

Schwierigkeiten bei der Besetzung offener Stellen, der sog. Fachkräftemangel“, sind in aller Munde. Abb. 64 gibt die Umfrageergebnisse zu diesem Thema wieder, sowohl für heute als auch die Einschätzung der Situation in 2020. Die Prozentzahlen geben die jeweiligen Anteile der Umfrageteilnehmer wieder, die in der jeweiligen Kategorie heute bzw. in fünf Jahren einen Fachkräftemangel konstatieren oder erwarten.

Quell- und Senken-Regionen, Außenwirtschaft und Internationalisierung

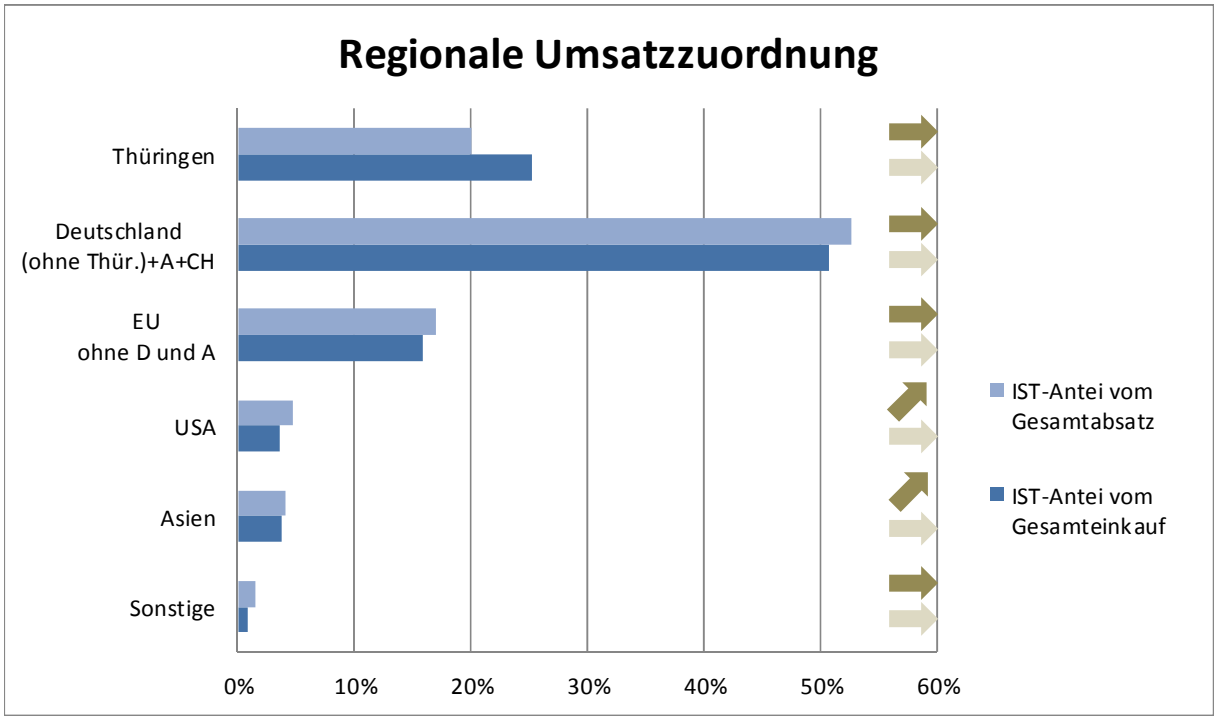


Abb. 65: Regionale Umsatzzuordnungen und Trends

Abb. 65 veranschaulicht die regionale Verteilung der Herkunftsregionen für den Einkauf von Waren und Dienstleistungen, der Absatzländer für den Verkauf sowie die zugehörigen Veränderungstrends im Durchschnitt aller Umfragewertungen.

Thüringen liegt danach etwa bei einem Fünftel des Absatzmarktes und bei einem Viertel des Beschaffungsmarktes, Tendenz jeweils gleichbleibend. Das deutschsprachige Europa (außer Thüringen) deckt jeweils knapp mehr als die Hälfte des Absatz- und Beschaffungsmarktes aus Sicht der Umfrageteilnehmer ab, ebenfalls Tendenz gleichbleibend. Etwa ein Sechstel von Absatz und Einkauf entfallen auf Regionen der nicht-deutschsprachigen EU und jeweils etwas weniger als 5% werden den USA und Asien zugeordnet. Nur für den Absatz in die USA und nach (Ost-)Asien erwartet der Durchschnitt der Umfrageteilnehmer für die nähere Zukunft ein leichtes Wachstum.

Abb. 66: Vorhandensein einer Internationalisierungsstrategie

Obwohl wirtschaftliche Verflechtungen mit dem nicht-deutschsprachigen Ausland im Durchschnitt nur etwa ein Viertel der Umsätze und des leistungs- und Warenaustauschs betreffen, gaben mehr als 40% der Befragten an, über eine Internationalisierungsstrategie (ganz oder weitgehend) zu verfügen. Wie Abb. 67 veranschaulicht, sind Fremdsprachenkenntnisse nicht mehr das große Hindernis für die Beteiligung an globalen Wirtschaftsprozessen. Fast 90% der Befragten bestätigten die Kommunikationsfähigkeit auf Englisch, gefolgt von Russisch, Französisch und Spanisch. Bei den „Sonstigen“ Fremdsprachen liegen mittlerweile Arabisch und Polnisch an erster Stelle. Die Verteilung der Fremdsprachenkenntnisse auf die Verfügbarkeit verschiedener Fremdsprachenversionen der eigenen web-Seite, von Flyern, Broschüren,

sonstigem Informationsmaterial und technischen Dokumenten spiegelt in etwa die Sprachenverteilung von Abb. 67 wieder.

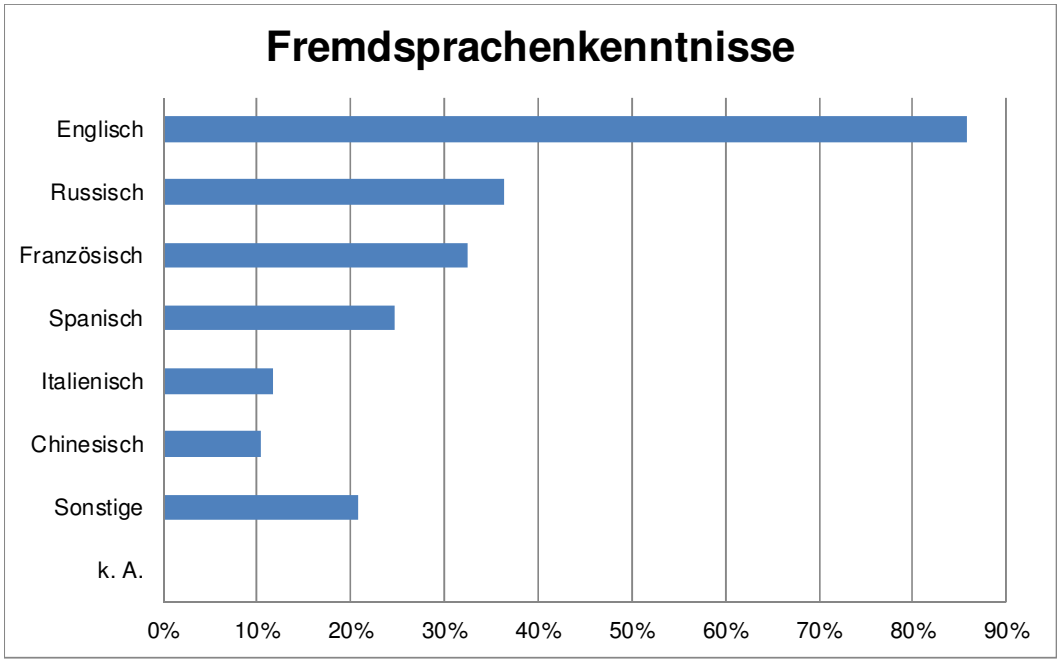


Abb. 67: Im Betrieb vorhandene Fremdsprachenkenntnisse

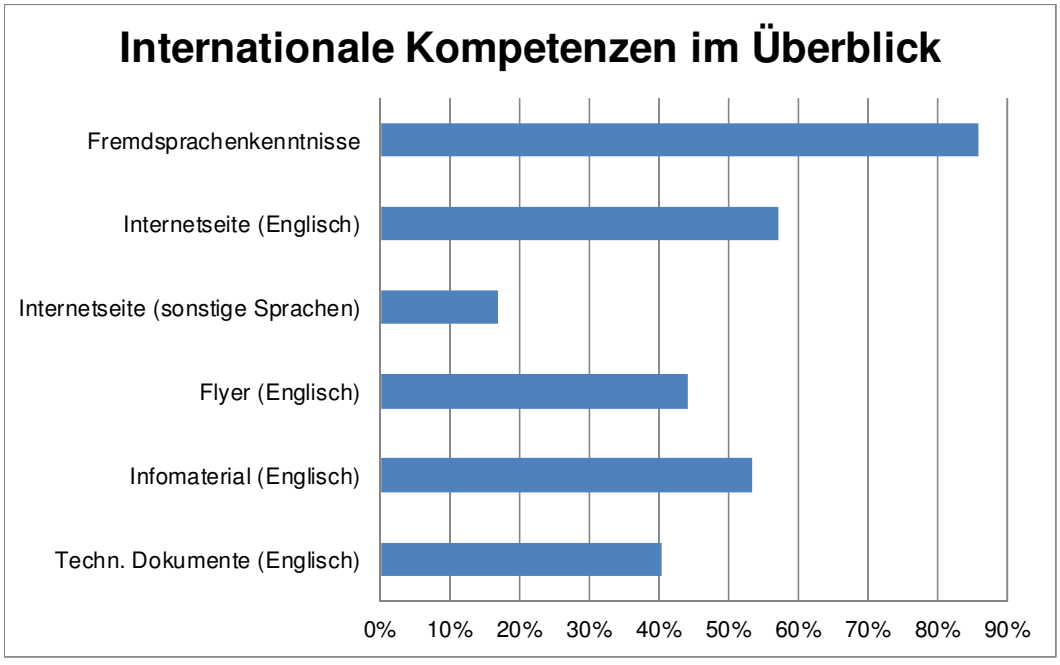


Abb. 68: Übersicht zu Internationalisierung verschiedener Marketingwerkzeuge

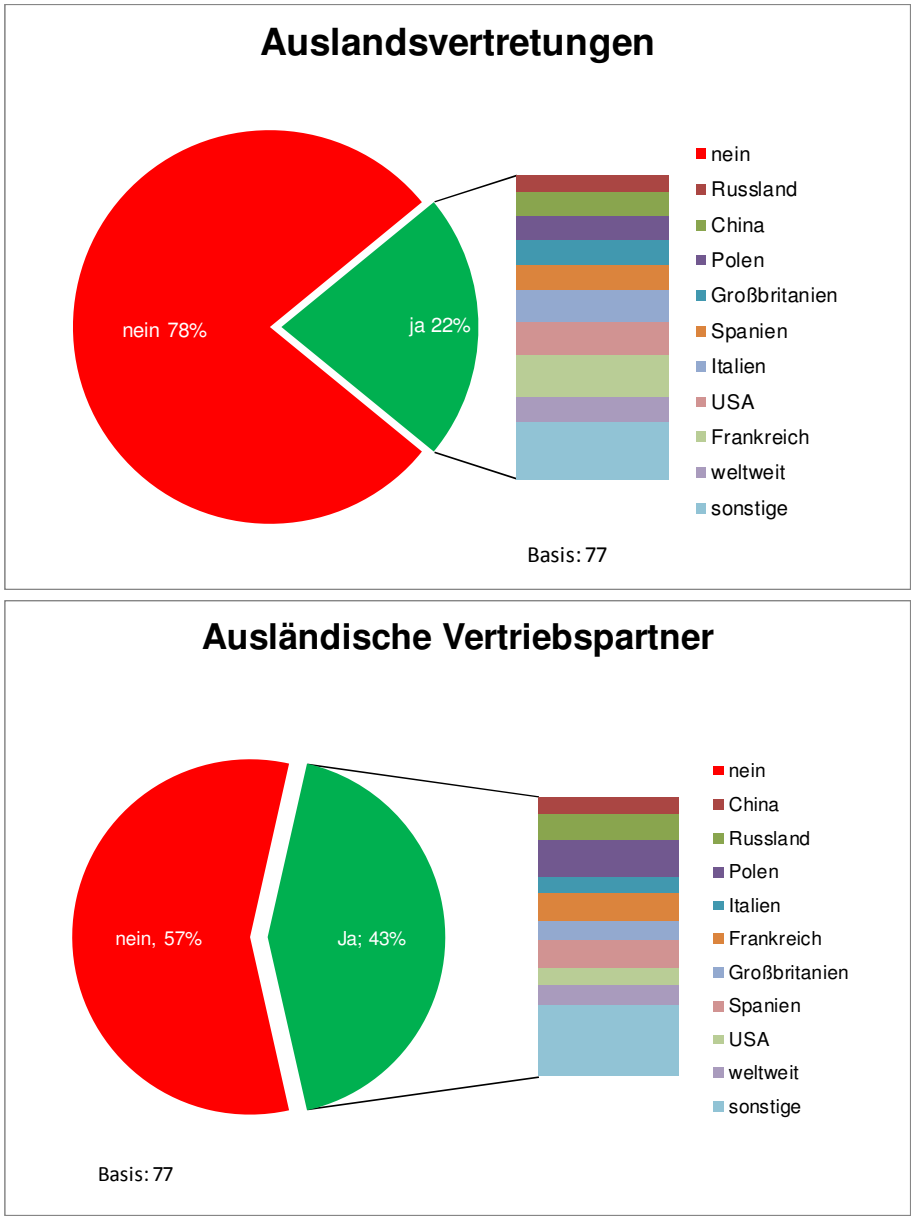


Abb. 69: Vertretungen und Vertriebspartner im Ausland

Etwa ein Fünftel der an der Befragung beteiligten Institutionen und Unternehmen (17 insgesamt, davon 15 Unternehmen von 42) verfügt über Auslandsvertretungen, etwa zwei Fünftel (33 insgesamt, davon 24 Unternehmen von 42) bedienen sich Dritter als Vertriebspartner im Ausland. Umgekehrt betrachtet: Etwa drei Fünftel der an der Befragung beteiligten Institutionen und fast die Hälfte der Unternehmen sind im Ausland weder vertreten noch vertriebsseitig vernetzt.

5.2.2 Interviews

Wirtschaftliche Entwicklung

Auf die Frage, wie die aktuelle Situation und die mittelfristigen Aussichten der Wirtschaft allgemein und speziell der Logistikwirtschaft in Thüringen, national und internationale eingeschätzt werde, wurden aus dem Kreis der befragten Experten folgende Bewertungen abgegeben, wobei je nach Teilaspekt der Frage zwischen einem Drittel und drei Viertel der Befragten keine Angabe machten:

Die Thüringer Wirtschaft sahen die Mehrheit der sich äußernden Befragten in einem guten Zustand, wobei die Entwicklung zwischen „verhalten“ und „leicht wachsend“ eingestuft wurde. Für die Zukunft hielten sich Stagnations- und Wachstumsprognosen in etwa die Waage. Für die deutsche Wirtschaft war die Bewertung nahezu gleich, wobei das Verhältnis zwischen Stagnations- und Wachstumsprognosen leicht pessimistischer ausgeprägt war. Die internationale Wirtschaftssituation wurde im Vergleich zur nationalen Lage eher mit Sorge beurteilt. Für die mittelfristige Zukunft rechnete die Mehrheit mit einer Stagnation.

Die Logistik-Wirtschaft Thüringens wie auch Deutschlands sahen die befragten Experten in einer eher guten Situation und auf Wachstumskurs. Die internationale Lage der Logistikwirtschaft wurde ebenfalls überwiegend gut, wenn auch mit weniger ausgeprägten Wachstumstendenzen eingeschätzt.

Demographie, Folgen, Maßnahmen

Auf die Frage, wie die mittelfristigen Folgen der demographischen Entwicklung eingeschätzt werden, sahen der größte Teil der Befragten, die hierzu eine konkrete Angabe machte, Thüringen von der demographischen Entwicklung zunehmend betroffen und zwar stärker als Deutschland im nationalen Durchschnitt. Mehr als ein Drittel der befragten Experten waren davon überzeugt, dass der sog. „Fachkräftemangel“ sich bereits konkret in der Thüringer Logistikbranche auswirke, und ca. 22% der Experten rechneten mit einer zunehmenden Verschärfung der Situation. Für die Durchschnittssituation der Logistikwirtschaft in Deutschland äußerten sich jeweils weniger der befragten Experten besorgt.

Auf die Frage nach empfohlenen Maßnahmen, um die negativen Folgen des demographischen Wandels und des Fachkräftemangels zu vermeiden oder zu bewältigen, wurden aus dem Kreis der befragten Experten folgende Optionen in der Reihgenfolge sinkender Häufigkeit der Nennungen vorgeschlagen (hier nur Nennungen, die von mehr als einem Befragten erfolgten, d.h. Mehrfachnennungen):

- Öffnung /Erweiterung der Ausbildungschancen für junge Menschen und Migranten (36%)
- Engagement für junge Menschen durch Unternehmen (20%)
- Lohnanpassungen (20%)
- Image-Verbesserung (20%)
- Anwerben von Fachkräften außerhalb Thüringens (18%)
- Integration von Ausländern (16%)
- frühe Berufsorientierung in den Schulen (13%)
- höhere Automatisierung (11%)
- Rückholung junger Menschen (11%)
- Qualifizierung von Ungelernten (11%)
- Stärkung der Mitarbeiter-Motivation (11%)

Ab hier <9% der Vorschlags-Häufigkeit

- Innovation fördern
- Förderung Duales Studium
- Einrichten von Welcome-Centern
- Unterstützung F&E
- gesteuerte Einwanderung
- Zuzug aus anderen Regionen

<u>Wachstumsmärkte und –technologien</u>

Auf die Frage, welche Ländermärkte, Marktsegmente und Technologien nach Ansicht der befragten Experten die besten Wachstumschancen im Bereich der Logistikwirtschaft erwarten lassen, wurden aus dem Kreis der befragten Experten folgende Einschätzungen genannt (hier nur Nennungen, die von mehr als einem Befragten erfolgten, d.h. Mehrfachnennungen):

Ländermärkte in der Reihenfolge sinkender Priorität:

- China
- Indien
- EU
- Asien
- USA
- Deutschland
- Südeuropa
- EU-Erweiterung
- Nordamerika
- Brasilien
- Polen
- Südostasien
- Japan
- europ. Nicht-EU-Staaten
- Russland
- MOE-Staaten
- Südamerika
- Afrika

Marktsegmente in der Reihenfolge sinkender Priorität:

- e-Commerce, Fulfillment für e-commerce
- Automotive
- KEP-DL
- Medizintechnik / Life Sciences
- Intralogistik
- Optische Technologien
- Ernährungswirtschaft / Lebensmittelindustrie
- Kontraktlogistik
- Maschinenbau

© AHP, U. Arnold

Technologien in der Reihenfolge sinkender Priorität:

- RFID
- smart business
- smart solutions
- Smart Data 2.0
- globale SCM
- Industrie 4.0
- Mikrosensoren
- Laserschweißen / -technik
- Verkehrsplanung
- Messtechnik / Sensorik

Internationalisierung

Auf die Frage, welche Maßnahmen zur Internationalisierung und Erschließung der vorgenannten Wachstumsfelder der Thüringer Logistik-Wirtschaft zu empfehlen seien, wurden aus dem Kreis der befragten Experten folgende Maßnahmen empfohlen (hier nur Nennungen in der Reihenfolge fallender Häufigkeit, die von mehr als einem Befragten erfolgten, d.h. Mehrfachnennungen):

- neue Technologien nutzen
- Cross-Clustering
- internationale Vernetzung
- Sprachförderung
- F&E
- IKT für Logistikprozesse
- Durchführen von Markterkundungen
- Durchführen von Internationalisierungsveranstaltungen
- Durchführen von Wirtschaftsdelegationen
- Messeauftritte
- Ausbildung / Qualifizierung
- Bedarfsanalyse durchführen

Auf die Frage nach zugehörigen Empfehlungen der Experten an die Thüringer Förderpolitik zur Internationalisierung und Erschließung der vorgenannten Wachstumsfelder, wurden aus dem Kreis der befragten Experten folgende Empfehlungen ausgesprochen (hier nur Nennungen in der Reihenfolge fallender Häufigkeit, die von mehr als einem Befragten erfolgten, d.h. Mehrfachnennungen):

- F&E-Unterstützung (Querschnittsaufgaben)
- Cross-Clustering
- Innovationsförderung
- Sprachförderung
- Straffung der Förderprogramme
- RIS3-Prozess
- Einrichten von Welcome-Centern
- Vernetzung zwischen bzw. mit „politischen Playern“
- Zuerst konkrete Bedarfe und Ziele identifizieren
- Entwickeln einer angepassten Förderstrategie

5.3 Forschungs- und Entwicklungstätigkeit

5.3.1 Online-Befragung

F&E-Budgets

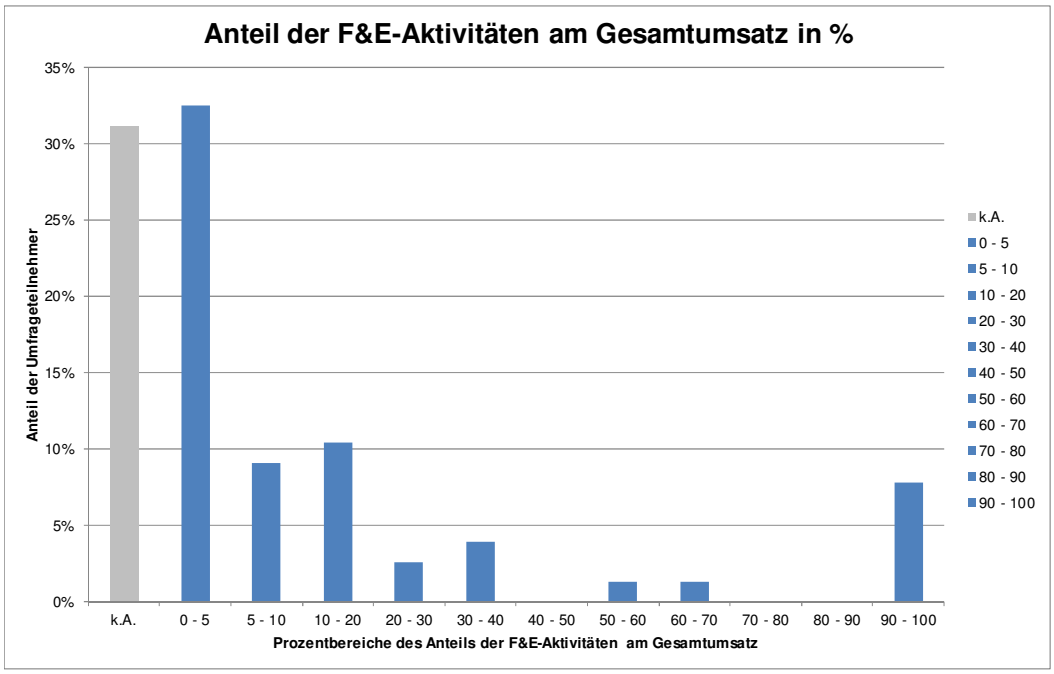


Abb. 70: Anteil der F&E-Ausgaben vom Gesamtumsatz

Abb. 70 zeigt das Histogramm der umsatzspezifischen F&E-Ausgaben für alle Umfrageteilnehmer. Die gewichtigste Klasse entfällt auf die geringste (0-5% des Gesamtumsatzes). Die signifikant ausgeprägte „bis 100%“-Klasse entfällt auf die reinen Forschungseinrichtungen. Im arithmetischen Mittel ergaben sich 16,44% F&E-Anteil am Gesamtumsatz.

Zum Künftigen Trend der F&E-Aktivitäten konnten sich etwas mehr als die Hälfte der Befragten einen sehr leichten Anstieg vorstellen, wobei die Vertreter des Logistiksektors hier auffallend optimistischer waren als z.B. die verladende Wirtschaft oder sonstige Umfrageteilnehmer (s. Abb. 71)

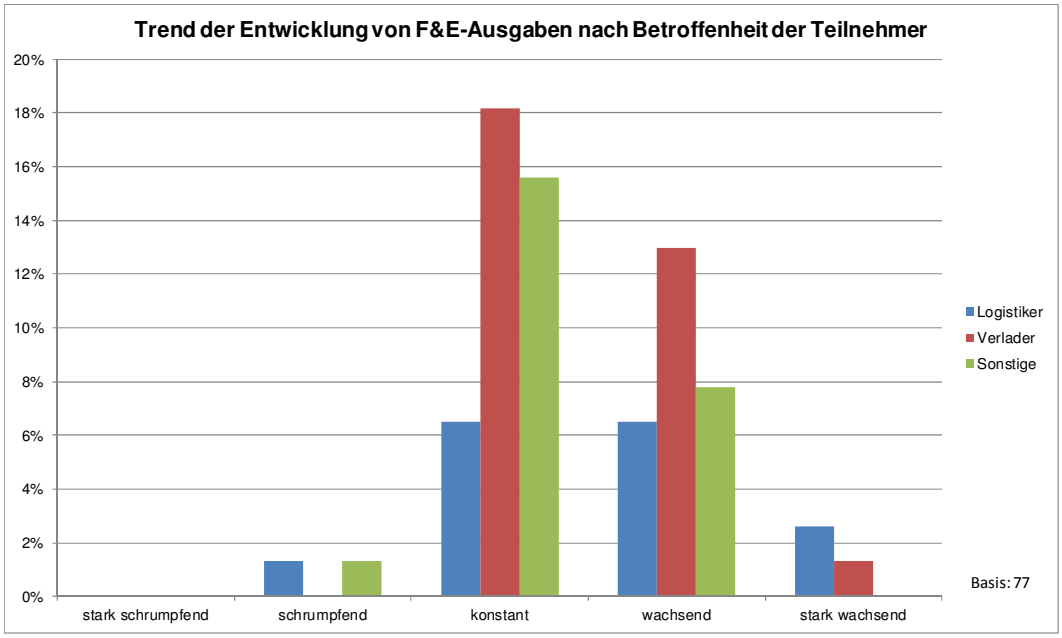


Abb. 71: Trends der anteiligen F&E-Budgets

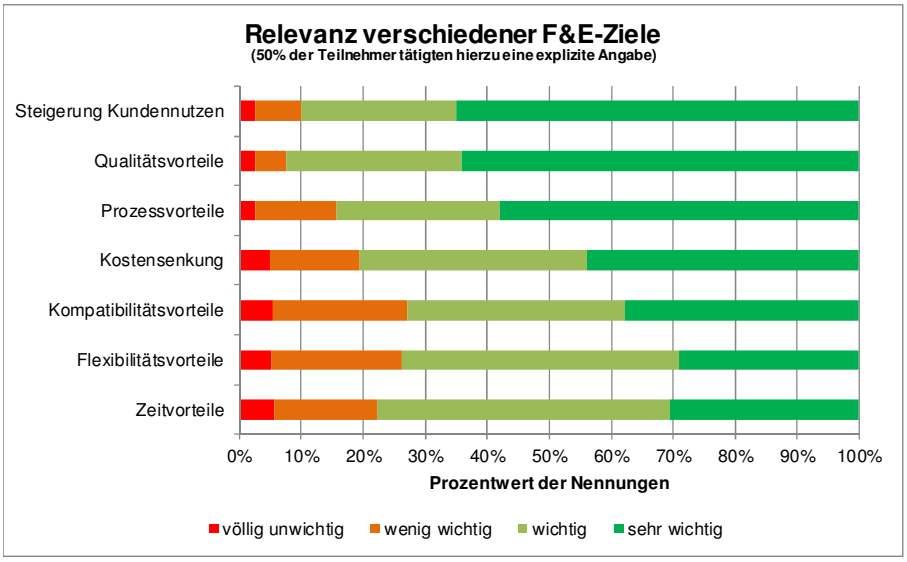
F&E-Ziele

Abb. 72 veranschaulicht die Relevanz unterschiedlicher F&E- bzw. Innovationsziele sowohl aus Sicht aller Umfrageteilnehmer als auch aus der speziellen Sicht des Logistiksektors.

Es fällt auf, dass Mehrwert für den Kunden und die Qualität der eigenen Produkte und Dienstleistungen sowohl aus Sicht der Gesamtheit der Umfrageteilnehmer als auch aus der spezifischen Sicht der Teilnehmer des Logistiksektors unangefochten auf den ersten Bedeutungsrängen stehen. Aus der Perspektive der engeren Zielgruppe Logistik steht das oft unterstellte Ziel der Kostenminimierung sogar an drittletzter Stelle, noch hinter Prozess- und Kompatibilitätsverbesserung. Zeit- und Flexibilitätsvorteile (obwohl Schnelligkeit und Flexibilität bei zunehmender Individualisierung und wachsenden Leistungsstandards im eCommerce-Fulfillment sicher keine nebensächlichen Ziele sind) rangierten in der Umfrage auf den hintersten Bedeutungsrängen.

Etwas relativiert wurde die in den nachfolgenden Diagrammen visualisierte Bedeutungsrangfolge von Innovationszielen durch die Nachfrage, welche Ziele in den eige-

nen bereits durchgeführten F&E-Aktivitäten eine Rolle gespielt hätte. Hier rückte die Kostensenkung allgemein auf Platz 3 und bei den Logistikdienstleistern sogar auf Platz 2 vor. Die Qualitätsverbesserung verblieb jedoch nach wie vor auf der ersten Bedeutungsstelle.



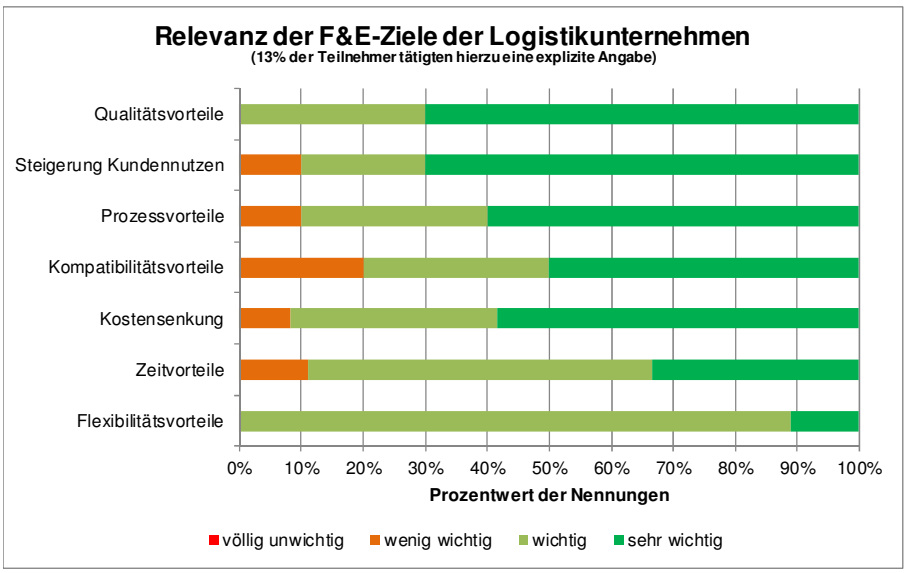


Abb. 72: Rangliste der F&E-Ziele nach fallender Bedeutung
Oben: alle Teilnehmer, unten: nur Logistikdienstleister

F&E-Kooperation

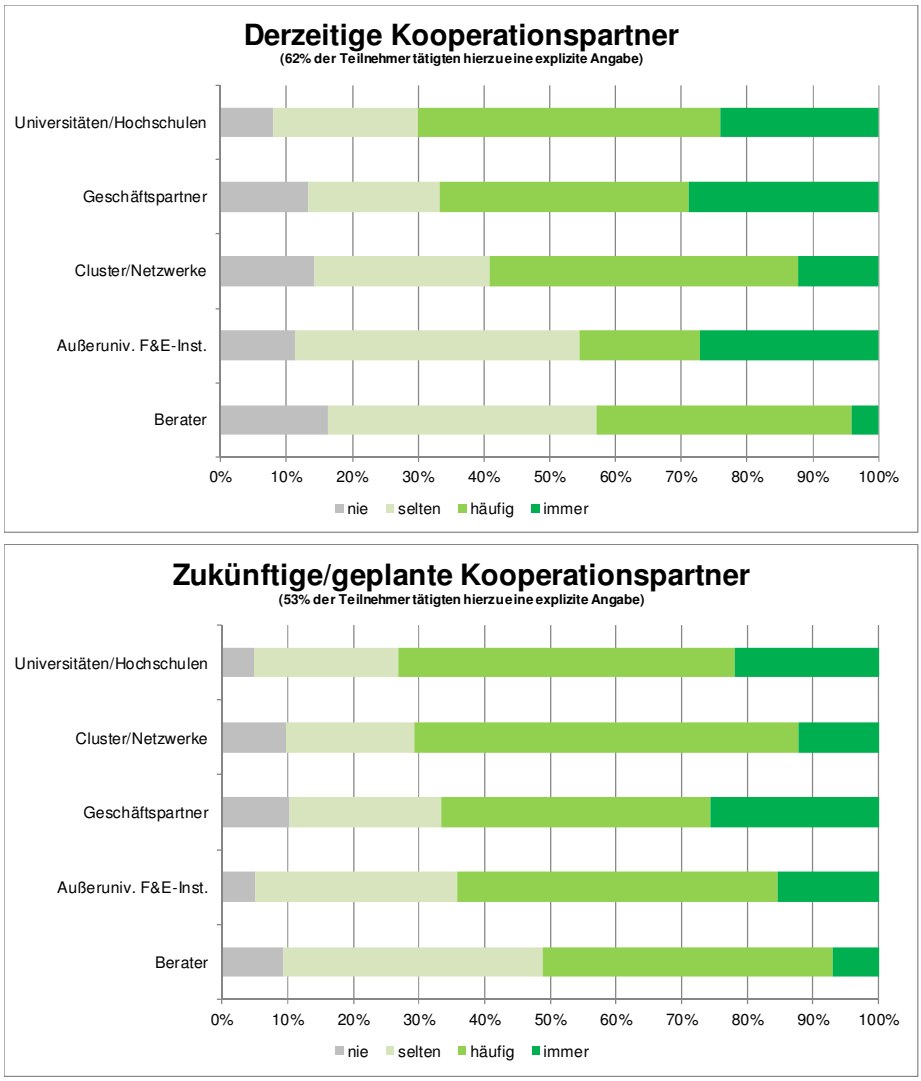


Abb. 73: Rangliste der Kooperationspartnerschaften
Oben: bisher, unten: künftig geplant

Abb. 73 veranschaulicht die Häufigkeit der F&E-Kooperationsbeziehungen mit unterschiedlichen Partnergruppen – sowohl in der Rückschau (oben) als auch in der Vorausschau auf die nähere Zukunft (unten). Basis hierfür ist die Gesamtheit aller Umfrageteilnehmer. Universitäten und Hochschulen liegen bisher und auch in der Zukunft klar an erster Stelle. Während in der Vergangenheit bereits am zweithäufigsten die F&E-Kooperation mit Geschäftspartnern gepflegt wurde, spielen in den Zukunftsplanungen Netzwerke und Cluster eine wichtigere Rolle.

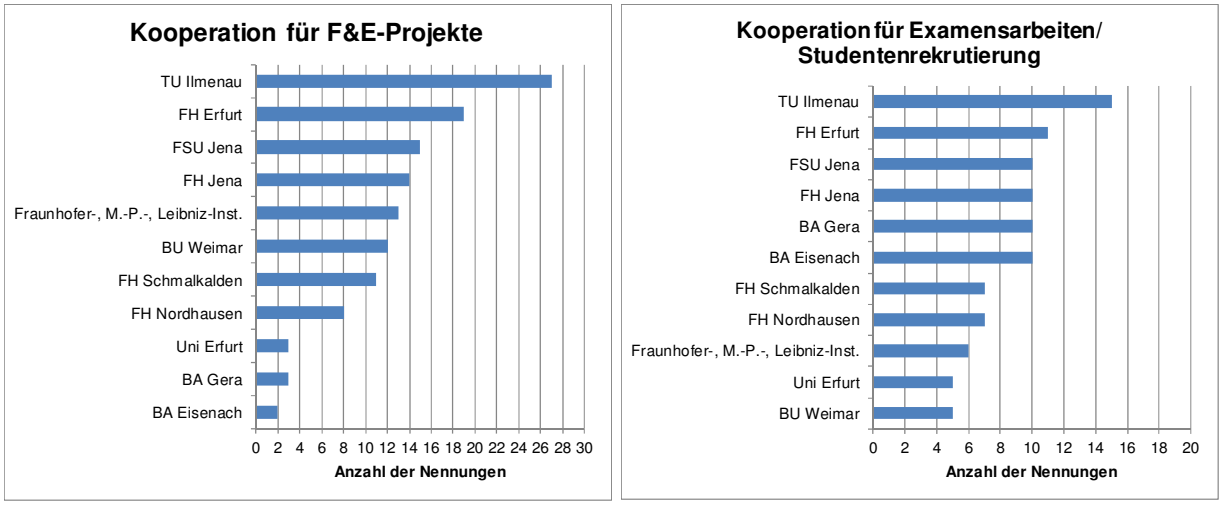


Abb. 74: Kooperation mit Thüringer Hochschulen
links: F&E-Kooperationen: rechts: Examensarbeiten und Studentenprojekte

Bei der Kooperation mit Thüringer Hochschulen FH Erfurt, FSU Jena und FH Jena auf den ersten vier Plätzen, sowohl im Hinblick auf F&E-Kooperation als auch bei der Einbindung von Studenten in die betriebliche Praxis (s. Abb. 74).

5.3.2 Interviews

Besondere F&E-Kompetenzen Thüringens

Auf die Frage, auf welchen Gebieten Thüringen über besondere F&E-Kompetenzen verfüge, wurden aus dem Kreis der befragten Experten folgende F&E-Themen genannt (hier nur Nennungen, die von mehr als einem Befragten erfolgten, d.h. Mehrfachnennungen):

- Optische Technologien
- Sensorik
- IKT und Software
- Medizintechnik
- Biotechnik
- Fahrzeugtechnik, Automotive
- Mikro- u. Nanotechnologie
- Werkstoffwissenschaften in der Optik

- Bio-Photonik
- Maschinenbau
- Medientechnologien
- Erneuerbare Energien

Als F&E-Institutionen wurden in diesem Zusammenhang besonders die TU Ilmenau, die Universität Jena und die FH Jena mehrfach genannt.

Unterstützung durch den Freistaat

Auf die Frage, wie der Freistaat Thüringen die Logistikbranche unterstütze, wurden aus dem Kreis der befragten Experten folgende Maßnahmenfelder genannt:

- Förderung des LNT
- Potentialstudie Logistik
- allgemeine F&E-Förderprogramme
- Ansiedlungsförderung
- RIS3-Spezialisierungsfeld

Auf die Frage, wie der Freistaat Thüringen die befragten Unternehmen unterstütze, machten 51% der befragten Experten keine Angabe, 11% gaben an, keine Förderung erhalten zu haben, etwa 9% hatten an F&E-Förderprogrammen teilgenommen und jeweils etwa 7% hatten Mittel aus dem GA/GRW-Programm sowie aus Messe- und Delegationsförderprogrammen erhalten.

5.4 Kooperation und Vernetzung

5.4.1 Online-Befragung

Kooperationsstrukturen allgemein

Forschung und Entwicklung ist ein wichtiger, jedoch nicht der einzige mögliche Kooperationsbereich. Daher wurden im Rahmen der Umfrage auch weitere Kooperationsbeziehungen hinsichtlich Gegenstand und regionaler Erstreckung erfasst.

In Abb. 75 sind hierzu die Kooperationsbeziehungen nach Kooperationspartner-Klassen und geographischer Verteilung gegliedert dargestellt. Für die Partnerklassen

(vertikale Kooperation, horizontale Kooperation, branchenübergreifende Kooperation, Kooperation mit F&E-Einrichtungen und Kooperation mit Netzwerken und Clustern) ergab sich ein nahezu einheitliches Bild. Der Thüringer Anteil dieser

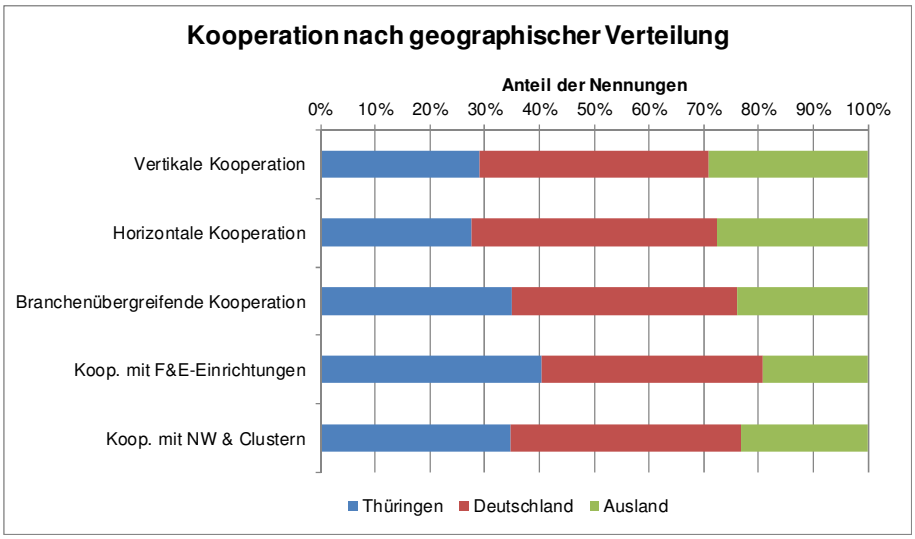


Abb. 75: Kooperationsbeziehungen nach Partnern und geographischer Verteilung

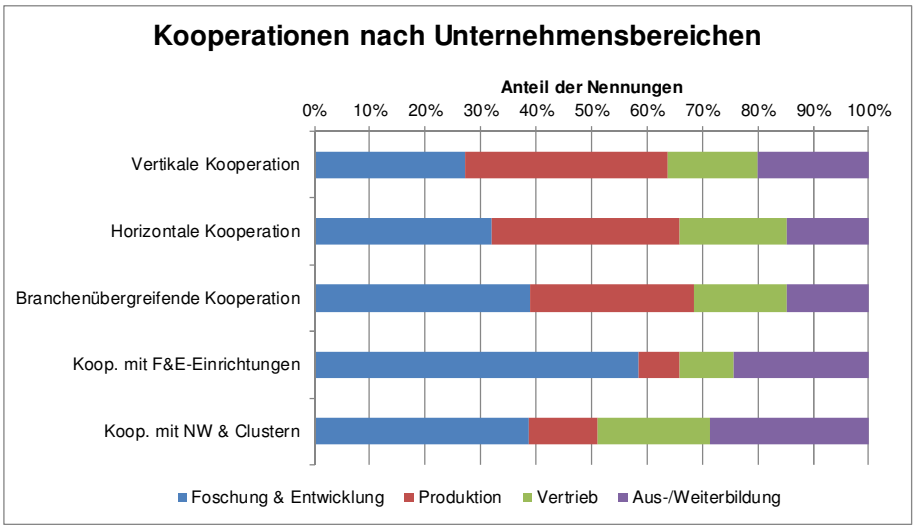


Abb. 76: Kooperationsbeziehungen nach Partnern und Tätigkeitsbereichen

Kooperationsbeziehungen liegt zwischen 30 und 40%. In allen Bereichen übersteigt der Anteil der Kooperation mit deutschen Partnern die 70%-Marke. Der Anteil der Auslandskooperationen liegt zwischen 20 und 30% und ist im Bereich der vertikalen Kooperation (entlang der Liefer- und Prozesskette) am höchsten.

Abb. 76 veranschaulicht die Differenzierung von Kooperationsbeziehungen nach Tätigkeitsbereichen innerhalb der befragten Institutionen. Die Kooperation bei Forschung und Entwicklung ist naturgemäß mit F&E-Einrichtungen besonders hoch. Vertikal, horizontal und branchenübergreifend halten sich Kooperationsbeziehungen in etwa die Waage und machen insgesamt ca. zwei Drittel der Kooperationen aus. Die Zusammenarbeit im Bereich der Aus- und Weiterbildung ist für die Kooperationspartnerklasse Cluster und Netzwerke besonders ausgeprägt.

Mitgliedschaft in Verbänden, Clustern und Netzwerken

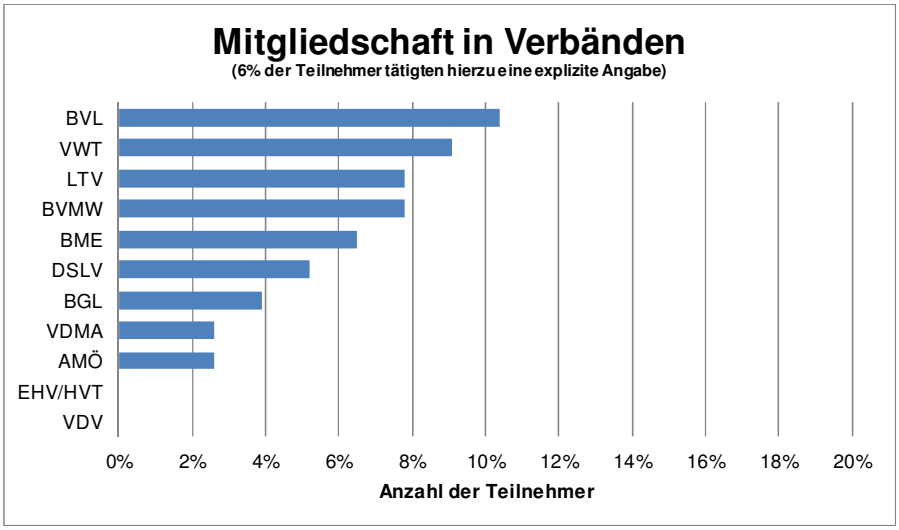


Abb. 77: Mitgliedschaft in Verbänden

Abb. 77 und Abb. 78 veranschaulichen die Häufigkeitsverteilungen der Mitgliedschaft in Verbänden, Clustern und Netzwerken. Basis der prozentualen Angaben ist die Gesamtzahl der Umfrageteilnehmer.

Im Bereich der Verbände liegen die BVL – Bundesvereinigung Logistik e.V., der VWT – Verband der Wirtschaft Thüringens e.V. und der LTV – Landesverband Thüringens des Verkehrsgewerbes e.V. nach Häufigkeit auf den ersten drei Plätzen. Bei den Mitgliedschaften in Clustern und Netzwerken wurden der at – Automotive Thüringen e.V., der Solarinput e.V. und das LNT- Logistiknetzwerk Thüringen e.V. am häufigsten angegeben.

© AHP, U. Arnold

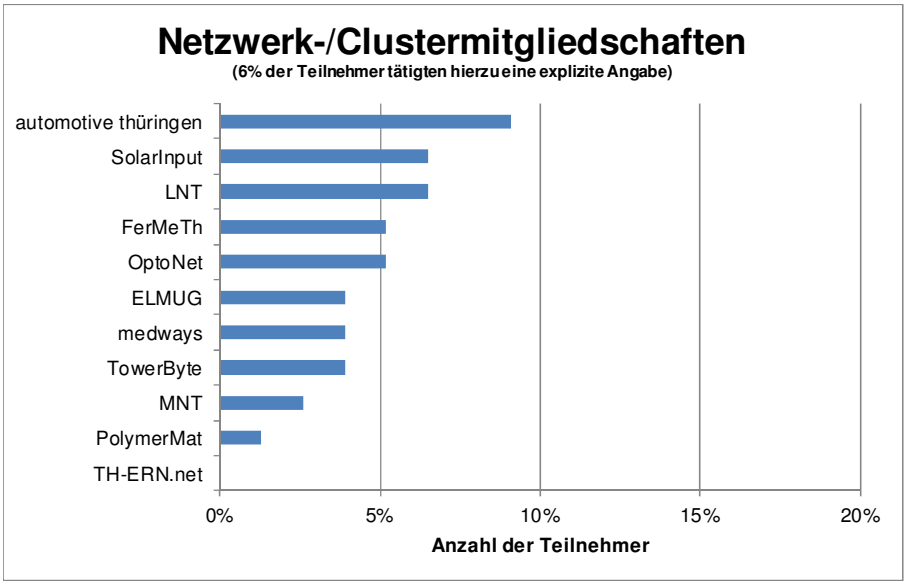


Abb. 78: Mitgliedschaft in Clustern und Netzwerken

5.4.2 Interviews

Branchenübergreifende Synergiepotentiale

Auf die Frage, wo nach Ansicht des Befragten Synergiepotentiale zwischen der Logistik und anderen Branchen in Thüringen zu erkennen seien, nannten die befragten Experten folgende Bereiche in der Reihenfolge sinkender Häufigkeit (hier nur Nennungen, die von mehr als einem Befragten erfolgten, d.h. Mehrfachnennungen):

- e-Commerce (44%)
- Automotive (40%)
- Optik (16%)
- Querschnittsdienstleistungen (16%)
- IKT (11%)

Ab hier < 10% der Expertennennungen:

- Lebensmittel-Cluster
- Energiewirtschaft
- Polymer MAT.
- Medizintechnik

- Sensorik
- e-Mobility
- Metallverarbeitung / Maschinenbau
- Krankenhaus-Logistik
- RFID (smart monitoring)
- Mikro- und Nanotechnik, MRT
- Grüne Technologien

Bedeutung der Verbands und Netzwerkarbeit

Auf die Frage nach der Bedeutung der Verbands- und Netzwerkarbeit für die Institution des Befragten wurde dies von etwa 64% der befragten Experten als „wichtig bis ehr wichtig“ eingestuft“. Als Begründung hierfür wurden vor allem die folgenden Vorteile und Nutzeffekte genannt:

- Vernetzung
- Marktbeobachtung
- Kontaktanbahnung und -pflege
- Kontakt zu Politik und Verwaltung
- Vertrauensbildung
- Interessenvertretung gegenüber Politik
- "Problem-Lieferant"
- Ergebnis-Evaluation
- Informationsaustausch

Zugehörige Budgets

Auf die Frage nach bestimmten Finanz- und Zeitbudgets der Institution des Befragten für die Verbands- und Netzwerkarbeit waren jeweils fast die Hälfte der Befragten sehr zurückhaltend und enthielten sich, etwa ein Viertel verneinte das Vorhandensein eines Finanzbudgets, ein Fünftel gab das Gleiche für das Zeitbudget an.

Nur vereinzelt wurden Finanzbudgets in der Größenordnung 8-10 T€/a und Zeitbudgets zwischen 5% und 15% der Arbeitszeit angegeben.

5.5 Infrastruktur und Mobilität

5.5.1 Online-Befragung

Vor von Bedarfsangaben und Relevanzwertungen für Komponenten der Verkehrs- und KIT-Infrastruktur wurde zunächst der Status-Quo der vorhandenen Versorgung der an der Umfrage teilnehmenden Institutionen und Unternehmen erfasst. Abb. 79 veranschaulicht, dass di9e über wiegende Mehrheit der Befragungsteilnehmer gut (0 bis 10 km) an das Bundesautobahnnetz, gut bis sehr gut an den ÖPNV (Öffentlichen Personennahverkehr) und gut bis zufriedenstellend (0 bis 290 km) an das Schienennetz der Deutschen Bahn angeschlossen sind. Die Anbindung an Kapazitäten für den Passagierflug, Luftfrachttransport und an Binnenwasserstraßen sind mit 50 bis über 100 km Entfernung weniger komfortabel.

Status-Quo der Infrastrukturversorgung

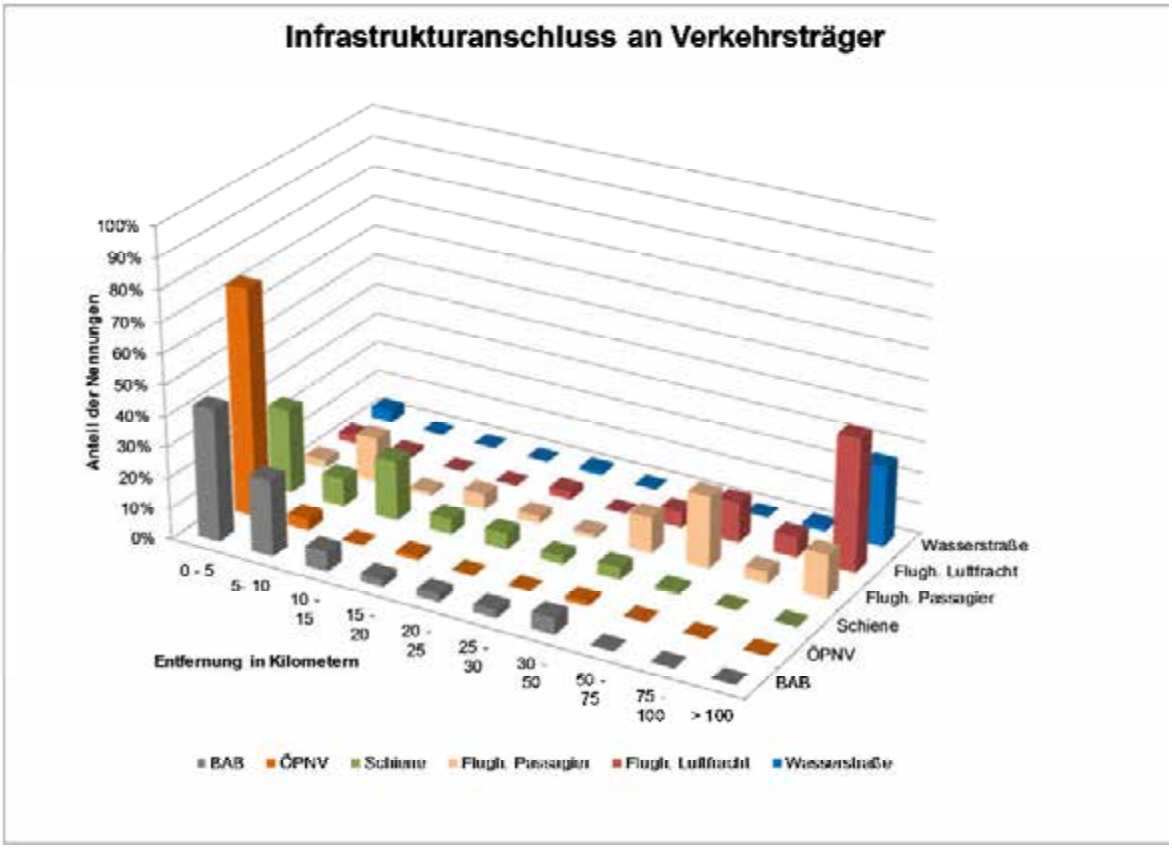


Abb. 79: Entfernungsverteilung der Anschlüsse an Verkehrsträger

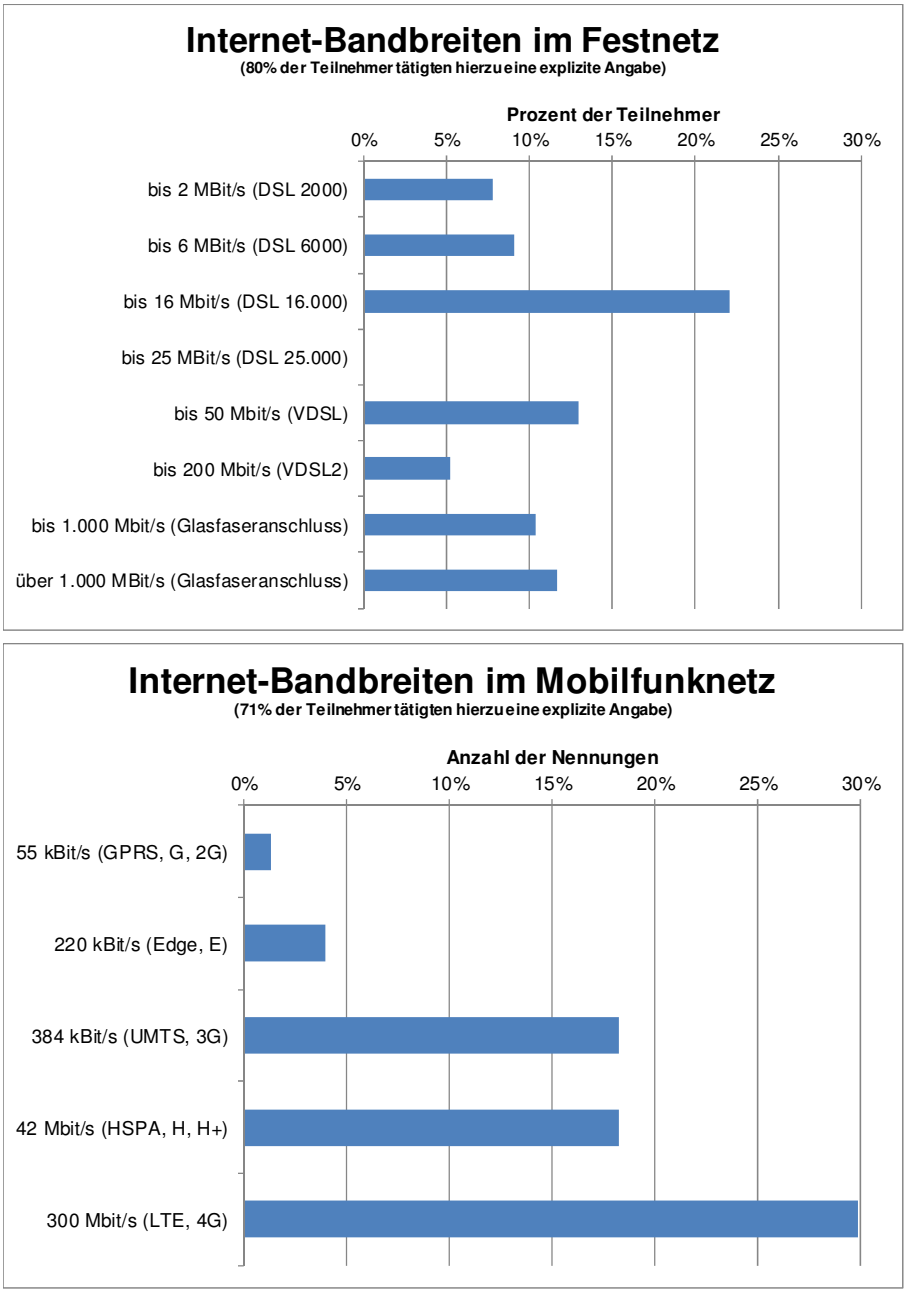


Abb. 80: Bandbreitenverteilung der Festnetz- und Mobilfunkanschlüsse
oben: Festnetz: unten: Mobilfunknetze

Abb. 80 zeigt die in er Umfrage erhobene Verteilung der Datenübertragungsbandbreiten und Internetzugänge über das Festnetz und die verfügbaren Mobilfunknetze.

Für den Festnetzzugang zum Internet wurde hierbei festgestellt, dass etwa 20% der Befragten keine Angabe hierzu machen konnten, von den aussagefähigen Teilnehmern gaben jeweils etwa die Hälfte an, einen Anschluss mit Bandbreite bis zu 16 Mbit/s zu haben, und die andere Hälfte bestätigte einen leistungsfähigeren Anschluss (< 50 Mbit/s bis Glasfaseranschluss > 1.000 Mbit/s). Das von der Bundesregierung propagierte und von verschiedenen Landesregierungen bestätigte Ziel lautet: flächendeckender Ausbau mit dem Ziel, dass bis 2018 flächendeckend alle Haushalte einen Breitbandanschluss von 50 Mbit/s haben werden. 75% davon sollten zwar bereits 2014 erreicht sein. Nach dem Ergebnis der Umfrage zu schließen, sind in den verbliebenen drei Jahren noch etwa 50% der Anschlüsse herzustellen bzw. aufzurüsten. Für die Mobilfunkalternative ist festzustellen, dass zumindest 48% der Befragungsteilnehmer über ihren Mobilfunkanschluss bereits heute eine Bandbreite von 42 Mbit/s oder mehr erreichen.

Bedeutung und Ausbaubedarf von Infrastruktur

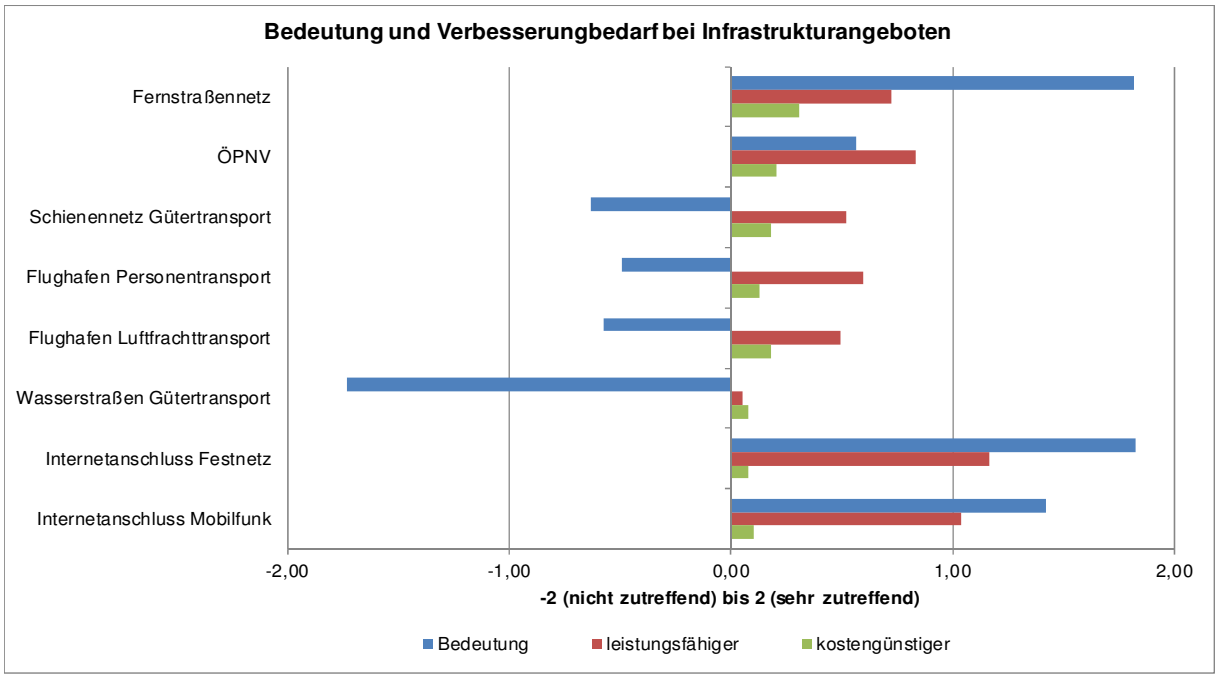


Abb. 81: Relevanz der Infrastrukturkomponenten und Anpassungs-Prioritäten

blau: Durchschnittswerte der Relevanzwertungen von -2 = völlig unwichtig bis +2 = sehr wichtig
Präferenzwertungen für Kapazitätsausbau (rot) und Kostensenkung (grün).
Skala: 0 = 0% der Teilnehmer stimmen zu, +2 = 100% der Teilnehmer stimmen zu
(Differenz aus Summe rot + grün und +2 entsprechen den Enthaltungen, k.A.)

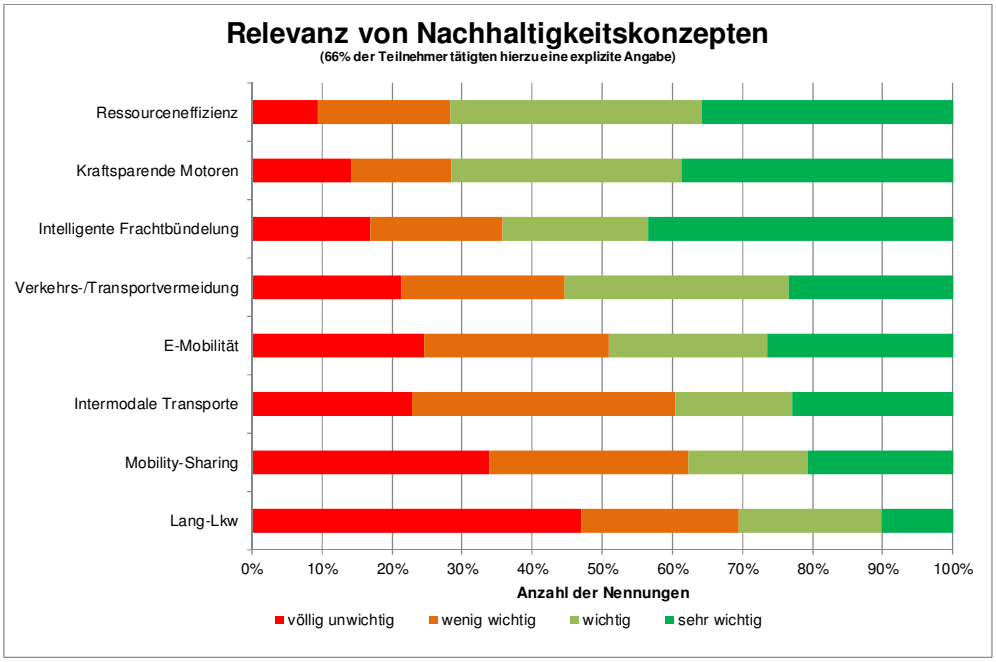
Abb. 81 liefert ein deutliches Bild der Relevanz- und Präferenzwertungen – zumindest der Stichprobengemeinschaft der Umfrage: Fernstraßen-, ÖPNV-, Festnetz- und Mobilfunkanschluss werden als wichtig bis sehr wichtig angesehen, die restlichen Infrastrukturkomponenten (Schienengütertransportzugang, Flughäfen und insbesondere Binnenhäfen) sind für die Befragten und ihre Geschäftsmodelle bzw. Tätigkeiten weniger wichtig bis unwichtig. Bei den Veränderungspräferenzen spricht sich die große Mehrheit in nahezu allen Infrastrukturkategorien (außer Binnenwasserstraßen) klar für Kapazitätserweiterungen und Funktionsverbesserungen (rote Balken) anstelle von Kostensenkungen (grüne Balken) aus. Dies gilt insbesondere für den Internetzugang über Festnetz- und Mobilfunk und den ÖPNV.

Nachhaltigkeit in Verkehr und Logistik

Abb. 82 veranschaulicht die Verteilung der Relevanzbewertungen für verschiedene Konzepte und Maßnahmenbündel zur Erhöhung der Nachhaltigkeit von Verkehr, Transport und Logistik sowie die Verteilung konkreter eigener Umsetzungserfahrungen bzw. konkreter Umsetzungsabsichten der Befragten.

Ressourceneffizienz allgemein ist als positives Ziel fest etabliert und wird von mehr als 70% aller Befragungsteilnehmer als wichtig bis sehr wichtig eingestuft. Kraftstoffsparende Motoren, intelligente Frachtbündelung und Verkehrsvermeidung folgen auf den nächsten drei Rangplätzen der Relevanzliste. Während e-Mobility im Mittelfeld rangiert, stehen intermodale Transporte, Mobility-Sharing und Lang-Lkw auf den letzten Plätzen der Aufmerksamkeitsliste.

Bei der konkreten Umsetzung (bereits erfolgt und geplant) verschieben sich die Reihenfolgen ein wenig. Kraftstoffsparende Motoren stehen an erster Stelle. Immerhin 60% der Befragten gaben an, dies bereits umgesetzt zu haben oder zu planen. Danach folgt das interpretationsfähige Sammelthema „Ressourceneffizienz“ mit nahezu gleich hohen Zustimmungswerten. Die sonstige Themenreihenfolge entspricht der der Relevanzwertung. Nur die Zustimmungswerte bzw. die Verbindlichkeit der eigenen Umsetzungsbereitschaft sind deutlich zurückhaltender.



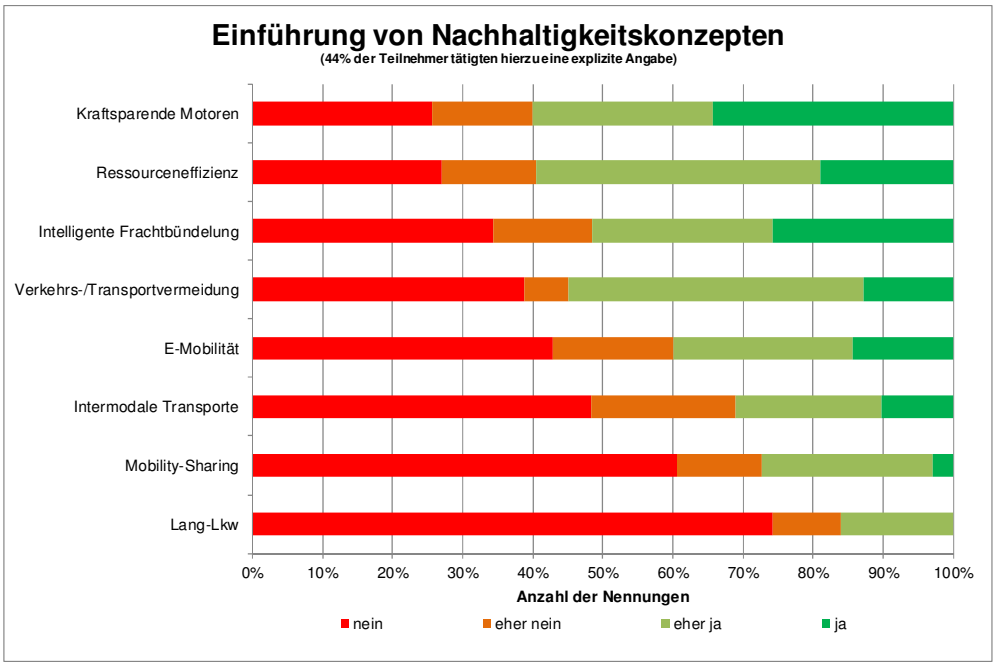


Abb. 82: Nachhaltigkeitskonzepte: Bedeutungs-Ranking und eigene Umsetzungen
oben: Bedeutungsrangliste, unten: Anwendungen bereits eingeführt oder konkret geplant

5.5.2 Interviews

Bedeutung der Verkehrsinfrastruktur für Standortüberlegungen

Auf die Frage, welche Bedeutung die Verkehrsinfrastruktur für künftige Standortüberlegungen und –Entscheidungen habe, gaben 60% der befragten Experten Bewertungen von „wichtig“ über „sehr wichtig“ bis „überlebenswichtig“ ab. Nur für etwa 4% der Experten war dies „unwichtig“. Der Rest enthielt sich.

Bedeutung der IKT-Infrastruktur für Standortüberlegungen

Auf die Frage, welche Bedeutung die IKT-Infrastruktur für künftige Standortüberlegungen und –Entscheidungen habe, gaben sogar 62% der befragten Experten Bewertungen von „wichtig“ bis „überlebenswichtig“ ab. Nur für etwa 2% der Experten war dies „unwichtig“. Der Rest enthielt sich.

Bewertung der Infrastruktur Thüringens im Standortwettbewerb

Auf die Frage nach der Bewertung der Infrastruktur Thüringens im nationalen Vergleich, hielten etwa 69% der befragten Experten diese für „gut bis sehr gut“. Immerhin ca. 29% nannten die Infrastruktur „ausbaufähig“, einer mahnte hier z.B. die BAB-Anbindung an, der Rest enthielt sich.

Im internationalen Vergleich hielten noch ca. 53% der befragten Experten die Thüringer Infrastruktur für „gut bis sehr gut“. Ca. 27% hielten die Infrastruktur in diesem Kontext für „ausbaufähig“. Konkret bemängelt wurde der Flughafen Erfurt und standortbezogen der Internetzugang

Bedeutung von Nachhaltigkeit für Marketing und Strategie

Auf die Frage, welche Bedeutung das Thema „Nachhaltigkeit im Verkehrs-, Transport- und Logistikbereich“ für Marketing und (Unternehmens-)Strategie habe, antworteten etwa 36% der befragten Experten, dass dies eine „große bis sehr große“ Bedeutung habe. Für 20% der Experten hatte dieses Thema nur eine „eher geringe“ bis „gar keine“ Bedeutung. Ca. ein Drittel der befragten Experten machten hierzu nkeine Angabe.

5.6 Logistik-Dienstleister: Leistungsangebot, Kunden, Leistungsziele

Im folgenden Abschnitt der Umfrage waren nur die Logistik-Dienstleister und Logistik-Akteure angesprochen (Verzweigung im LimeSurvey-online-Fragebogen, hier nur 16 aktive Teilnehmer). Die Auswertung analoger Fragenkomplexe der Teilnehmerfraktionen aus verladendem Gewerbe und sonstigen Stakeholder-Bereichen (F&E-Akteure, Cluster und Netzwerke, öffentlicher Sektor) folgt in den Kapiteln 5.7 und 5.8.

5.6.1 Online-Befragung

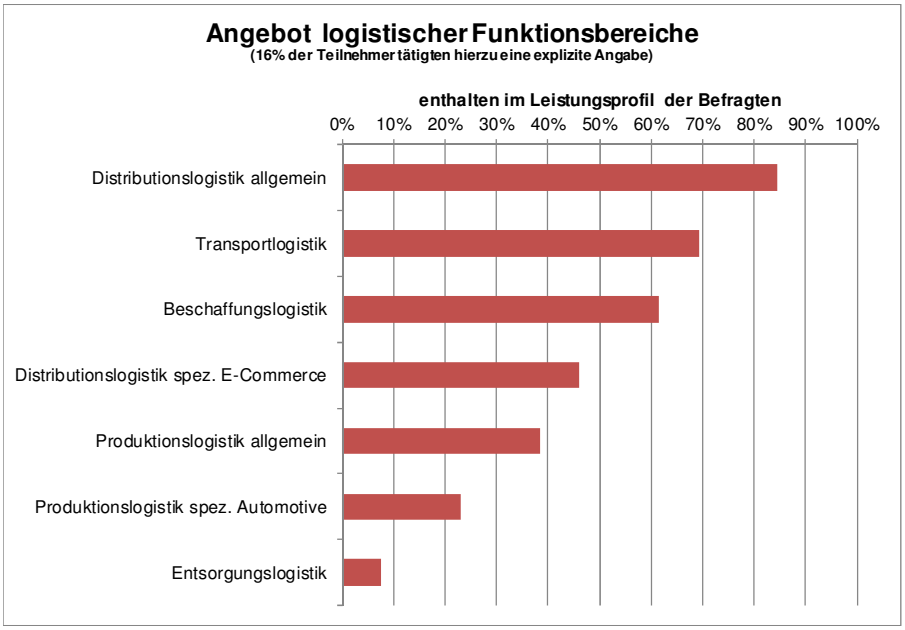


Abb. 83: Häufigkeitshistogramm: Angebot logistischer Funktionsbereiche

Abb. 83 veranschaulicht, wie häufig bestimmte Funktionsbereiche der Logistik im Angebot der an der Umfrage teilnehmenden Logistikdienstleister vertreten waren. Mehr als die Hälfte der Teilnehmer bietet Distributionslogistik allgemein, Transport- und Beschaffungslogistik an. Distributionslogistik für das e -Commerce-Fulfillment und Produktionslogistik (speziell für den Automotive-Sektor) wurden nur von deutlich weniger als der Hälfte der Teilnehmer angeboten.

Abb. 83 konkretisiert die Kompetenzverteilung der an der Umfrage teilnehmenden Logistikdienstleister: Deutlich mehr als die Hälfte der Teilnehmer bieten die „klassischen“ TULK-Leistungen an (Transport, Umschlag, Lagerung, Kommissionierung).

© AHP, U. Arnold

Etwa zwei Drittel der Befragungsteilnehmer bieten darüber hinaus auch Intra-Logistik-Leistungen an. Das komplexere Supply-Chain-Management und Mehrwert-Leistungen werden nur von der Hälfte der Teilnehmer angeboten. Transportleistungen über Schienen-, Luft- und Wasserwege wie auch Zulieferung und unternehmensnahe Dienstleistungen für die Logistik wurden nur von wenigen Teilnehmern angeboten.

In der Selbsteinstufung des Logistik-Unternehmenstyps ordneten sich über 70% in die Klasse der Kontraktlogistiker und deutlich mehr als die Hälfte in die Klasse der „Speditionen“ ein (s. Abb. 85).

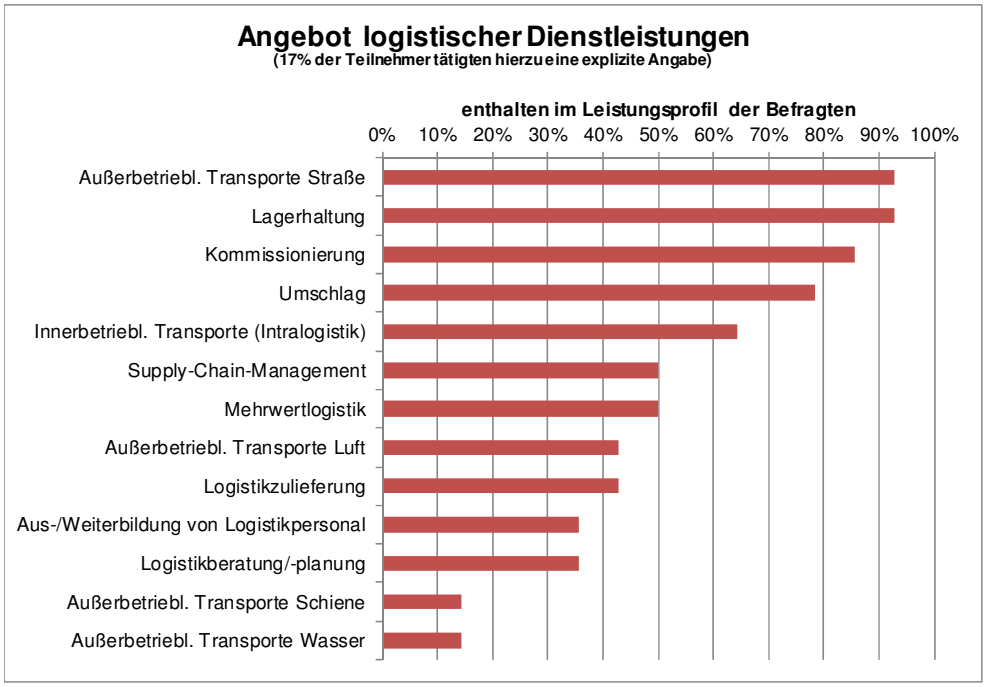


Abb. 84: Häufigkeitshistogramm: Angebot logistischer Dienstleistungen

© AHP, U. Arnold

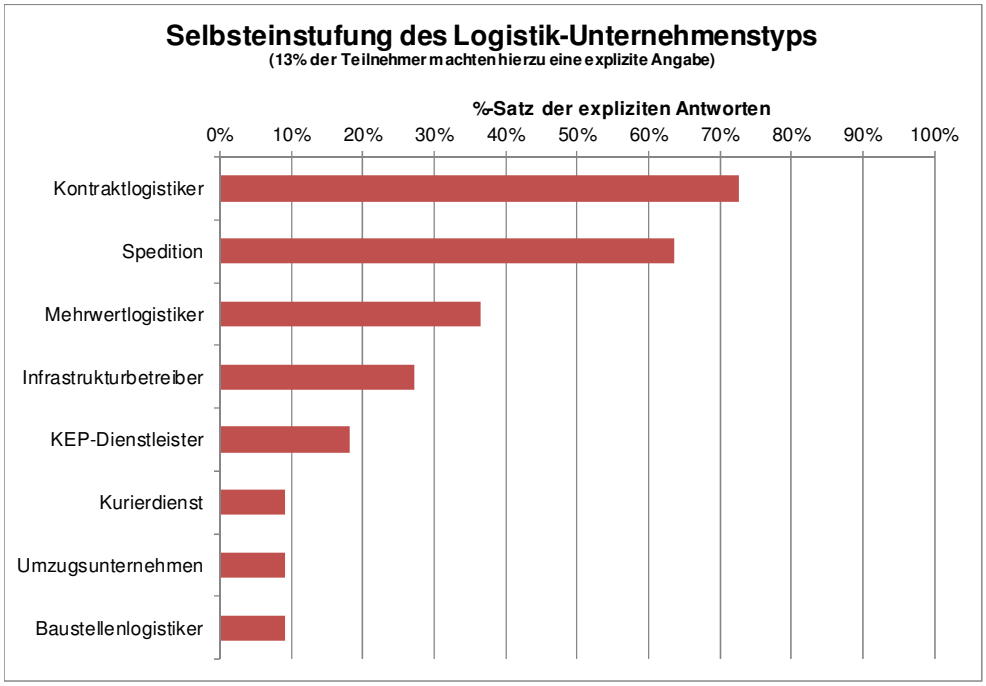


Abb. 85: Häufigkeitshistogramm: Logistik-Unternehmenstyp

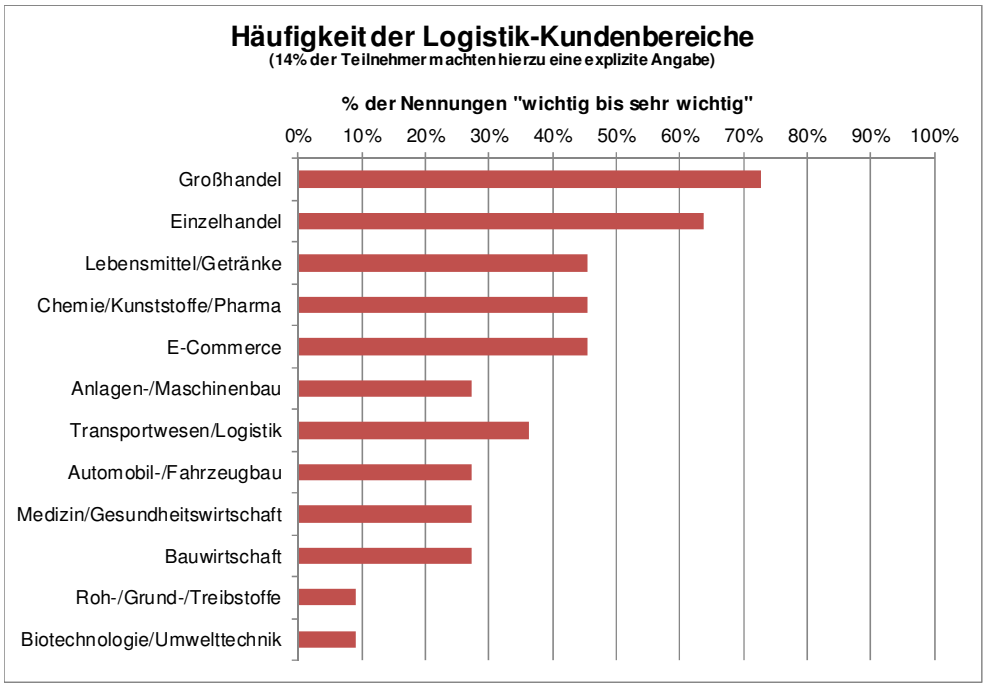


Abb. 86: Häufigkeitshistogramm: Logistik-Kundenbereiche

© AHP, U. Arnold

Abb. 86 veranschaulicht, dass Groß- und Einzelhandel für die an der Umfrage teilnehmenden Logistikdienstleister die wichtigsten Kunden-Segmente darstellen. Für knapp die Hälfte der Teilnehmer sind die Verladersegmente „Lebensmittel/Getränke“, „Chemie/Kunststoffe/Pharma“ sowie e-Commerce ebenfalls noch wichtig. Hochtechnologiebranchen wie z.B. der Automotive-Sektor, Life Sciences und auch der Anlagen-und Maschinenbau waren unter den Kunden der Umfrageteilnehmer nur seltener vertreten.

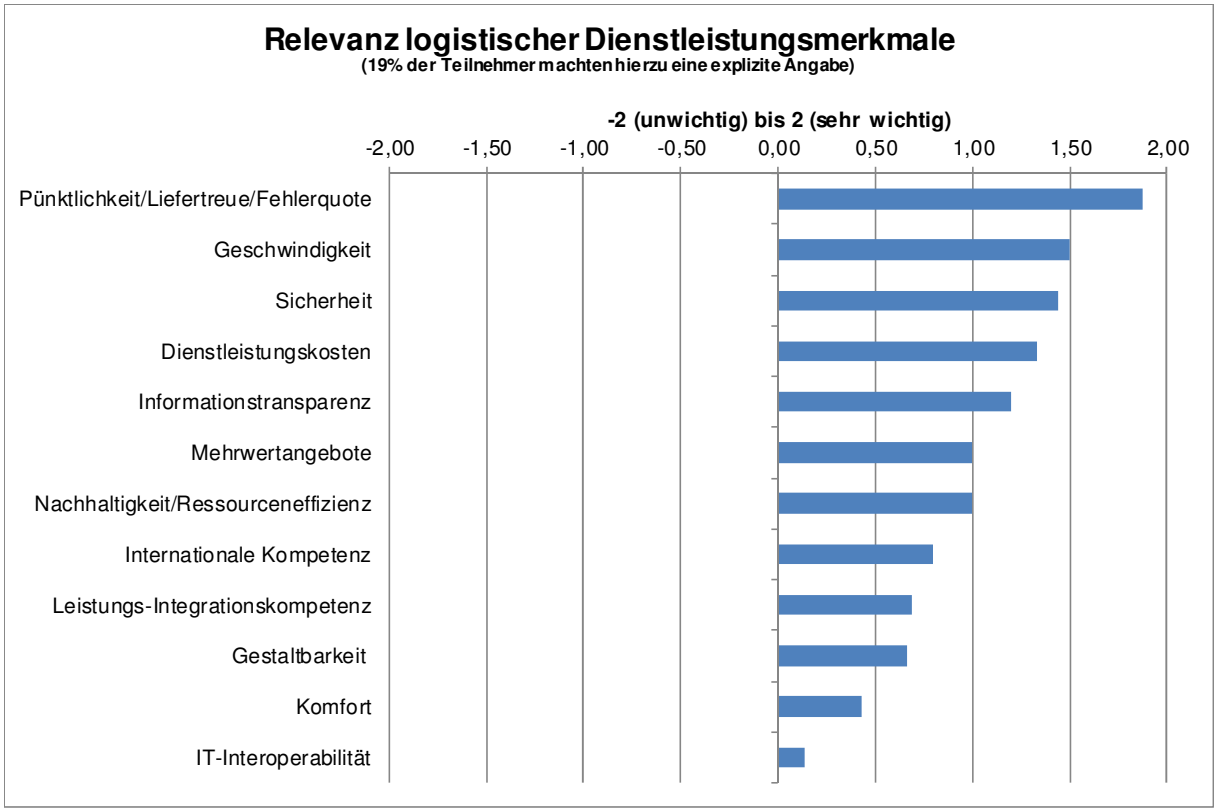


Abb. 87: Relevanz logistischer Gütekriterien bzw. Dienstleistungsmerkmale (Logistikdienstl.))
Durchschnittswerte der Teilnehmer, -2,00 = „völlig unwichtig“, +2,00 = „absolut wichtig“

Nach wie vor sind Liefertreue, Pünktlichkeit und geringe Fehlerquote oberstes Logistikziel, wie Abb. 87 veranschaulicht. Gefolgt werden diese Gütekriterien in ihrer Bedeutung von Geschwindigkeit der Leistungserfüllung, Sicherheit und Kosten. Immerhin rangieren Ziele wie „Informationstransparenz“, Kunden-Mehrwert und „Nachhaltigkeit unter den wichtigen Leistungsmerkmale. Keines der in der Befragung angebotenen Ziele wurde als „unwichtig“ eingestuft. Die in Zukunftsszenarios häufiger in den

© AHP, U. Arnold

Vordergrund gestellten Anforderungen an künftige Logistik wie Komfort, Flexibilität, Interoperabilität und auch die internationale Kompetenz des Dienstleisters wurden zwar im Mittel als „eher wichtig“ eingestuft, stehen jedoch offenbar noch nicht im Fokus der Befragten.

5.7 Verlader: Leistungsnachfrage, Leistungsanforderungen

Im folgenden Abschnitt der Umfrage waren nur die Logistik-Kunden, d.h. Teilnehmer aus verladendem Gewerbe und Industriebranchen (24 aktive Teilnehmer) angesprochen.

5.7.1 Online-Befragung

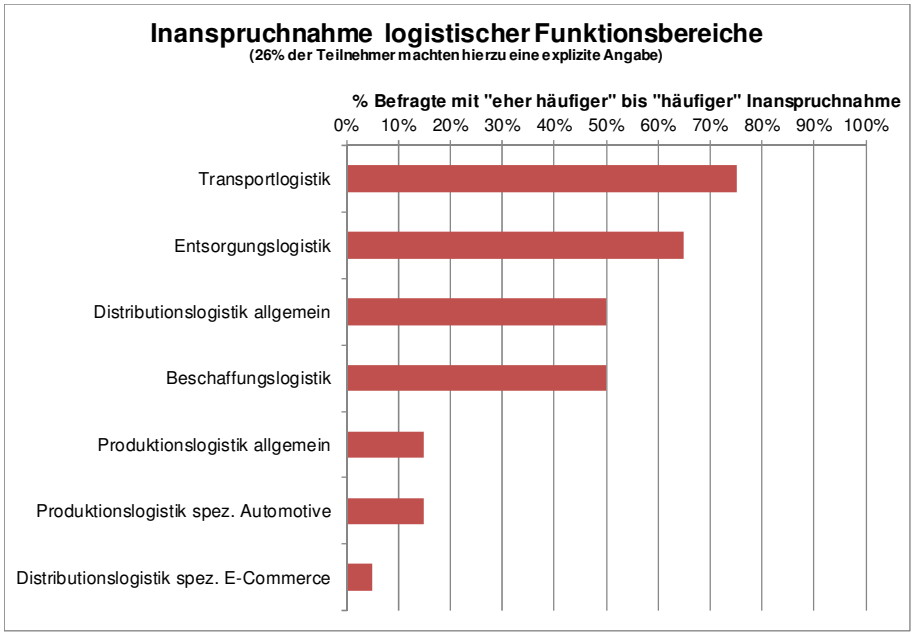


Abb. 88: Häufigkeitshistogramm: Outsourcing logistischer Funktionsbereiche

Abb. 88 zeigt, dass die Mehrheit der an der Umfrage teilnehmenden Vertreter der verladenden Branchen vor allem die klassischen Logistikfunktionen im Wege des Outsourcings nutzen: Transportlogistik, Entsorgungslogistik, Distributions- und Beschaffungslogistik. Nachfrage unter der teilnehmenden Verladerfraktion nach komplexeren Funktionen z.B. der Produktionslogistik und e-Commerce-Fulfillment war eher gering vertreten.

„Häufig“ bis „eher häufig“ in Anspruch genommen werden durch die teilnehmenden Vertreter der verladenden Branchen vor allem die Transportlogistik auf der Straße (fast 100%). Die sonstigen Transportmodi folgen mit erheblichem Abstand: Transporte auf dem Seeweg oder über Binnenwasserstraßen ca. 25%, Luftfrachttransporte 17% und Schienentransporte nur 8%. Fast die Hälfte der teilnehmenden Verlader nutzt die externe Lagerhaltung als Dienstleistung der Logistikwirtschaft. Umschlag und Kommissionierung werden nur von etwa einem Fünftel der teilnehmenden Verlader nachgefragt. Die Nachfrage nach höherwertigen Leistungen (SCM und Mehrwertlogistik) war zumindest in der zufälligen Verlader-Teilfraktion der Umfrageteilnehmer nur ansatzweise zu erkennen (s. Abb. 89).

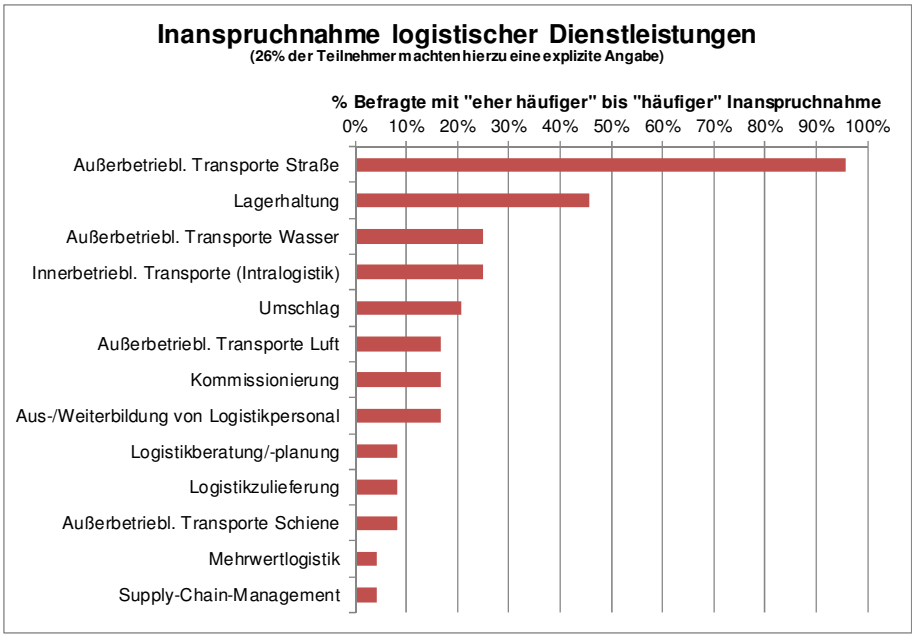


Abb. 89: Häufigkeitshistogramm: Inanspruchnahme spezieller logistischer Dienstleistungen

Bei der Frage der Bedeutung von Logistik für den eigenen Unternehmenserfolg wurde der Transport-, Distributions- und Beschaffungslogistik eine im Mittel „eher wichtige“ Funktion zugesprochen, die Entsorgungslogistik wurde sogar im Mittel als „wichtig bis sehr wichtig“ eingestuft. Unter den logistischen Einzelleistungen wurde dem Straßengütertransport eine im Mittel sehr wichtige Bedeutung für den Unternehmenserfolg der Verlader zugemessen, und auch der externen Lagerhaltung wurde immerhin noch eine gewisse Wichtigkeit für den Unternehmenserfolg der Verlader zugebilligt.

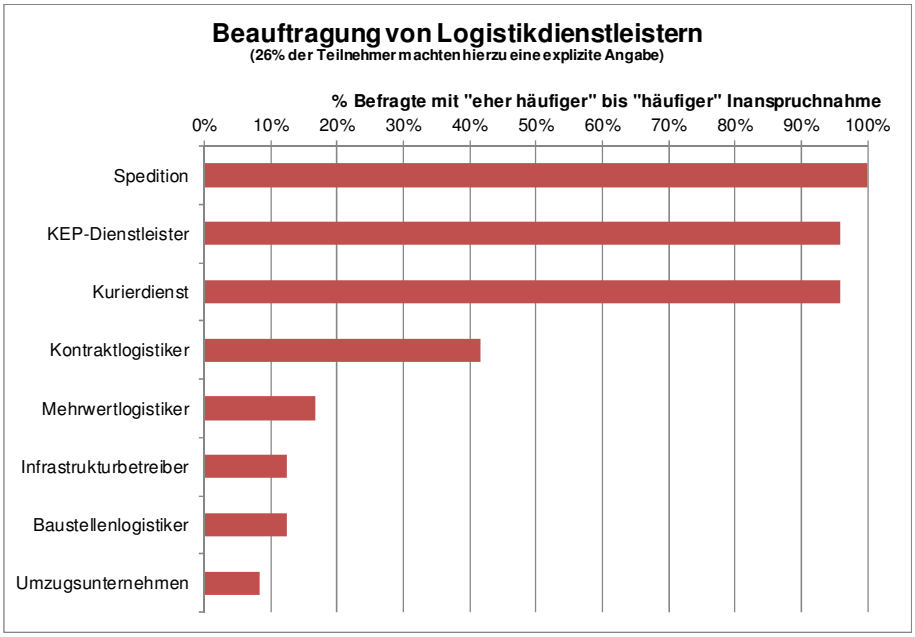


Abb. 90: Häufigkeitshistogramm: Inanspruchnahme von Logistik-Unternehmenstypen

Über 90% aller an der Befragung teilnehmenden Verlader beauftragen eher häufig bis häufig Spediteure, KEP-Dienstleister und Kurierdienste. Die Inanspruchnahme von Kontraktlogistikern durch Verlader erfolgt eher häufig bis häufig bei mehr als 40% der teilnehmenden Verlader (Abb. 90).

Hinsichtlich der Anforderungen an Logistikdienstleistungen unterscheiden sich die Vorstellungen der Verlader nur wenig von den selbstgesteckten Zielen und Präferenzen der Logistikdienstleister (Abb. 91 im Vergleich mit Abb. 87). Pünktlichkeit, Liefertreue und eine geringe Fehlerquote stehen auch hier an erster Stelle der Rangliste, gefolgt von Geschwindigkeit, Sicherheit, geringen Kosten und hoher Informationstransparenz. Gütemerkmale, die insbesondere für prognostizierte Konsumwelten, beeinflusst durch das Internet der Dinge, rapides e-Commerce-Wachstum und starke Individualisierung von Bedeutung sind, wie Integrationskompetenz, Gestaltbarkeit/Flexibilität (z.B. für pull-Prozesse), Komfort, IT-Interoperabilität und die Einbindung von Mehrwertangeboten, sind aus Sicht der teilnehmenden Verlader bisher noch eher unwichtig, sogar weniger wichtig als aus Sicht der Logistikdienstleister. Die Sensibilisierung für diese absehbaren Leistungsanforderungen (s. Kap. 3.5.4 ff) scheint bei Verladern sogar noch weniger fortgeschritten zu sein als bei den Leistungsanbietern. Insofern ist auch die geringe Priorisierung dieser Themen bei den

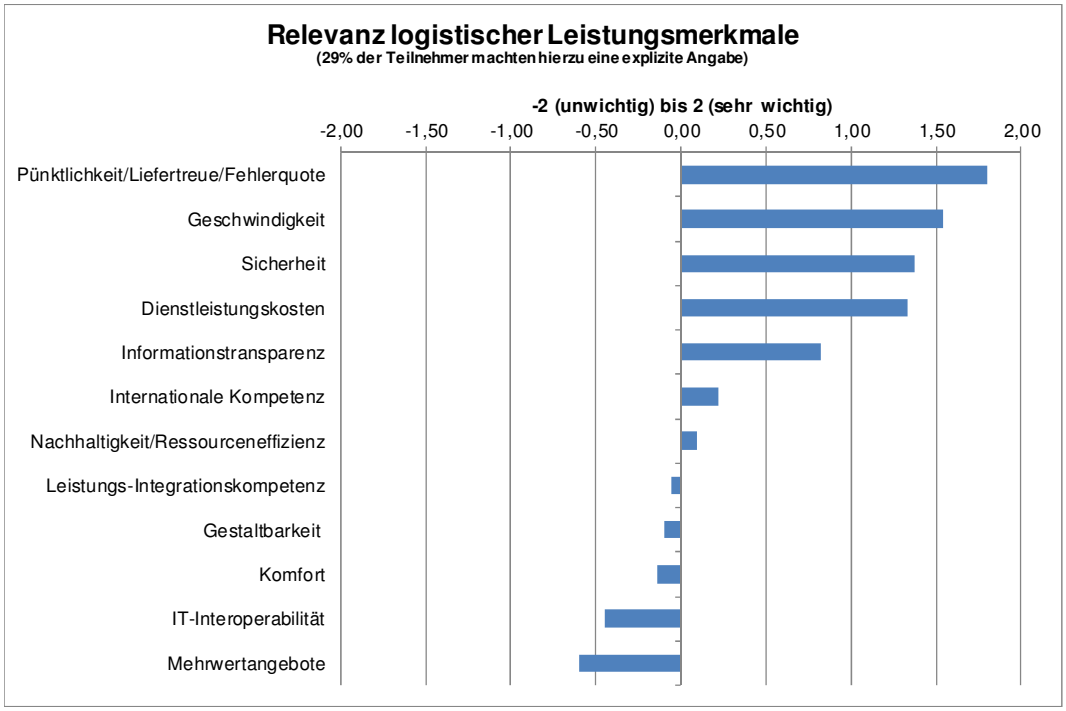


Abb. 91: Relevanz logistischer Gütekriterien bzw. Dienstleistungsmerkmale (Verlader)
Durchschnittswerte der Teilnehmer, -2,00 = „völlig unwichtig“, +2,00 = „absolut wichtig“

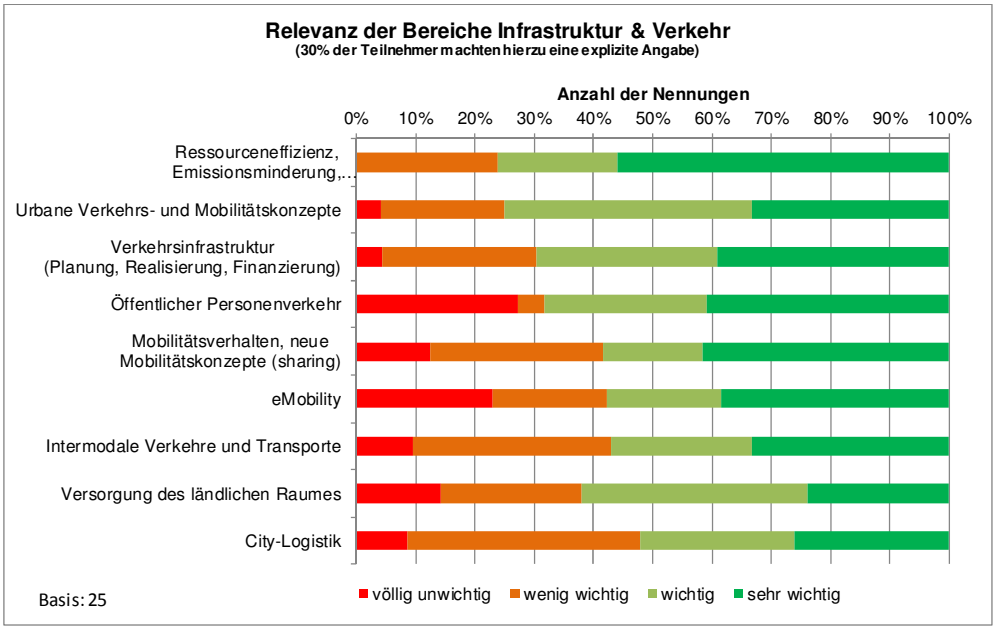
teilnehmenden Logistikdienstleistern nachvollziehbar, solange die Kunden diese Dienstmerkmale nicht einfordern.

5.8 Sonstige: Relevanz Logistik-Themen, IT

Im folgenden Abschnitt der Umfrage waren nur die nicht dem Logistik-Sektor und den verladenden Branchen zuzuordnenden Teilnehmer, d.h. überwiegend Vertreter der Hochschulen, F&E-Einrichtungen, Netzwerken & Clustern sowie Verbänden und öffentlichen Institutionen (25 aktive Teilnehmer) angesprochen.

5.8.1 Online-Befragung

Zunächst wurde die Einschätzung der Bedeutung allgemeiner, die Logistik betreffender verkehrspolitischer Themen und die konkrete Befassung des Befragten mit diesen Themen erhoben. Abb. 92 spiegelt die zugehörigen Befragungsergebnisse, sortiert nach fallendem Rang der durchschnittlichen Zustimmungswerte, wider.



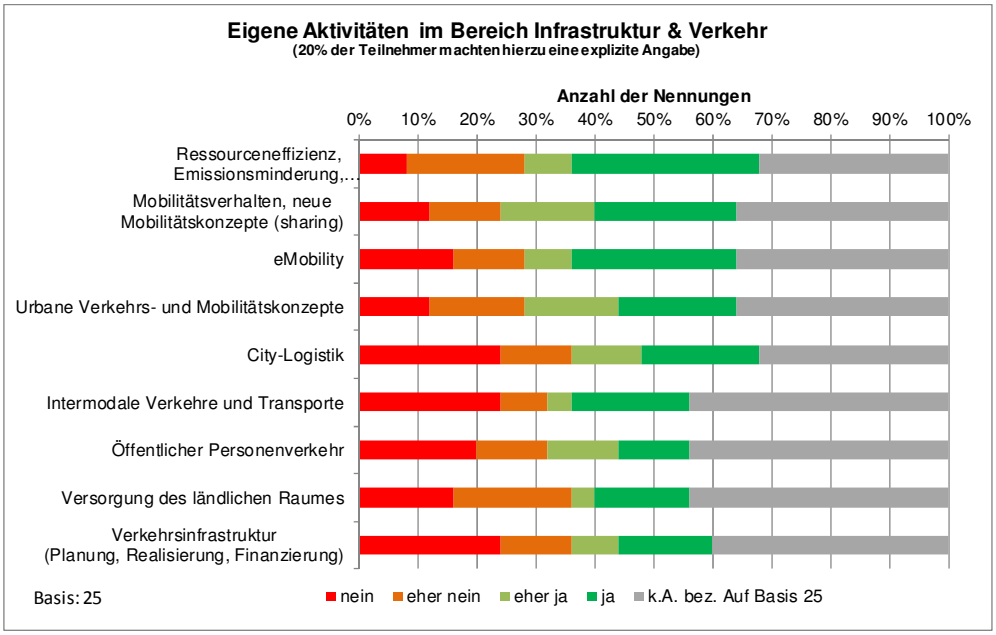


Abb. 92: Verkehrspolitische Themen: Bedeutungs-Ranking und eigene Projekte

oben: Bedeutungsrangliste, unten: konkrete eigene Projekte

NUR Fraktion: Hochschulen, F&E, Cluster/Netzwerke, öffentl. Institutionen

Allen in Abb. 92 genannten Themen stuften mehr als 50% der zugehörigen Teilnehmergruppe als „wichtig bis sehr wichtig“ ein. An erster Bedeutungsstelle steht dabei die Ressourceneffizienz, dicht gefolgt von urbanen Mobilitäts- und Verkehrskonzepten, beide mit mehr als 75% durchschnittlicher Einstufung als wichtiges Thema.

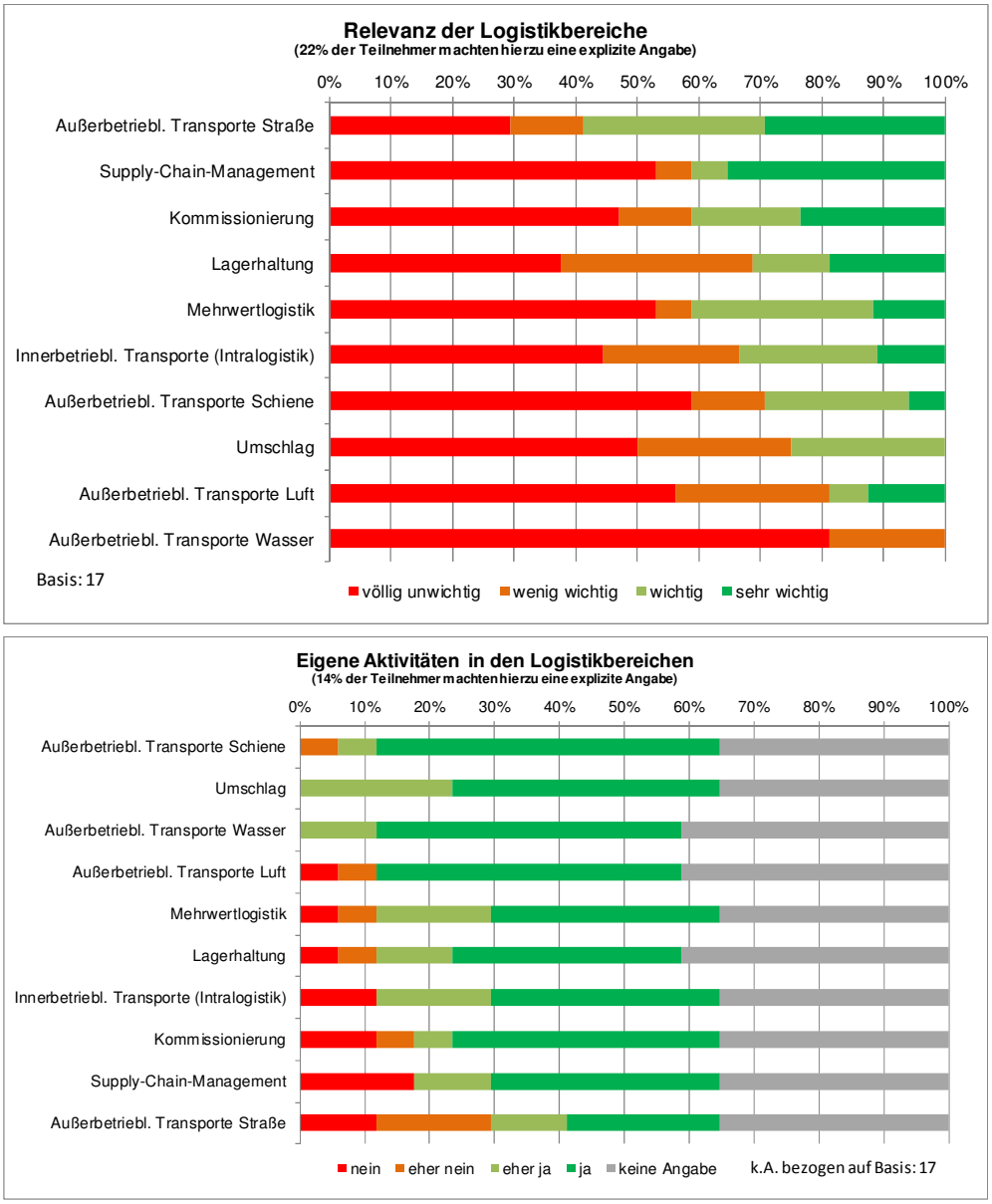


Abb. 93: Logistik-Funktionen: Bedeutungs-Ranking und eigene Projekte

oben: Bedeutungsrangliste, unten: konkrete eigene Projekte

NUR Fraktion: Hochschulen, F&E, Cluster/Netzwerke, öffentl. Institutionen

Verkehrsinfrastruktur und ÖPNV wurden von etwa 70% der Teilnehmer als „wichtig“ eingestuft. Neue Mobilitätskonzepte, Sharing-Systeme, Elektromobilität, intermodale Verkehre und City-Logistik hielten immerhin mehr als 50% für „wichtig“.

Ein für Thüringen vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung und Siedlungsstruktur relativ bedeutsames Thema, die Versorgung des ländlichen Raumes, wurde immerhin von 60% als „wichtig“ eingestuft, fast 30% der Teilnehmer hielten dies allerdings für „unwichtig“.

Bei der Frage nach konkreten eigenen Aktivitäten mit Bezug zu den genannten Themen (Abb. 92 unten) ergibt sich ein verändertes Bild: Ressourceneffizienz, geändertes Mobilitätsverhalten und Sharing-Systeme, e-Mobility und urbane Verkehrs- und Mobilitätskonzepte stehen auf den ersten vier Bedeutungsplätzen. Eine konkrete Befassung mit den sonstigen verkehrspolitischen Themen konnte nur deutlich weniger als die Hälfte der Teilnehmer, die hierzu überhaupt eine spezifische Angabe machten, bestätigen.

In Abb. 93 dargestellt sind die analogen Umfrageergebnisse zur Frage der Bedeutung und bisherigen konkreten eigenen Beschäftigung mit typischen Logistik-Dienstleistungen. Abgesehen vom Straßengütertransport wurde hierbei den sonstige Transport-Modi wie auch den klassischen TULS-Leistungsbereichen der Logistik nur von einer eher geringen Teilnehmerfraktion größere Bedeutung zugemessen. Bei der Frage nach der eigenen Beschäftigung mit diesen Themen stehen hingegen der Schienengütertransport, der Umschlag und die Transporte über den Wasser- und Luftweg an erster Stelle.

Abb. 94 veranschaulicht das Bedeutungs- und Bearbeitungs-Ranking der Teilnehmerfraktion für verschiedene IT-spezifische Themen, Technologien und Innovationsbereiche. Allen Themen wurden von mindestens etwa 60% der Teilnehmerfraktion als „wichtig bis sehr wichtig“ eingestuft. Datensicherheit, Privacy und Compliance wurde hierbei mit Abstand als wichtigstes Thema klassifiziert (>90% der Teilnehmer). Danach folgen neue Sensoren, Echtzeitdatenverarbeitung und das Internet-der-Dinge. Integrative IT-Systeme für die Logistik, Cloud Computing, Industrie 4.0, Datenstrukturen und Big-Data-Anwendungen wurden hinsichtlich der Bedeutung eher im Mittelfeld positioniert. Am Ende der Bedeutungsskala sind Simulation von Logistikprozessen, Wearables und rapid-prototyping zu finden. Bei der eigenen Befassung mit diesen Themen (Abb. 94 unten) ist die Rangfolge der Themen nahezu das Spiegelbild der Bedeutungsrangliste.

© AHP, U. Arnold

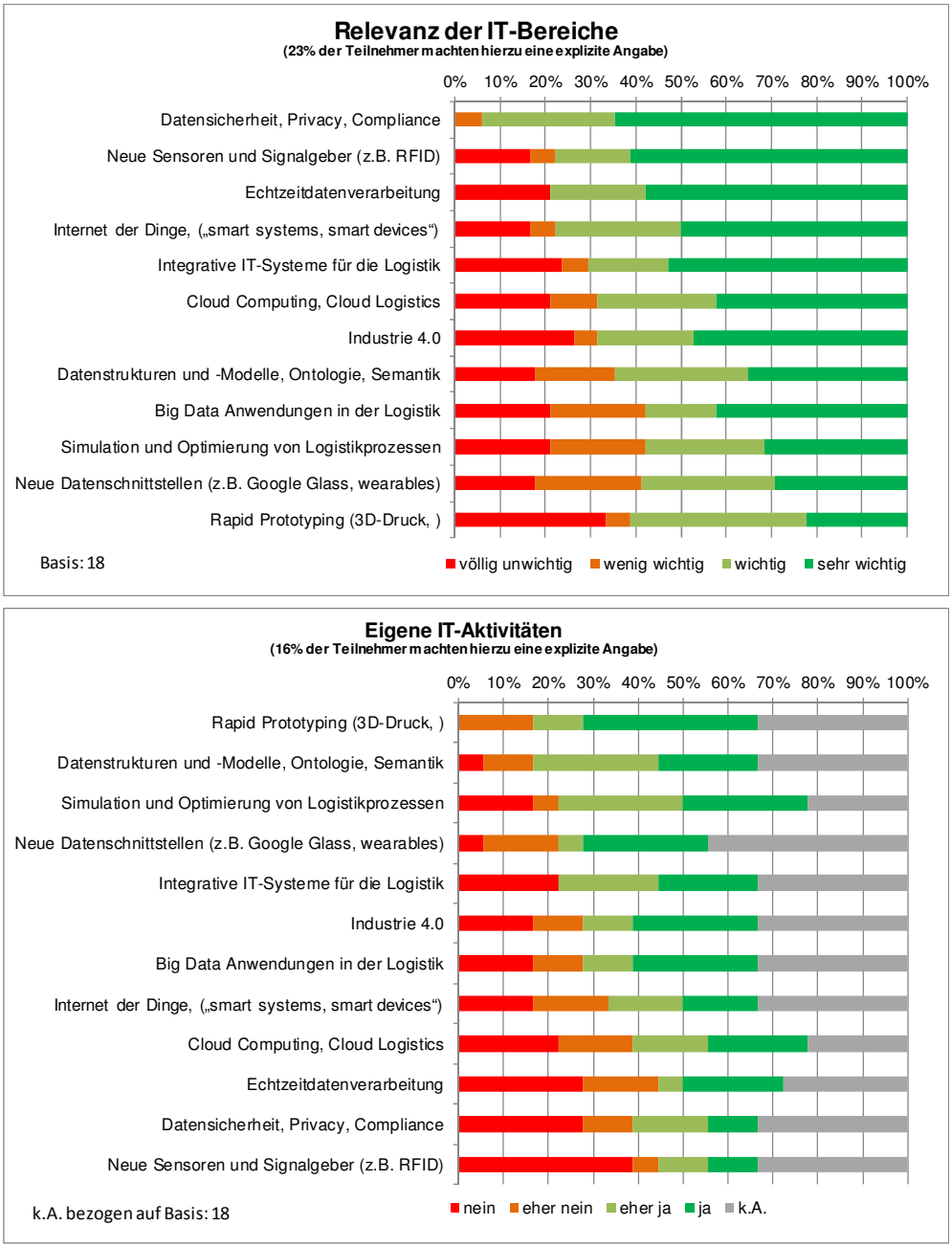


Abb. 94: IT-Technologien/Innovationsthemen: Bedeutungs-Ranking und eigene Projekte

oben: Bedeutungsrangliste, unten: konkrete eigene Projekte

NUR Fraktion: Hochschulen, F&E, Cluster/Netzwerke, öffentl. Institutionen

5.8.2 Interviews

Auf die Frage nach den wichtigsten laufenden Vorhaben mit Bezug zu Verkehr und Logistik wurden folgende Aktivitäten genannt:

- PoMoLoT
- Schnittstelle e-Commerce + Logistik
- Euromovers
- Umzugs-App
- Industrie 4.0
- Ausbildungskonzepte f. Logistik-Unternehmen

Auf die Frage nach den wichtigsten geplanten Vorhaben mit Bezug zu Verkehr und Logistik wurden folgende Aktivitäten genannt:

- 4PL-Projekt
- Standardisierung i. R. Internet der Dinge
- regionale Wertschöpfung u. Wirtschaftsentwicklung
- Car2X (Sharing / Flottenlogistik)
- Ausbildungskonzepte f. Logistik-Unternehmen
- I T S (Integrierte Verkehrssysteme)

5.9 Trends: Relevanz und Folgenabschätzung

Auf der Grundlage der in Kapitel 3.5 dargestellten Mega- und Mikrotrends für den Mobilitäts- und Logistiksektor wurden die Befragungsteilnehmer getrennt nach den einzelnen Fraktionen (Logistikdienstleister, Verlader, Sonstige) auch nach Ihrer Einschätzung der Bedeutung dieser Trends für den Thüringer Logistiksektor und nach den voraussichtlichen Trendauswirkungen befragt.

5.9.1 Online-Befragung

Abb. 95 fasst die Ergebnisse der Trendbewertungen aller Teilfraktionen der Umfrage in gewichteten Mittelwerten zusammen und zeigt die im Durchschnitt zugemessene Trend-Relevanz (von -2,00 = unwichtig bis +2,00 = sehr wichtig) und die durch-

schnittlich erwarteten Trend-Folgen (von -2,00 = schlecht bis + 2,00 = sehr gut) für den Thüringer Logistik-Sektor.

Praktisch allen Einzel-Trends und Zukunftsthemen wurde eine positive Relevanz für die Thüringer Logistik zugewiesen, wobei der demographische Wandel, Fachkräfte-Engpässe, den durch eCommerce veränderten Konsumgewohnheiten und zugehörig wachsenden Leistungsanforderungen an die Logistik die höchsten durchschnittlichen Relevanzwerte zugeordnet wurden. Unter den technologischen Trends liegen neue Sensoren, Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data und das Internet-der-Dinge hinsichtlich ihrer Relevanzzumessung in etwa gleichauf. Die größten potentiellen Bedrohungen für den Thüringer Logistiksektor werden internationalen Konflikten, Cybercrime, der Dynamik der Finanzmärkte („Eurokrise“) und dem wachsenden Fachkräftemangel zugeordnet. Den größten Nutzen erwarten die Teilnehmer offenbar von neuen Sensoren, Industrie 4.0, dem Internet-der-Dinge, Big-Data-Anwendungen, Cloud Computing sowie dem wachsenden e-Commerce, neuen globalen Märkten und Geschäftsmodellen.

Um das in Abb. 95 noch relativ unübersichtliche Bild zu ordnen und eine Rangliste der Chancen und Risiken zu erhalten, wurden die Relevanz- und Auswirkungsindices der Trendthemen multipliziert und nach steigenden Produktwerten sortiert. Das Ergebnis ist in Abb. 96 dargestellt und zeigt eine Rangliste (von oben nach unten, rot) der im Durchschnitt der Umfrage ermittelten größten Trend-bezogenen Risiken für den Thüringer Logistiksektor – TOP 3 Risiken: Fachkräftemangel, Cybercrime, internationale Konflikte – sowie (von unten nach oben, grün) größten Trend-bezogenen Chancen für den Thüringer Logistiksektor – TOP 3 Chancen: neue Sensoren, Industrie 4.0, neue Konsumgewohnheiten durch e-Commerce.

Die Ergebnisse der Umfrage-Teilfraktionen lassen ein differenziertes Bild erkennen. So äußerten sich Teilnehmer der Logistikdienstleister- und Verlader-Fraktionen teilweise deutlich zurückhaltender zur Relevanz bzw. zum erwarteten Nutzen einiger technologischer Trends, während Teilnehmer der „Sonstige-Fraktion“ hier teilweise erheblich optimistischer waren. Generell kann auch hier festgestellt werden, dass zwischen den Grundlagenentwicklern und Treibern der verschiedenen technologischen und gesellschaftlichen Trends und den potentiellen Anwendergruppen ein gewisser Zeitversatz der themenspezifischen Bedeutungswahrnehmung besteht. Die

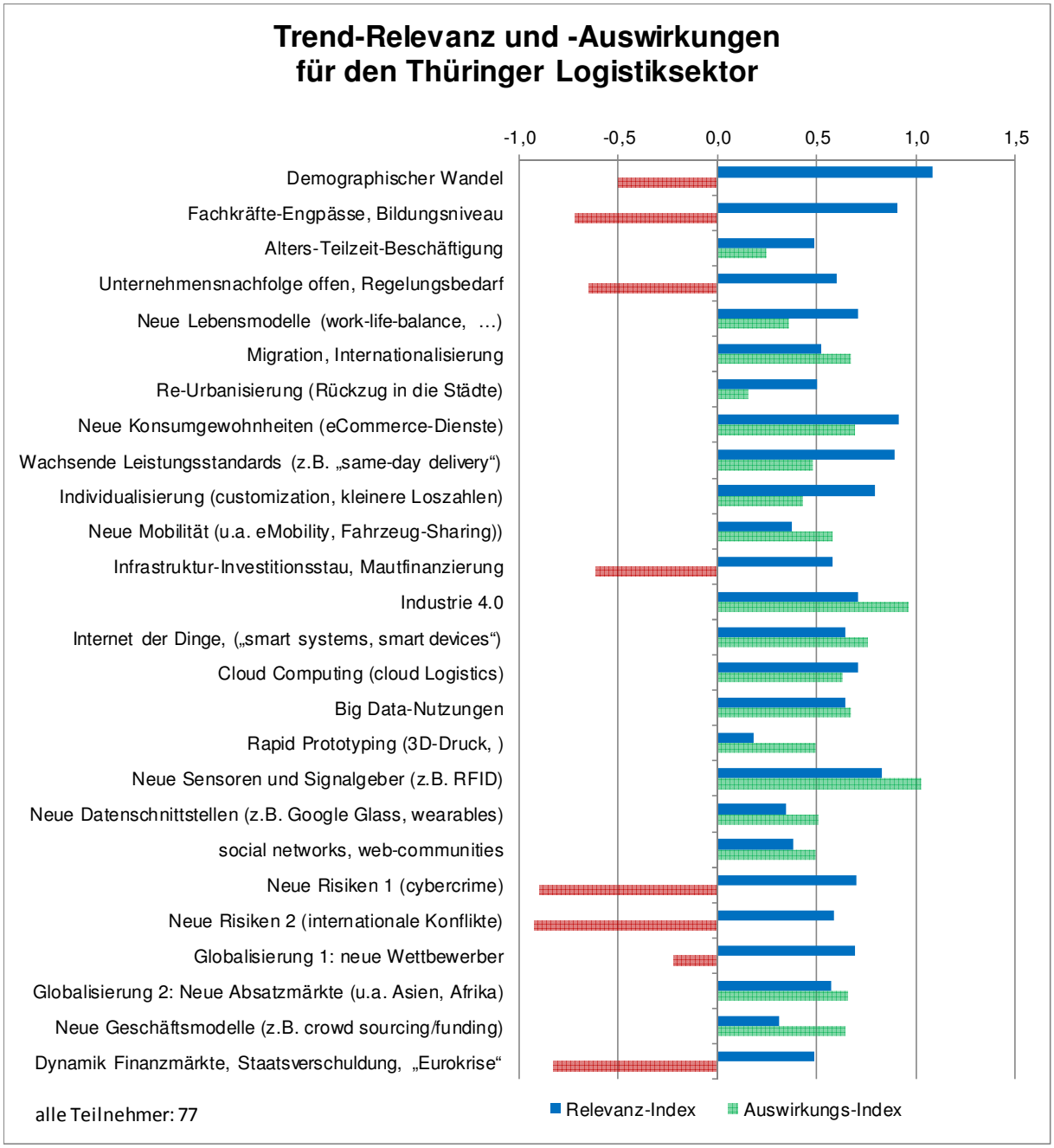


Abb. 95: Trendbewertung (Relevanz und Folgen für den Thüringer Logistiksektor)

Blau: Relevanz von -2 unwichtig bis +2 sehr wichtig
Rot/Grün: Auswirkungen: von -2 schlecht bis +2 sehr gut
gewichtete Mittelwerte aus der Summe aller Teilnehmerfraktionen

© AHP, U. Arnold

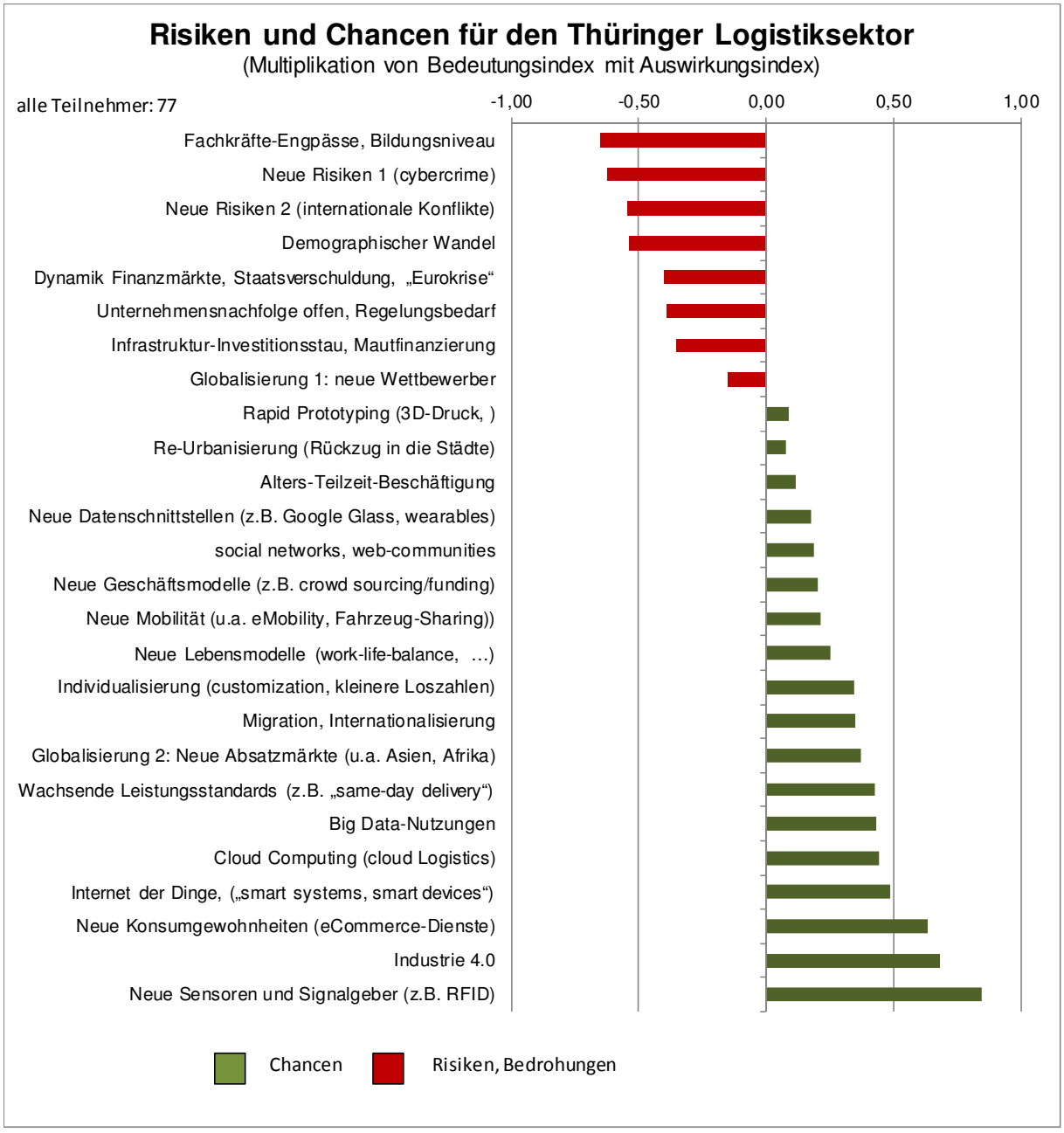


Abb. 96: Trendbewertung (Chancen und Risiken für den Thüringer Logistiksektor)
Gebildet aus Relevanz-Index multipliziert mit Folgen-Index (s. Abb. 95), rot: Risiken, grün: Chancen gewichtete Mittelwerte aus der Summe aller Teilnehmerfraktionen

Sensibilisierung für diese Themen, die die Geschäftsmodelle der Logistikbranche teilweise auf den Prüfstand stellen und ggf. massiv beeinflussen werden, hat gerade

unter mittelständischen Vertretern des Logistiksektors und der verladenden Branchen teilweise erst begonnen.

5.9.2 Interviews

Empfehlungen für die Forschungsförderung

Auf die Frage, wie Forschungsförderung im Bereich Verkehr und Logistik gestaltet werden sollte, um möglichst viel Wertschöpfung in Thüringen zu schaffen, wurden folgende Empfehlungen geäußert (hier nur die häufigsten Nennungen):

- Verbundprojekte fördern
- Innovationsförderung
- Synergieeffekte nutzen
- engere Zusammenarbeit von Wirtschaft und F&E-Einrichtungen fördern
- **staatl. Kompetenzzentren an F&E-Einrichtungen** schaffen
- schnelle Prozesse bevorzugen
- **Cross-Innovation** fördern
  (d.h. über mehrere Branchen oder Disziplinen hinweg)
- individuell zugeschnittene Projekte ermöglichen
- Analyse von Wertschöpfungsketten durchführen
- Förderrahmenbedingungen vereinfachen
- Aufstockung des Landesetats für F&E vornehmen

Besondere Innovationspotentiale für die Thüringer Logistik

Auf die Frage, wo besondere Innovationspotentiale für die Logistik zu erwarten seien, wurden folgende Hinweise gegeben (hier nur die Themen, die von mehr als einem Interviewpartner übereinstimmend eingebracht wurden, d.h. Mehrfachnennungen):

- **IKT**
  (mit Abstand häufigstes Stichwort: von 40% der Experten, die sich hier konkret äußerten, genannt!)
- **Cross-Clustering**
  d.h. Verbund-Innovation mit Beteiligung mehrerer Cluster bzw. Netzwerke
- Industrie 4.0

- Green Mobility
- Sensorik / RFID
- Big Data
- e-Commerce
- Prozess-Customisation
- Ressourcenbündelung
- Frachtbündelung
- Integration Logistik in Produktionsprozesse
- Automatisierungstechnik
- City-Logistik

Künftiger Forschungsbedarf

Auf die Frage, wo der größte zukünftige Forschungsbedarf bestehe, wurden folgende Hinweise gegeben (hier nur die Themen, die von mehr als einem Interviewpartner übereinstimmend eingebracht wurden, d.h. Mehrfachnennungen):

- **IKT** (nach wie vor am häufigsten genannt)
- *wie bisher* (immerhin fast ein Viertel der Wortmeldungen)
- **nutzerorientierte Verkehrsmodelle**
- Prozess-Automatisierung
- **e-Mobility (für die "letzte Meile" der Logistik)**
- Emissionsvermeidung
- Digitalisierung + Standardisierung
- IT-Schnittstellen-Kompatibilität
- Objektverfolgung
- e-Mobility (Antriebstechnik)

Schwerpunktsetzung bei IKT, Nachhaltigkeit und Logistik

Auf die Frage, welche inhaltlichen Schwerpunkte in der Thüringer Forschungsförderung speziell in den Bereichen „IKT, Nachhaltigkeit und Logistik“ gesetzt werden sollten, wurden folgende Hinweise gegeben (hier nur die Themen, die von mehr als ei-

nem Interviewpartner übereinstimmend eingebracht wurden, d.h. Mehrfachnennungen):

- **CO2-Minderung, Klimaschutz, Ressourceneffizienz**
- **RIS3**-Strategie
- **e-Mobility**
- **opt. Datenübertragung** und **-verarbeitung**
- **Big Data**-Anwendungen

Zielbranchen für Integration von Logistik-Wissen

Auf die Frage, welche Branchen sich besonders für die Integration von Logistik-Wissen und –Innovation eignen könnten, wurden folgende Empfehlungen gegeben:

- **e-Commerce, Handel**
- **Automotive, Fahrzeugtechnik**
- **Gesundheitswirtschaft, Medizintechnik, medizinische Logistik**
- Erneuerbare Energien
- Maschinenbau
- Logistik
- Optik
- Alle Wachstumsbranchen

5.10 Erwartungen an Nutzen & Angebote des LNT

In die Umfrage wurde auch eine Erhebung zur Bedeutung möglicher Aufgabenfelder des Logistiknetzwerks Thüringen als optionale Ergänzung integriert, um dem Netzwerk die Möglichkeit zu geben, auf der Grundlage der Umfrageergebnisse sein Leistungsspektrum stärker auf den Bedarf des Logistik-Sektors auszurichten. Fast die Hälfte der Umfrageteilnehmer machten zu diesem Fragenkomplex konkrete Angaben.

5.10.1 Online-Befragung

Abb. 97 veranschaulicht die zugehörigen Umfrageergebnisse anhand der mittleren Relevanzwerte der einzelnen potentiellen Aufgabenfelder des Netzwerks.

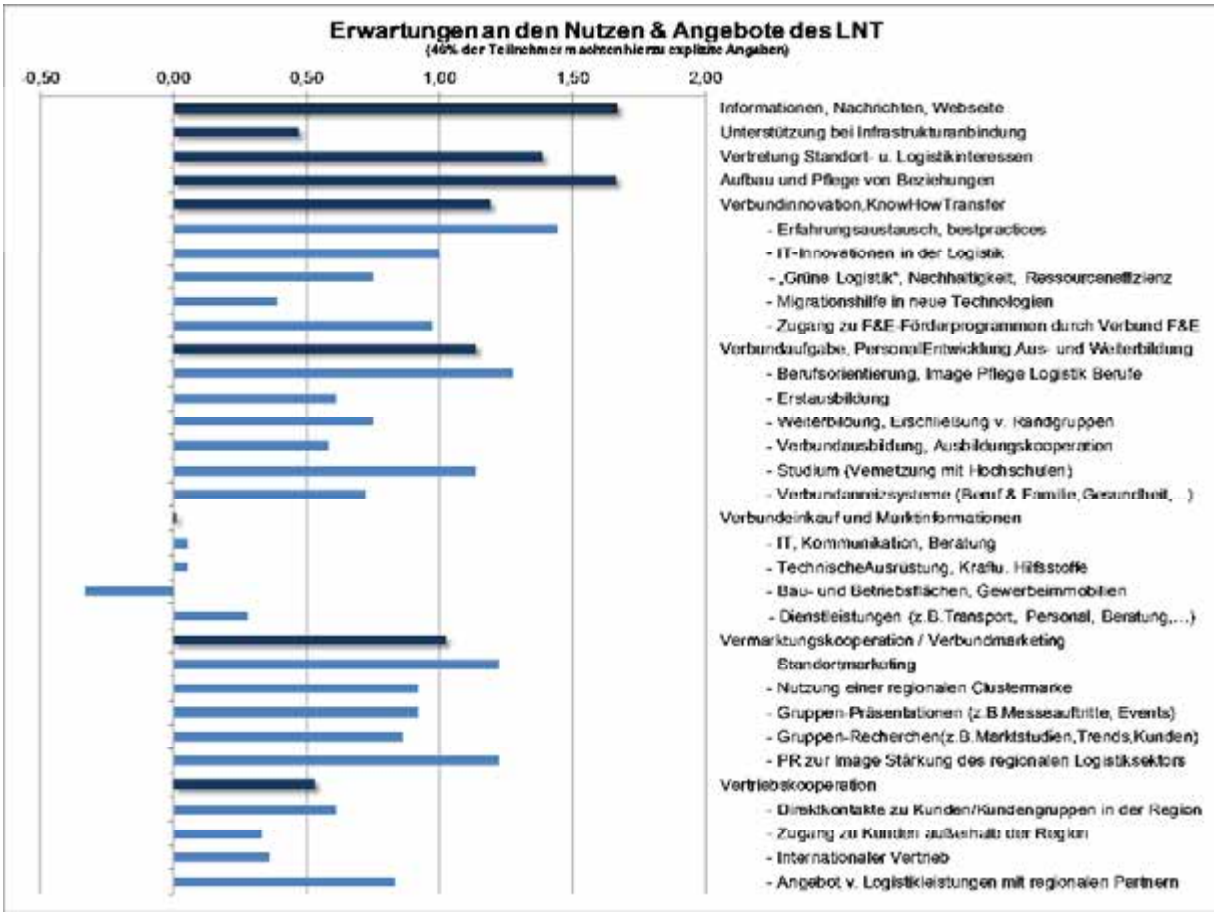


Abb. 97: Relevanz von Aufgaben- und Handlungsfeldern des Logistiknetzwerks Thüringen e.V.
Hier: alle Teilnehmer, Blau: Relevanz von -2 unwichtig bis +2 sehr wichtig

Erwartungsgemäß wurden den „klassischen“ Aufgabenfeldern eines Kooperationsnetzwerks, Informationsaustausch durch Nachrichtendienst (z.B. Newsletter und Netzwerk-website), der Ausbau und die Pflege von Beziehungen (z.B. durch Netzwerk-Veranstaltungen und Branchentreffs) sowie die Vertretung der Standort- und Brancheninteressen die höchsten Bedeutungswerte („wichtig bis sehr wichtig“) zugemessen.

Unter den Aufgabenfeldern der vier Arbeitsgruppen des Netzwerks erhielten die „Verbundinnovation“ – hier besonders der Erfahrungsaustausch über best practices und auch IT-Innovationen in der Logistik -, die Personalentwicklung im Netzwerkverbund insbesondere im Bereich der Berufsorientierung und das Verbundmarketing mit den Schwerpunkten Standortmarketing und PR zur Image-Stärkung des

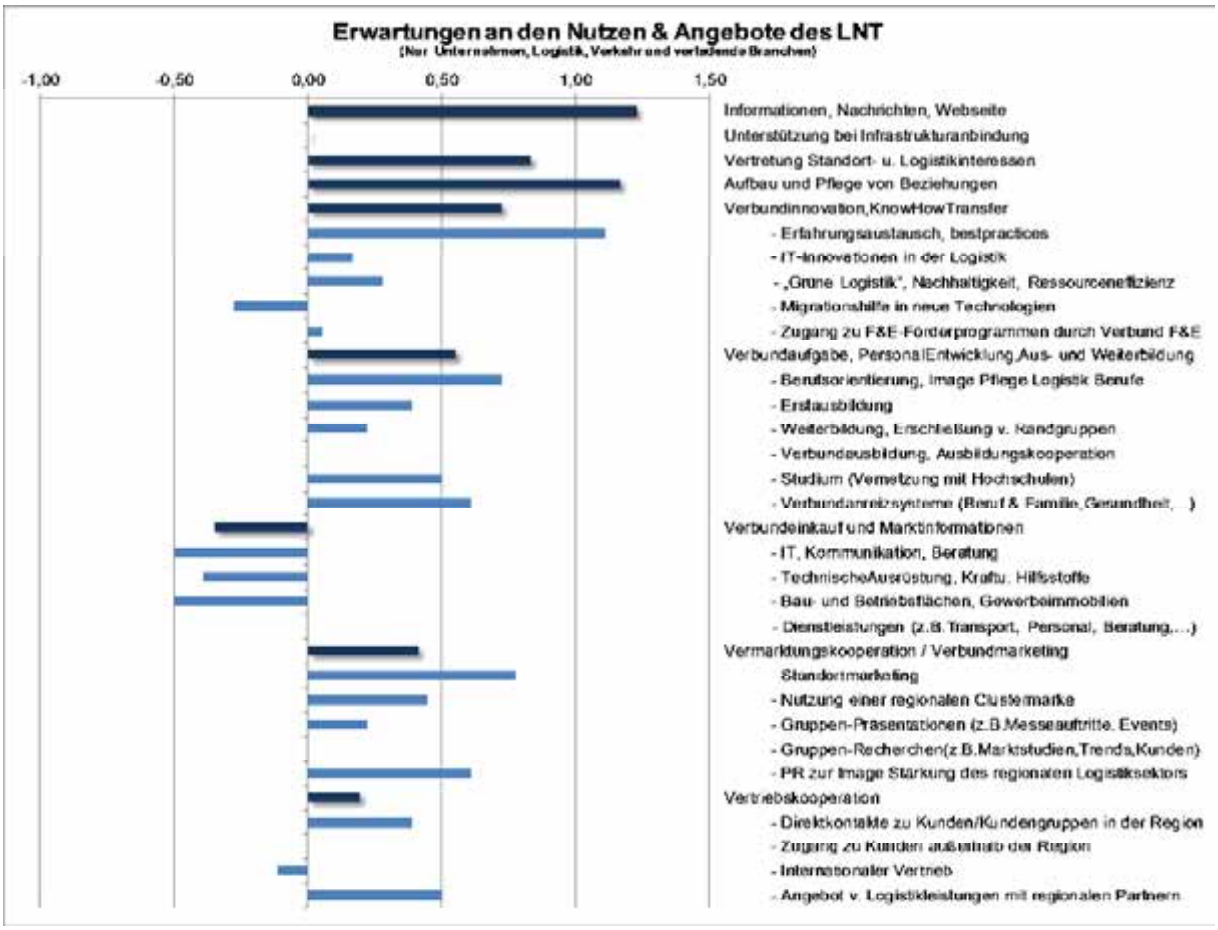


Abb. 98: Relevanz Aufgaben- & Handlungsfelder des LNT aus Unternehmenssicht

Hier: nur Unternehmen, Logistikdienstleister + Verlader, Relevanz von -2 unwichtig bis +2 sehr wichtig

regionalen Logistiksektors die Bestbewertungen (zumindest „wichtig“). Vertriebskooperation und vor allem der Verbundeinkauf wurden von den Umfrageteilnehmern im Durchschnitt eher als sekundäre Aufgabe bis „weniger wichtig“ eingestuft.

Die Auswertung in Abb. 97 beinhaltet die Antworten aller teilnehmenden Umfragefraktionen, d.h. auch die Meinungen der Vertreter von Politik, Verwaltung und Wissenschaft. Betrachtet man hingegen nur die Wertungen der Vertreter der Privatwirtschaft (Unternehmen des Logistiksektors und der verladenden Branchen), wie Abb. 98 veranschaulicht, so ergeben sich zwar ungefähr die gleichen Aufgabenschwerpunkte wie in Abb. 97, dies allerdings mit größerer Zurückhaltung in Bezug auf die Einstufung der „Wichtigkeit“.

Auch die engere Zielgruppe des Logistiknetzwerks, die Unternehmen des Logistiksektors und deren Kunden, d.h. die sog. Verlader, betonen Aufgabenschwerpunkte des Netzwerks im Informationsaustausch, bei Ausbau und Pflege von Beziehungen sowie in der Vertretung der Standort- und Brancheninteressen. Ergänzend hierzu erhalten die Aufgabenfelder „Verbundinnovation“ – hier besonders der Erfahrungsaustausch über best practices und „green logistics“ -, die „Personalentwicklung“ im Netzwerkverbund insbesondere im Bereich der Berufsorientierung und der Entwicklung von Verbundanreizsystemen des Arbeitsfeldes Logistik und das „Verbundmarketing“ mit den Schwerpunkten Standortmarketing und PR zur Image-Stärkung des regionalen Logistiksektors relativ hohe Bedeutungswerte.

5.10.2 Interviews

Allgemeine Beurteilung von Branchennetzwerken

Bis auf eine Ausnahme beurteilten alle befragten Experten Branchennetzwerke als wichtig bis sehr wichtig, positiv, nützlich und sinnvoll. Hierbei wurde insbesondere die Förderung der Kommunikation innerhalb der regionalen Branche und die Interessenvertretung gegenüber Öffentlichkeit und Dritten positiv bewertet.

Bekanntheit des LNT

Fast 60% der befragten Experten kannten das Logistiknetzwerk Thüringen bereits, allerding hatten erst knapp 30% konkreten Kontakt über Veranstaltungen des LNT.

Präferierte LNT-Leistungsangebote

Auf die Frage, welche Angebote das LNT bieten müsste, um dort Mitglied zu werden oder zu bleiben, wurden folgende Hinweise von mehreren befragten Experten gegeben.

- Mehrwert durch die Netzwerkmitgliedschaft spürbar generieren
- Kooperationen initiieren und fördern
- Kontaktanbahnungen aktiv unterstützen
- Professionalität pflegen
- Erfahrungsaustausch aktiv fördern
- Ein breites Angebot an Themen und Leistungen anbieten

Präferierte LNT-Mitgliederstruktur

Auf die Frage, welche Mitgliederzusammensetzung das LNT bieten müsste, um möglichst attraktiv zu sein, wurden folgende Empfehlungen von mehreren befragten Experten gegeben.

- Verlader, insbesondere aus dem produzierenden Gewerbe
- öffentliche Kooperationspartner (LEG; Aufbaubank…)
- Leuchttürme der regionalen Wirtschaft
- regionale und überregionale Logistikunternehmen
- regionale und überregionale Wirtschaftsunternehmen / Institutionen
- Mitglieder anderer Netzwerke , wie z.B. at
- engagierte und interessierte Mitglieder
- Universitäten und Hochschulen
- NW-Partner entlang der gesamten Wertschöpfungskette

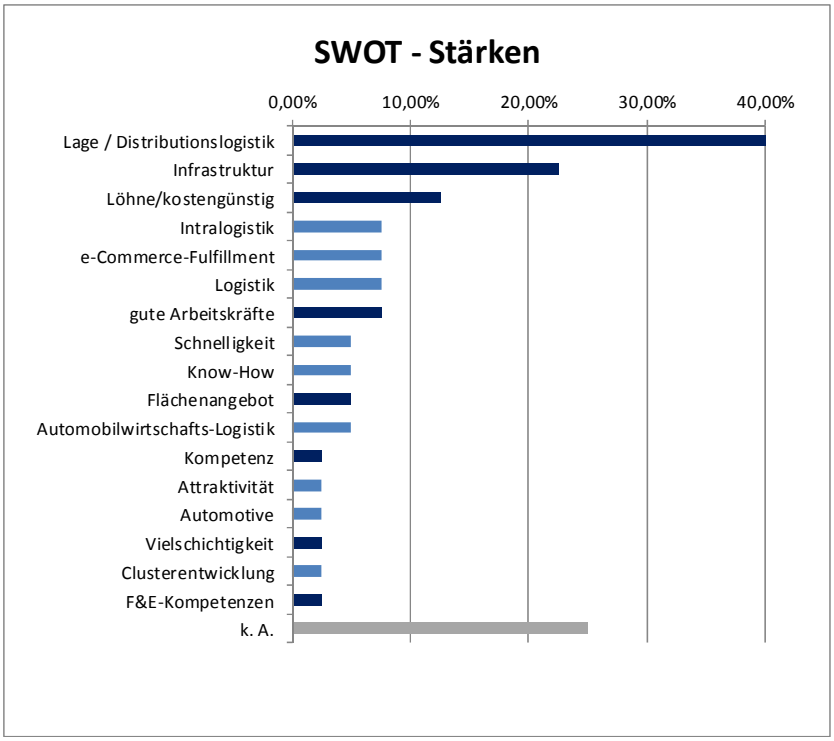
Projektvorschläge für das LNT

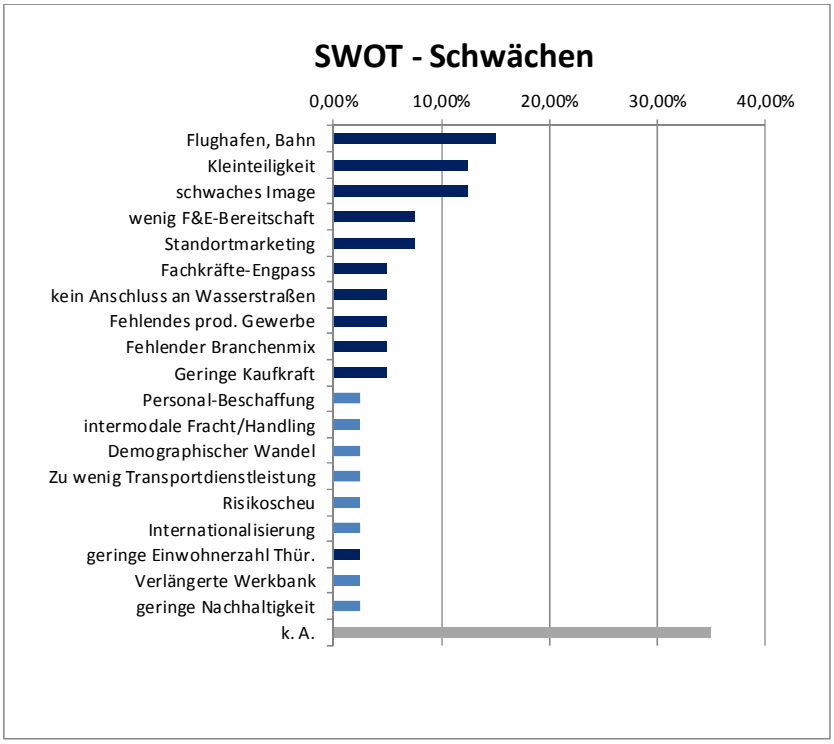
Auf die Frage nach konkreten Projektvorschlägen für das LNT wurden zahlreiche Vorschläge aus dem Expertenkreis eingebracht, mehrheitlich vor allem aber Maßnahmen und Kampagnen zur Image-Verbesserung der Logistik und Aus- und Weiterbildungs-Maßnahmen.

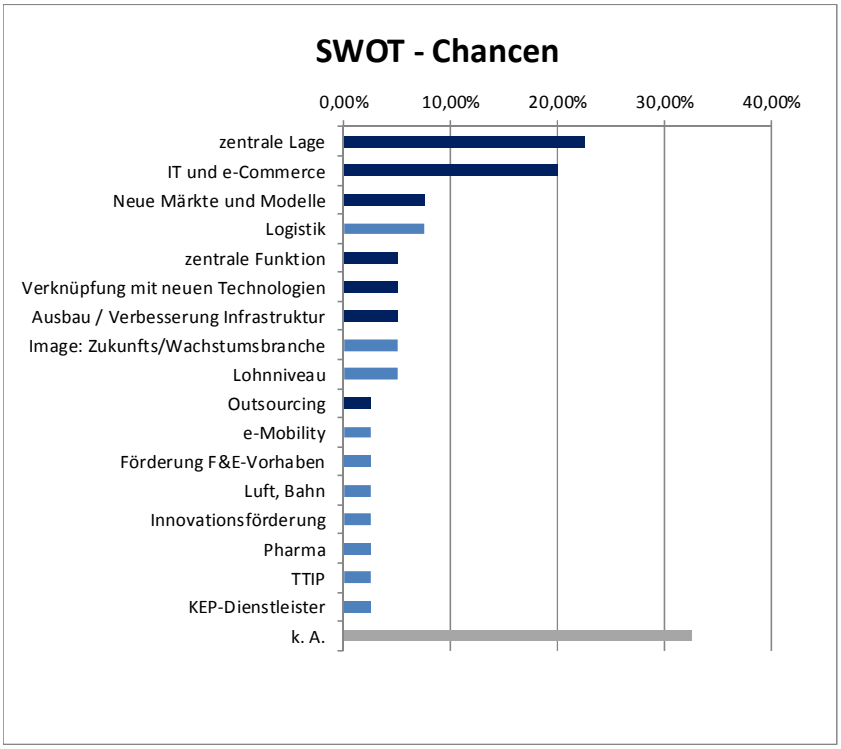
© AHP, U. Arnold

5.11 Zusammenfassung: SWOT, Schwerpunktthemen der Logistik

5.11.1 Zusammenfassung: SWOT-Merkmale der Thüringer Logistik







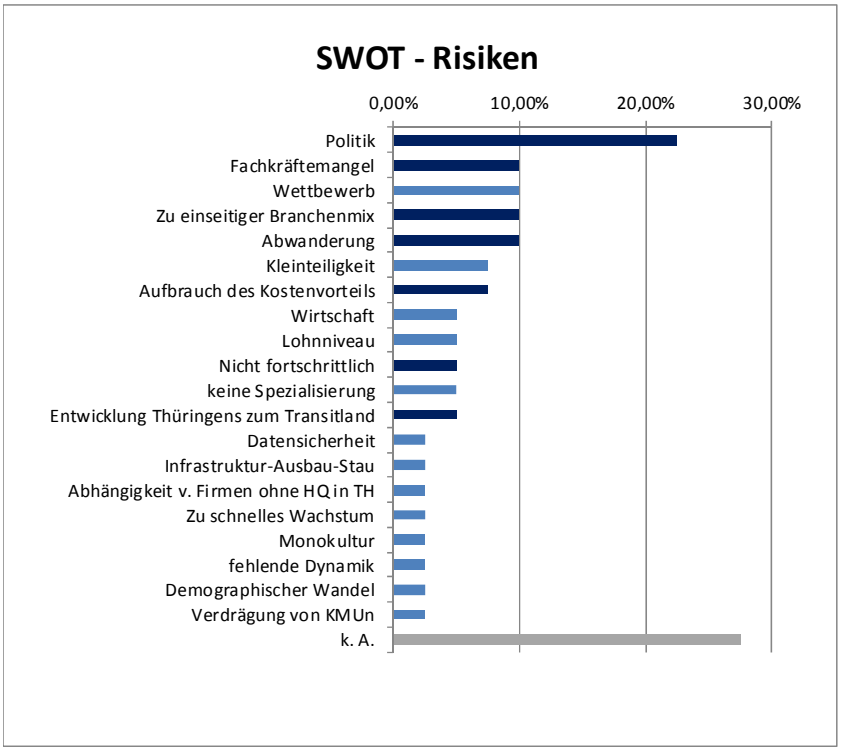


Abb. 99: S-W-O-T: Häufigkeit der genannten Merkmale

In % der Nennungen durch Interview-Teilnehmer

In Abb. 99 dargestellt sind die in 40 Interviews genannten Stärken-, Schwächen-, Chancen- und Risiko-Merkmale Thüringens als Logistikregion nach Häufigkeit der Nennungen in absteigender Reihenfolge.

Die drei am häufigsten genannten Stärken sind die zentrale Lage in Europa, die gute Infrastruktur (vor allem Straße) und das vergleichsweise moderate Lohnniveau.

Die drei häufiger genannten Schwächen sind die schlechte Anbindung an Schienengüterverladung und an Luftfrachtverladung, die „Kleinteiligkeit" der Thüringer Wirtschaft und das im Logistikbereich relativ schwache Standortimage.

Die drei am häufigsten genannten Chancen sind die Nutzung der zentralen Lage für die Zentraldistribution, die zusätzliche Nachfrage durch wachsenden e-Commerce, gestützt durch die breite Anwendung von IT-Innovationen und (ggf. damit im Zusammenhang stehende) neue Märkte und Geschäftsmodelle.

Die häufiger genannten Risiken bzw. Bedrohungen sahen die Befragten in der Unvorhersehbarkeit politischer Entwicklungen und Vorgaben, im fortschreitenden Fachkräftemangel, in Abwanderungstendenzen (aufgrund von Einkommensgefällen), im relativ einseitigen Branchenmix Thüringens sowie in der mittelfristig zu erwartenden Nivellierung von gegenwärtig noch vorhandenen Kostenvorteilen.

5.11.2 Interviews, Schwerpunktfragen

Zu stärkende Kernkompetenzen der Thüringer Logistikwirtschaft

Auf die Frage, welche Kernkompetenzen der Thüringer Logistikwirtschaft gezielt gestärkt werden sollten, wurden vor allem folgende Anregungen häufiger geäußert:

- Stärkung des e-Commerce-Sektors und des zugehörigen Logistik-Fulfillments
- Allgemeine Unterstützung der Verbreitung von Logistik-Know-How
- Förderung der Anwendung von IT-Innovationen in der Logistik
- Weiterer Infrastrukturausbau
- Elektronik und Sensorsysteme
- E-Mobility

Die meisten befragten Experten hatten Schwierigkeiten mit der Identifikation logistischer Kernkompetenzen Thüringens. Wenn davon überhaupt gesprochen werden kann, so kommen hierfür offenbar überwiegend das e-Commerce-Fulfillment und die bereits als vergleichsweise gut eingestufte Infrastruktur in Frage für Ansätze, vorhandene Stärken weiter auszubauen.

Möglichkeiten der intelligenten Spezialisierung

Auf die Frage, wo Thüringen sich mit Beteiligung der Logistik „intelligent spezialisieren sollte, wurden vor allem folgende Anregungen häufiger geäußert:

- im e-Commerce-Sektor
- im IKT-Sektor im Hinblick auf Industrie 4.0 sowie in Verbindung mit intelligenten Sensorsystemen und Prozessautomatisierung,
- bei der Entwicklung von an die industriellen Megatrends angepassten Logistik-Konzepten und Leistungen (customized solutions)

Vereinzelt wurde jedoch auch anstelle der Fokussierung auf Schwerpunkte die Diversifizierung angeregt.

Eigene Standortpolitik des Freistaats

Auf die Frage, ob der Freistaat im Bereich Logistik eine spezielle Standortpolitik (Ansiedlungsstrategie) verfolgen sollte, waren die Meinungen geteilt, wobei sich die Mehrheit eher für einen ausgewogenen Branchenmix aussprach, der sich nach marktwirtschaftlichen Prinzipien (also ohne standortpolitische Steuerung) entwickelt und wofür selbstverständlich in ausreichendem Maße voll erschlossene Ansiedlungsflächen bereit gestellt werden müssen.

Vereinzelt wurden Empfehlungen in Richtung weiterer Stärkung der Zentraldistribution und des online-Versandhandels am Erfurter Kreuz ausgesprochen, vereinzelt allerdings auch die Empfehlung, verstärkt Ansiedlungen in Richtung Produktion und wertschöpfender Industrie zu forcieren.

Größte Herausforderungen, größter Handlungsbedarf, größte Entwicklungspotentiale

Die Fragen nach den nach Meinung der befragten Experten größten Herausforderungen, dem größten Handlungsbedarf und den interessantesten Entwicklungspotentialen für die Thüringer Logistikwirtschaft, wurden mehrheitlich wie folgt beantwortet.

Die größten Herausforderungen sehen die meisten der befragten Experten:

- im unterentwickelten Branchenimage:
  Die Bedeutung der Logistik für die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft ist nicht genügend bekannt und muss durch gezielte Maßnahmen in allen gesellschaftlichen Bereichen zunächst bewusst gemacht werden.
- in den notwendigen Innovationen:
  Der Logistiksektor als eher bodenständiger Wirtschaftsbereich gilt nicht als „early mover“ bei der Einführung innovativer Technologien, wobei jede neue Technologie auch mit Risiken behaftet ist. Ein Experte riet daher zu „mehr Mut zum Risiko“.
- Marktposition behaupten:
  Da sich gerade im Bereich der Logistik dynamische Veränderungen abzeichnen, die die Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Industrie beeinflussen, gilt es nach Ansicht der Experten vor allem, Schritt zu halten, um nicht zurückzufallen.

Den größten Handlungsbedarf sahen die Mehrheit der befragten Experten in

- verbesserter Vernetzung:
  … des Logistiksektors intern und der Logistik mit der verladenden Wirtschaft,
- der Entwicklung eines gemeinsamen Leitbildes für Thüringen,
- der Verbesserung des Logistik-Images,
- der Überwindung der „Kleinteiligkeit“ der Wirtschaftsstrukturen,
- Bildungs- und Ausbildungsmaßnahmen
- der Deregulierung der Logistik-Branche
- und in der Entwicklung intelligenter Logistik-Ketten.

Die interessantesten Thüringer Entwicklungspotentiale in Verbindung mit Mobilität und Logistik sahen die Mehrheit der befragten Experten in

- der dynamischen Entwicklung des e-Commerce-Sektors,
- Forschung und Entwicklung,
- dem weiteren Trend zum Outsourcing von nicht dem Kerngeschäft zugehörigen Dienstleistungen und Geschäftsprozessen
- in der Gründung und dem Aufbau „eigener“ (Sitz in Thüringen) Thüringer Logistik-Unternehmen.

6 Benchmarkvergleich mit Wettbewerbsregionen

Zur Identifikation von Innovations- und Wachstumspotentialen des untersuchten Wirtschaftssektors kann ein systematischer Vergleich mit Wettbewerbsregionen und anderen Wirtschaftssektoren beitragen. Für den systematischen Vergleich von Standorten bzw. Regionen hat sich Benchmarking als geeignete Methodik bewährt.

Benchmark-Vergleiche von Logistikstandorten werden in der Immobilienwirtschaft von unterschiedlichen Analysten und Institutionen seit längerem durchgeführt (z.B. Research-Abteilungen der Banken, der Immobilienentwickler und von Forschungsinstitutionen, s. z. B. [65] [67] [68]). Diese Vergleiche beziehen sich zumeist nicht auf großräumige Regionen, da deren Logistik-relevante Merkmale zu heterogen verteilt sind, sondern auf städtische Standorte und deren Umfeld. Dabei ist die Eignung eines Standorts für die logistische Nutzung abhängig von der Nutzungsart der Logistik (s. [65]), auf die nachfolgend am Beispiel des Standorts Erfurt eingegangen wird.

Die Bewertung von Leistungs- bzw. Gütemerkmalen (z.B. spezifischen Kosten, quantitativen und qualitativen Nutzen-Merkmalen) erfolgt in der Praxis nicht nach absoluten und global anerkannten Maßstäben, sondern ist abhängig von der Perspektive und dem Präferenzsystem des Nutzers bzw. der Nutzergruppe der Vergleichsobjekte und den regional üblichen Verteilungen der betrachteten Merkmale. Anforderungen an Logistikstandorte und -leistungen können prinzipiell aus verschiedenen Perspektiven definiert werden. Eine Festschreibung von Zielen und Gewichten innerhalb des Benchmarkings führt daher nicht zur gewünschten Analyse-Funktionalität. Zur Berücksichtigung unterschiedlicher Präferenzen ist es notwendig, ein variables Gewichtungssystem mit geeigneten Gewichtungsfaktoren einzuführen. Darüber hinaus gehen in die Bewertung der Merkmale von Vergleichsobjekten sowohl quantitative (Kosten, Preise, messbare Größen) wie auch qualitative Attribute (z.B. Image, Umfeld, Nutzungsrahmenbedingungen) d.h. unscharf beschreibbare Merkmale ein.

Zur systematischen Untersuchung des Einflusses von Entwicklungspotentialen auf das präferenzabhängige Standort-Benchmarking wurde das von Arnold/AHP entwickelte KNA-System zur Standortanalyse von Logistikstandorten eingesetzt.

6.1 Verfügbare Benchmarkvergleiche

Einer der etabliertesten Benchmark-Vergleiche von Logistikstandorten ist der im Zweijahresrhythmus erscheinende Logistikimmobilien-Report der SCS-Gruppe des Fraunhofer IIS in Nürnberg [63] [64] [65]. Der einzige dort erfasste Thüringer Logistikstandort ist Erfurt (s. Abb. 41 und Kapitel 4.3). Allerdings können aus den zusammenfassenden Werten der Attraktivitäts- und Intensitäts-Indices kaum weitere Standortmerkmale im Standortvergleich abgelesen werden.

Mehr Information bietet ein qualitativer Benchmarkvergleich, der von der SCS-Gruppe des Fraunhofer IIS in Nürnberg im Rahmen eines Standortgutachtens für die Region Leipzig-Halle im Jahr 2012 erstellt wurde (s. Abb. 100). Die Datenlage hierzu stammt allerdings aus 2011, so dass sich die Bewertung drei Jahre später wieder geändert haben sollte.

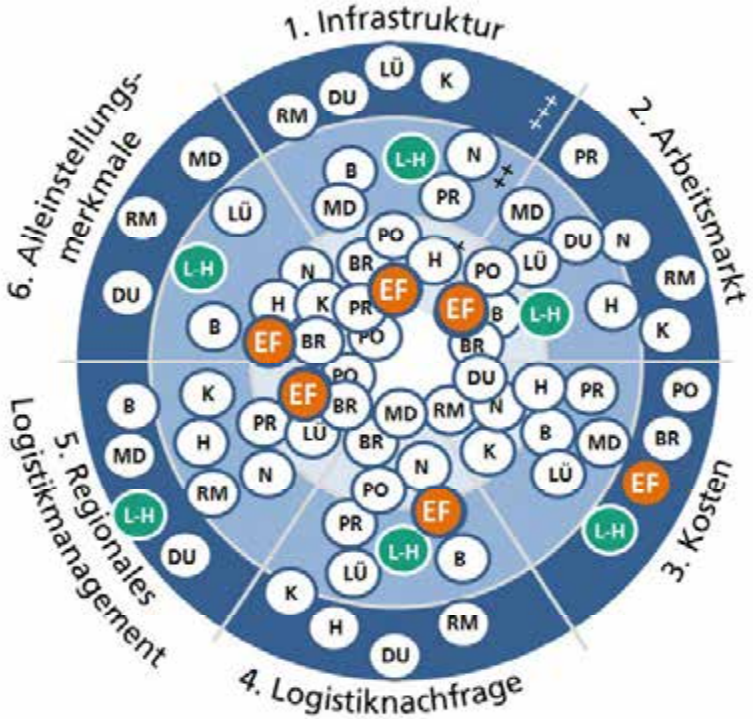


Abb. 100: qualitativer Benchmark-Vergleich, Logistik-Standorte, Fraunhofer-SCS 2012
Aus Nehm et al. 2012 [66], EF: Erfurt, L-H: Leipzig-Halle, MD: Bad Hersfeld, H: Hannover, B: Berlin, N: Nürnberg, RM: Rhein-Main, K: Köln, DU: Duisburg, LÜ: Lüttich, PO: Posen, BR: Breslau, PR: Prag, Abstand zum Zentrum ist Maß für die positive Ausprägung des jeweiligen Merkmals

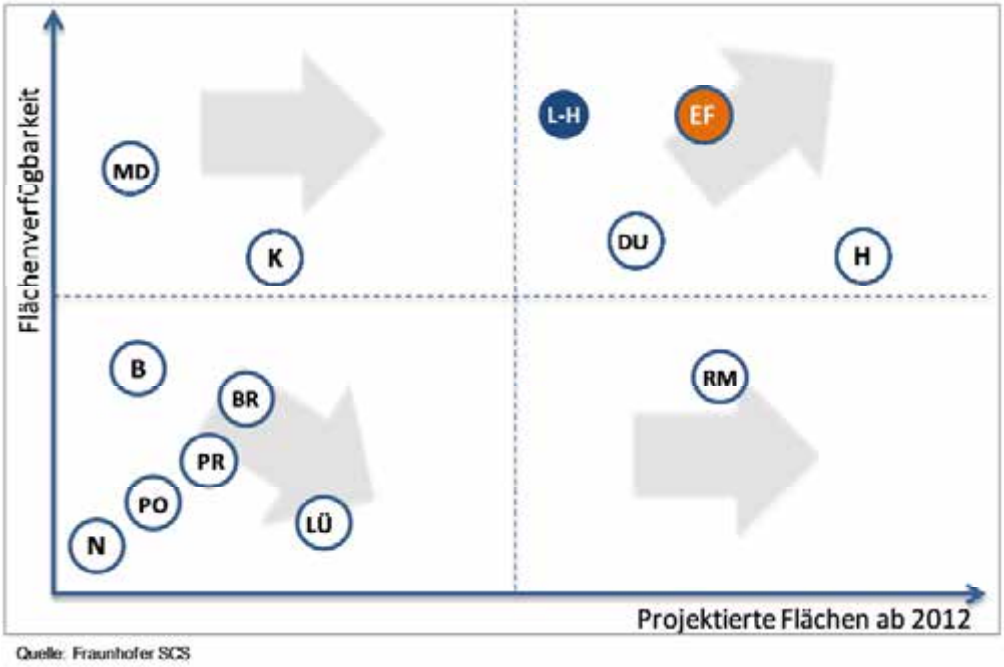


Abb. 101: Logistik-Ansiedlungspotentiale an verschiedenen Standorten
Aus Nehm et al. 2012 [66], EF: Erfurt, L-H: Leipzig-Halle, MD: Bad Hersfeld, H: Hannover, B: Berlin, N: Nürnberg, RM: Rhein-Main, K: Köln, DU: Duisburg, LÜ: Lüttich, PO: Posen, BR: Breslau, PR: Prag

Aus der o.g. Untersuchung der Fraunhofer SCS-Gruppe resultierte ein Vergleich des Ansiedlungspotentials verschiedener Logistik-Standorte (s. Abb. 101). Aufgrund vergleichsweise hoher Flächenverfügbarkeit und projektierter Flächen zeichnete sich Erfurt zu diesem Zeitpunkt (2011) hierbei durch nahezu das höchste Wachstumspotential der verglichenen Standorte aus.

Vergleichbar detaillierte Untersuchungen zu anderen Thüringer Standorten (z.B. Eisenach, Gotha, Jena, Gera bzw. Suhl, Nordhausen et al.) sind bisher nicht bekannt.

Eine allgemeine Standardbewertung von Logistikstandorten kann nur eine erste Näherung darstellen. Bei der Frage der Vor- oder Nachteile für ein konkretes Standortsuche-Vorhaben müssen jedoch die konkreten Bedarfe und Präferenzen des potentiellen Nutzers und/oder Investors in die Beurteilung einfließen.

6.2 Standorttypen nach Logistik-Nutzungsarten

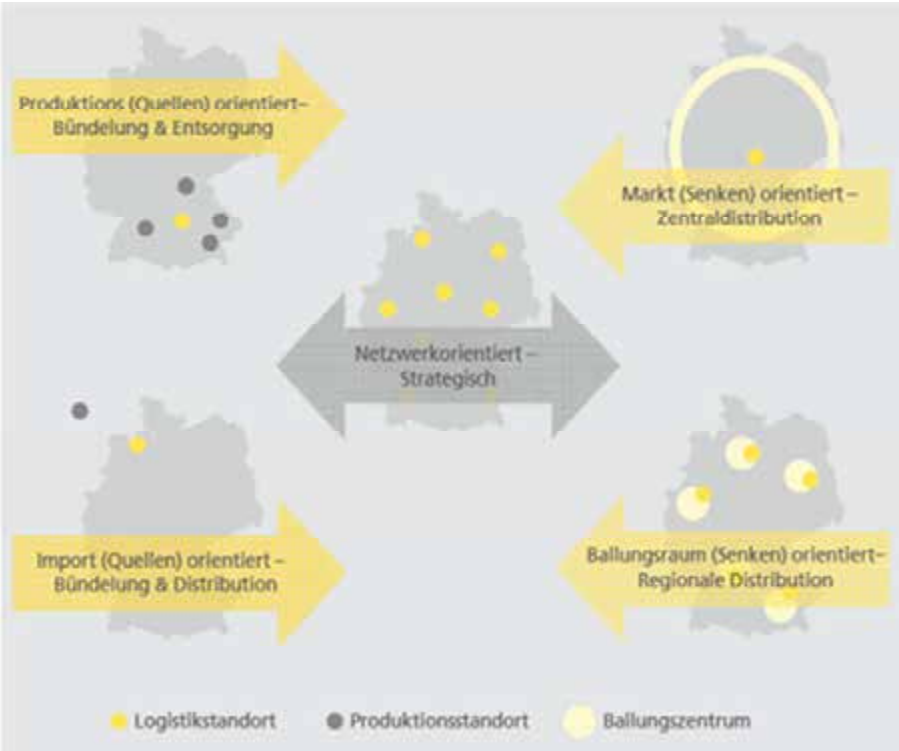


Abb. 102: 5 Typen der Logistikansiedlung nach Fraunhofer-SCS
Aus Nehm et al. 2012 [66]

Fraunhofer SCS unterscheidet die folgenden 5 Standorttypen (s. Abb. 102):

1 **Zentrale Logistikstandorte**
Markt- (Senken-) orientiert, Zentraldistribution

2 **Ballungsraum Logistikstandorte**
Markt- (Senken-) orientiert, regionale Distribution

3 **Gateway-Logistikstandorte**
Import/Export- (Quellen-) orientiert, Bündelung & Distribution

4 **Industrielle Logistikstandorte**
Produktions- (Quellen-) orientiert, Bündelung und Entsorgung

5 **Netzwerk-Logistikstandorte**
Netzwerk-orientiert, strategisch

Für den ersten Standorttyp sind vor allem die großräumige zentrale Lage mit hervorragender Autobahnverbindung, Verfügbarkeit großer (vorzugsweise GI-) Flächen zu relativ moderaten Grundstückspreisen, die Verfügbarkeit von Arbeitskräften und die Ansiedlungsunterstützung durch die öffentliche Verwaltung und ein Logistiknetzwerk wichtig. Erfurt ist wie auch Bad Hersfeld ein solcher Standort [65].

Für den zweiten Standorttyp sind vor allem die Merkmale eines größeren Ballungsraumes (Distributionsradius 40 km) mit ausreichender Einwohnerzahl, Kaufkraft und Einkommensniveau der Einwohner, guter Autobahnanbindung und die Verfügbarkeit mittelgroßer (vorzugsweise GI-) Flächen zu vertretbaren Grundstückspreisen ausschlaggebend. In Thüringen fallen die Mittelzentren aufgrund der regionalen Absatzgebiete eher nicht in die Merkmalskategorie von Ballungsraum-Logistikstandorten.

Auch der dritte Standorttyp mit den geforderten Eigenschaften der Nähe zu Seehäfen, größeren Binnenhäfen und Fracht-Flughäfen mit leistungsfähigen multimodalen Umschlagsmöglichkeiten ist in Thüringen eher nicht zu finden.

Der vierte Standorttyp ist geprägt von hoher Industriedichte mit entsprechend großer Logistiknachfrage. In Thüringen kommen hierfür möglicherweise in ersten Ansätzen die Standorte Eisenach mit der Automotive-Industrie und Jena in Frage.

Der fünfte Standorttyp zeichnet sich durch die besondere Eignung als Knotenpunkt in einem überregionalen Netzwerk eines oder mehrerer Logistikdienstleister aus. Hierzu gehören die Lage an einem Autobahnknoten, eine gute sonstige Infrastrukturanbindung mit ausreichenden multimodalen Umschlagsmöglichkeiten, die Zentralität (zumindest in einer Teilregion, z.B. Thüringen) und eine logistikaffine Ansiedlungsunterstützung durch Kommune und Wirtschaftsförderung. Erfurt kann je nach Ausgangssituation der vorhandenen Netzwerke größerer Logistik-Dienstleister sein oder werden.

Die besonderen qualitativen Anforderungen der fünf Haupt-Standorttypen wurden in Anlehnung an die Fraunhofer-SCS-Methodik ([66]) mittels „Spider-Diagramm“ als idealtypisches Anforderungsprofil dargestellt und mit dem realen Angebotsprofil eines konkreten Standorts – hier Erfurt mit dem Erfurter Kreuz – verglichen.

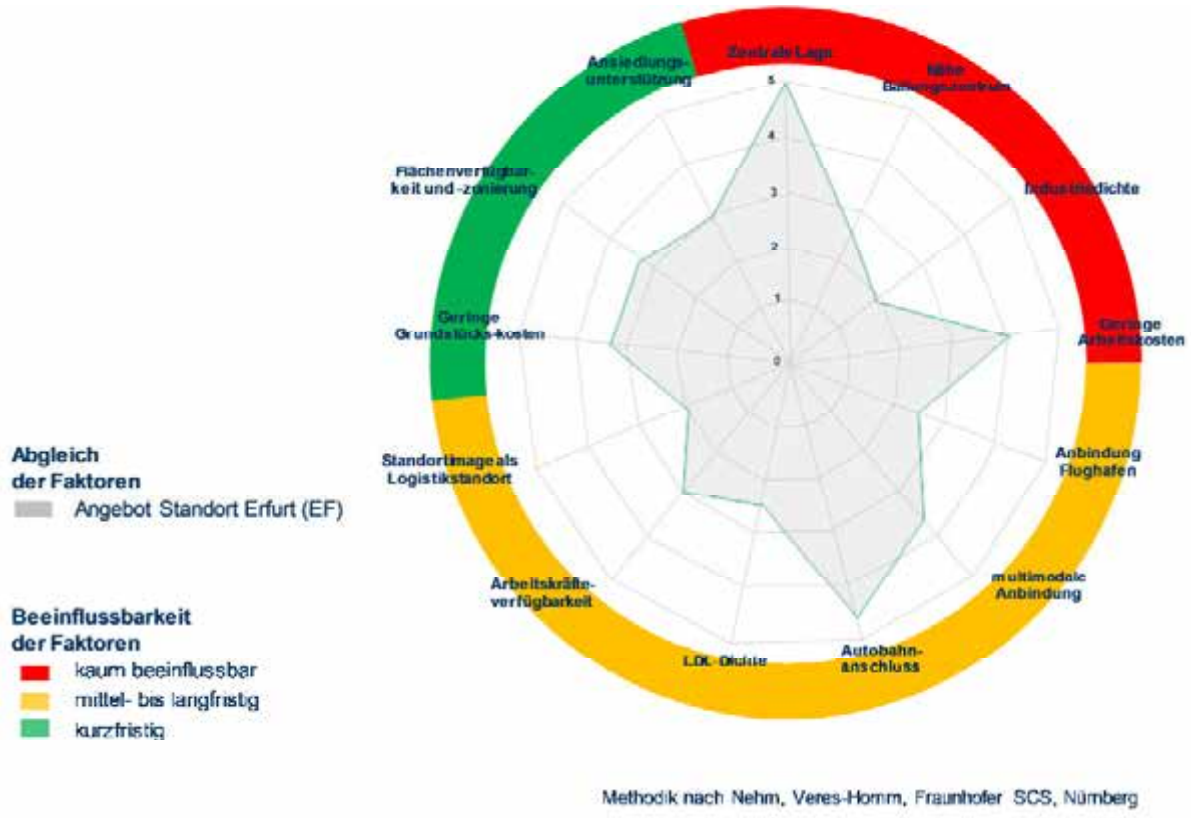


Abb. 103: Standort-Angebotsprofil der Region Erfurt
(in Anlehnung an Nehm et al. 2012 [66]), Standortmerkmals-Scoring: 1 = schwach, 5 = sehr stark

Das Angebotsprofil der Region Erfurt rund um das Erfurter Kreuz, incl. GVZ Vieselbach und den Ansiedlungsflächen an B7 und A71 weist vor allem Stärken bei der zentralen Lage und beim Autobahnanschluss auf (Abb. 103). Auch die Arbeitskosten sind im deutschlandweiten Vergleich relativ gering. Grundstückskosten, Verfügbarkeit der Arbeitskräfte und Grundstücke liegen nach einer mittlerweile mehrjährigen dynamischen Entwicklung von großflächigen Logistik-Ansiedlungen noch im positiven mittleren Bereich, jedoch nicht im Spitzenbereich.

Relative Flächen weist der Standort in der lokalen Industriedichte, bei der logistikrelevanten Flughafenanbindung, in der lokalen Logistikdienstleisterdichte (noch nicht alle großen und mittelgroßen „Player“ am Ort vorhanden) und beim Standortimage als Logistikregion (noch das Image des „Newcomers“ bzw. „Verfolgers“).

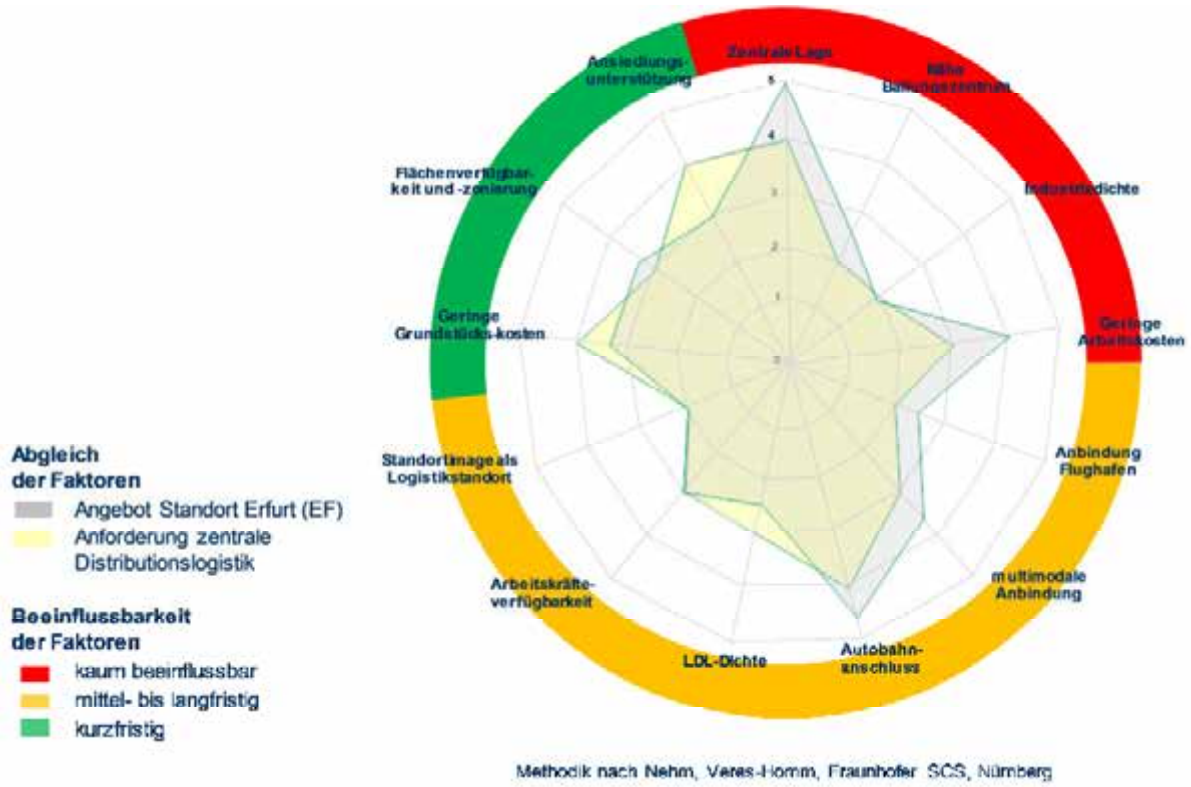


Abb. 104: Vergleich Angebotsprofil Erfurt mit Idealprofil „zentrale Distributionslogistik“
(in Anlehnung an Nehm et al. 2012 [66]), Standortmerkmals-Scoring: 1 = schwach, 5 = sehr stark
Anforderungsprofil: gelb, Angebotsprofil des geprüften Standorts: grau)

In Abb. 104 sind das Angebotsprofil des Logistikstandorts Erfurt mit dem idealtypischen Anforderungsprofil eines Standorts für zentrale Distributionslogistik überlagert.

Abgesehen von Grundstückskosten, die aus Investorensicht noch geringer sein könnten, der Anzahl der am Standort verfügbaren Logistikdienstleister (vor allem KEPP-Dienste) und einer Ansiedlungsunterstützung (incl. Förderaspekten), die an manchen Wettbewerbsstandorten noch investorenfreundlicher agiert, passen Angebot und Nachfrage für diesen Standorttyp der Logistiknutzung gut zusammen.

Dies wird auch durch die in jüngster Zeit vollzogenen Ansiedlungen großer Distributions- und Logistikzentren (z.B. Zalando, Redcoon, KNV, IKEA et al.) belegt. Eine noch höhere Attraktivität als Standort der Zentraldistribution kann kurzfristig durch ergänzende Serviceangebote der Wirtschaftsförderung und Flächenanbieter und Zurückhaltung bei der Grundstücks-Preisgestaltung erreicht werden.

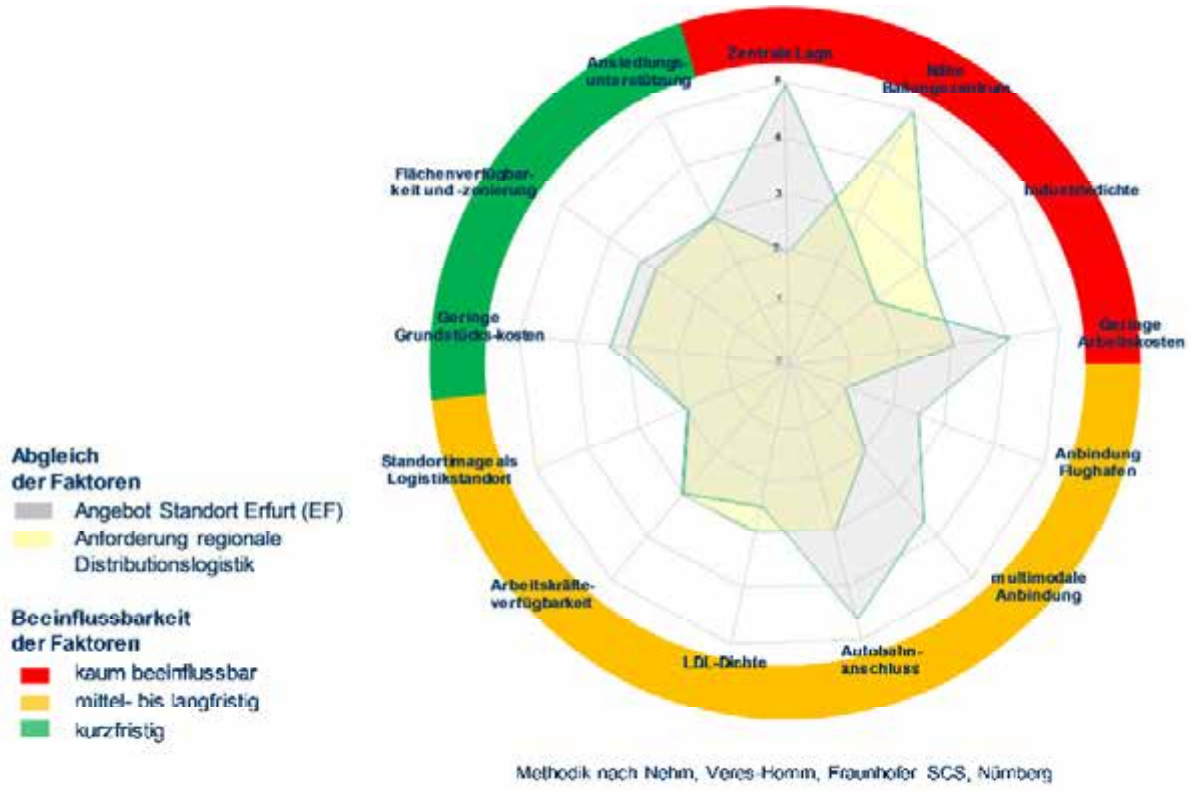


Abb. 105: Vergleich Angebotsprofil Erfurt mit Idealprofil „regionale Distributionslogistik“
(in Anlehnung an Nehm et al. 2012 [66]), Standortmerkmals-Scoring: 1 = schwach, 5 = sehr stark
Anforderungsprofil: gelb, Angebotsprofil des geprüften Standorts: grau)

In Abb. 105 sind das Angebotsprofil des Logistikstandorts Erfurt mit dem idealtypischen Anforderungsprofil eines Standorts für regionale Distributionslogistik überlagert.

Für eine optimale Übereinstimmung von Standortangebot und –Nachfrage fehlen hier vor allem die Ballungsraumeigenschaften einer relativ großen Einwohnerzahl mit relativ hoher Kaufkraft innerhalb eines engen Radius (40 km).

Zwar wächst die Einwohnerzahl der Landeshauptstadt in jüngster Vergangenheit kontinuierlich und liegt jetzt knapp über 200.000 Einwohnern. Dies wird jedoch vor allem auf sog. „Wanderungsgewinne“ zurückgeführt und geht zulasten des umliegenden ländlichen Raums. Als Standort der Ballungsraum-Logistik ist Erfurt somit kein Spitzenkandidat. Für kleinere Städte in Thüringen trifft dies umso mehr zu.

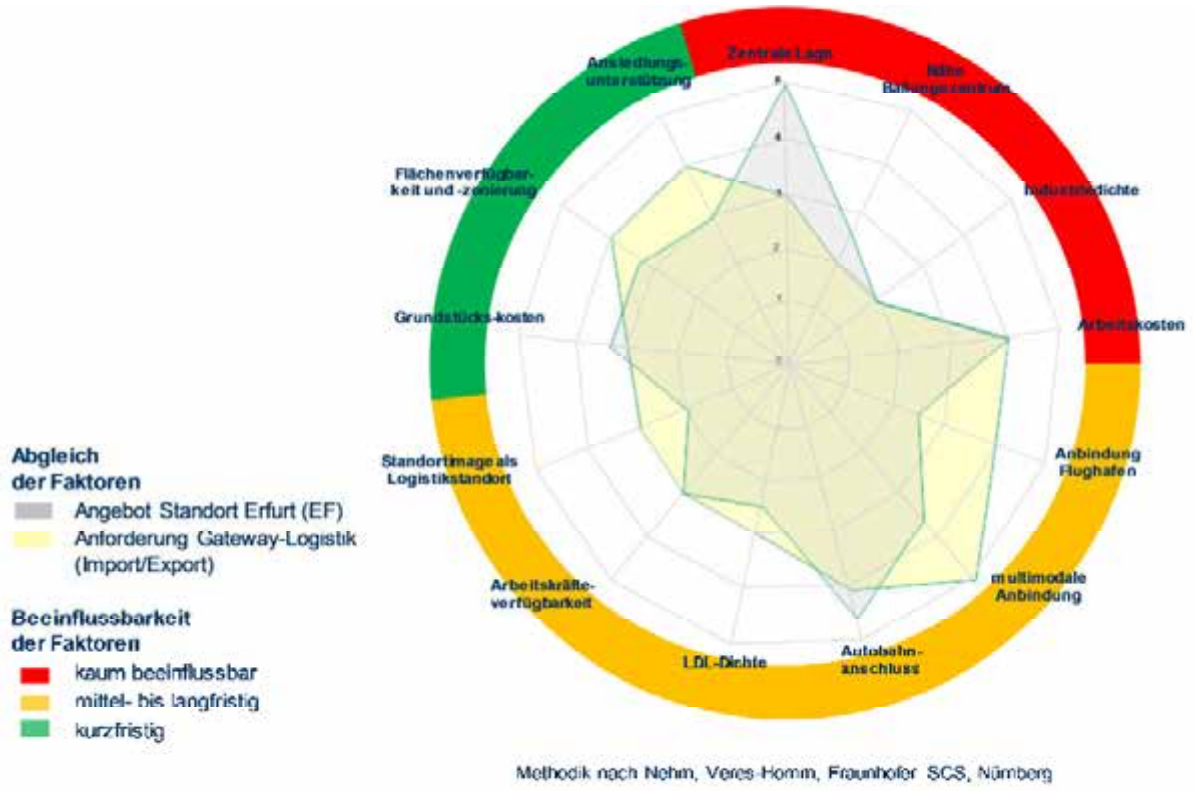


Abb. 106: Vergleich Angebotsprofil Erfurt mit Idealprofil „Gateway-Logistik“
(in Anlehnung an Nehm et al. 2012 [66]), Standortmerkmals-Scoring: 1 = schwach, 5 = sehr stark
Anforderungsprofil: gelb, Angebotsprofil des geprüften Standorts: grau)

In Abb. 106 sind das Angebotsprofil des Logistikstandorts Erfurt mit dem idealtypischen Anforderungsprofil eines Standorts für Gateway-Logistik überlagert. Dieser Standorttyp lebt vor allem vom Warenumschlag im Import und Export.

Für eine optimale Übereinstimmung von Standortangebot und –Nachfrage fehlen hier vor allem die benötigten Import/Export-Warenströme, die zum Beispiel an Seehafen- oder an Frachtflughafen-Standorten zu finden sind. Auch für die Funktion einer Güterdrehscheibe (z.B. Nord-Süd/West-Ost-Hub) fehlen Erfurt die ausreichend ausgestatteten multimodalen Umschlagkapazitäten.

Als Standort der Gateway-Logistik ist Erfurt ebenfalls kein Kandidat, der sich aufdrängt.

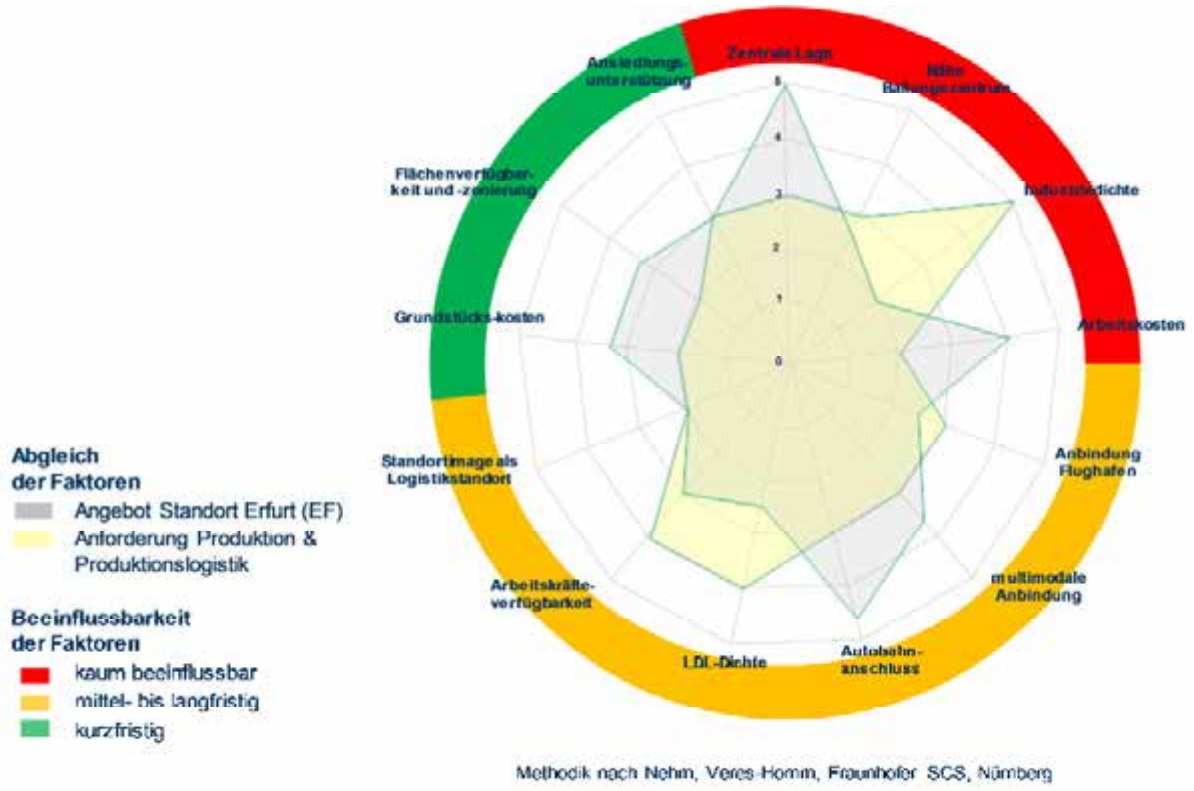


Abb. 107: Vergleich Angebotsprofil Erfurt mit Idealprofil „Industrie-Logistik“
(in Anlehnung an Nehm et al. 2012 [66]), Standortmerkmals-Scoring: 1 = schwach, 5 = sehr stark
Anforderungsprofil: gelb, Angebotsprofil des geprüften Standorts: grau)

In Abb. 106 sind das Angebotsprofil des Logistikstandorts Erfurt mit dem idealtypischen Anforderungsprofil eines Standorts für Industrie-Logistik überlagert. Dieser Standorttyp lebt vor allem von der Logistiknachfrage der lokalen Industrie und des verarbeitenden Gewerbes.

Für eine optimale Übereinstimmung von Standortangebot und –nachfrage fehlen hier vor allem die benötigte Industriedichte und die Dichte bereits vorhandener spezialisierter Logistikdienstleister.

Für diesen Standorttyp könnte eher ein Standort an der A4 in Westthüringen geeignet sein, die in die Automotive-Zulieferlandschaft um Eisenach hineinpasst.

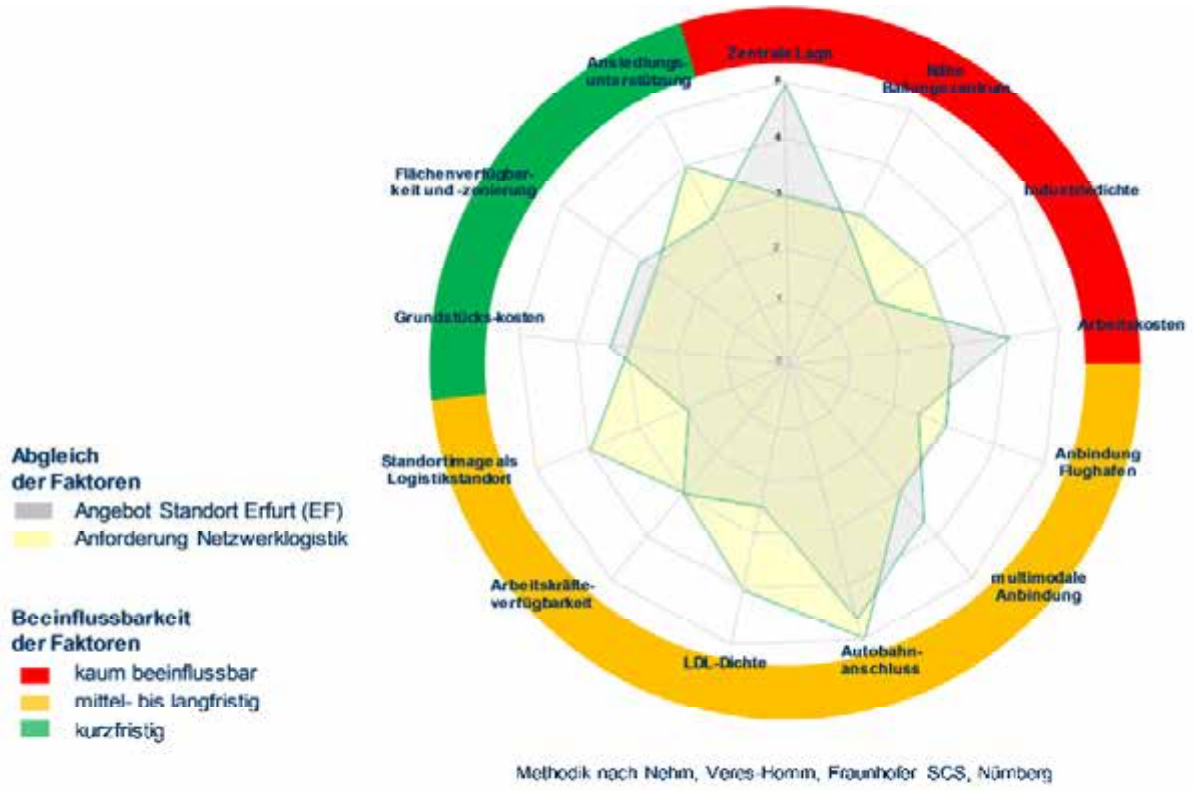


Abb. 108: Vergleich Angebotsprofil Erfurt mit Idealprofil „Netzwerk-Logistik“
(in Anlehnung an Nehm et al. 2012 [66]), Standortmerkmals-Scoring: 1 = schwach, 5 = sehr stark
Anforderungsprofil: gelb, Angebotsprofil des geprüften Standorts: grau)

In Abb. 108 sind das Angebotsprofil des Logistikstandorts Erfurt mit dem idealtypischen Anforderungsprofil eines Standorts für Netzwerk-Logistik überlagert.

Für eine optimale Übereinstimmung von Standortangebot und –Nachfrage fehlt hier in den meisten Merkmalskategorien ein wenig (mehr Industrie, besserer Luftfrachtanschluss, mehr Logistikdienstleister und ein erheblich stärkeres Logistikstandort-Image).

Dennoch kann sich Erfurt zu einem Netzwerk-Logistik-Standort entwickeln, der sich z.B. für Netzwerk-Logistiker anbietet, die in Mitteldeutschland noch keine ausreichenden Knotenpunkte und Kapazitäten haben.

Der Vergleich der Abbildungen 100 bis 104 veranschaulicht, dass der Standorttyp der zentralen Distributionslogistik (für ganz Deutschland oder die EU) am besten zu den Standorteigenschaften der Region Erfurt passt.

6.3 Interessenten- und objektspezifische Kosten-Nutzwert-Analyse

Die Bewertung von Leistungs- bzw. Gütemerkmalen (z.B. Kosten- und Preisgrößen) erfolgt in der Praxis nicht nach absoluten und global anerkannten Maßstäben, sondern ist abhängig von der Perspektive und dem Präferenzsystem des Nutzers bzw. der Nutzergruppe der Vergleichsobjekte und den regional üblichen Verteilungen der betrachteten Merkmale.

Anforderungen an Gewerbeimmobilien und Gewerbestandorte können prinzipiell aus verschiedenen Perspektiven definiert werden. Erläutert wird dies hier am Beispiel der Nutzung einer Immobilie als Logistikimmobilie durch einen Kontraktlogistiker. Unterschiedliche Sichtweisen und Präferenzen haben hierbei z.B. a) Kunde(n) des Immobiliennutzers (Auftraggeber, Verlader oder Lieferadressaten des Kontraktlogistikers), b) der künftige Immobilien-Eigentümer bzw. –Investor (z.B. eine Gewerbeimmobilienentwickler, der das Objekt auf eigene Rechnung errichtet und an den Kontraktlogistiker verpachtet) und c) der Logistik-Dienstleister selbst (Kontraktlogistiker).

Beispiel: Kontraktlogistik-Immobilie:

Die unterschiedlichen Sichtweisen und Präferenzen verdeutlicht das folgende konkrete Beispiel: Die *Z group* (*Z*), ein Kontraktlogistiker, sucht eine 1 ha große Distributionshalle für *M* (Monitore und Computerzubehör). *G-Invest* ist Eigentümer und Investor. *Z* ist Mieter, *M* ist Endkunde (Auftraggeber von *Z*). Die Sichtweisen unterscheiden sich wie folgt.

Der Endkunde *M* möchte eine maximale Liefertreue für seine Kunden bei minimalen Logistik- und Lagerkosten erreichen. Im Zuge der strategischen Konzentration auf sein Kerngeschäft lagert er den gesamten Logistikprozess an Z aus.

Z ist bestrebt, minimale Transportzeiten zwischen Lieferanten, Lager sowie zu den Absatzkunden von *M* zu erreichen bei maximaler Qualität und –Wirtschaftlichkeit sowie geringstmöglichem Marktrisiko. Dafür benötigt *Z* eine optimale Funktionalität der Immobilie, der zugehörigen Infrastrukturanbindung, die mittelfristig gesicherte Verfügbarkeit der benötigten Fachkräfte, eine minimale Miete und eine kürzest mögliche Mietvertragslaufzeit, um den maximalen Ertrag bei geringstmöglichem Risiko erzielen zu können.

Die wirtschaftlichen Interessen des Immobilien-Investors *G-Invest* hingegen sind kleinstmögliche Grundstückskosten, geringe Herstellungskosten verbunden mit einer minimalen Kapitalbindung. Ziel ist eine maximale Laufzeit des Mietvertrags und eine Maximierung der damit verbundenen Erträge (Renditen). Eine optimale Lage der Immobilie für unterschiedliche Nutzungsarten, die Nähe zu möglichen regionalen Gewerbeimmobiliennutzern, eine hohe Standortattraktivität und Bekanntheit, hohe Flächennachfrage und -umsätze sind Voraussetzungen für eine bestmögliche Veräußerbarkeit/Wiedervermietbarkeit (Drittverwendungsfähigkeit) bzw. für die maximale Werthaltigkeit/Kapitalsicherung. Dies ermöglicht dem Immobilienentwickler nach Herstellung, Inbetriebnahme und Abschluss der Investitionsphase die Weiterveräußerung der Immobilie z.B. an einen Gewerbeimmobilienfonds oder REIT, um das nächste Projekt finanzieren zu können.

Anhand des Beispiels wird deutlich, dass die Festschreibung von Zielen und Gewichten allein innerhalb eines fallspezifischen Standort-Benchmarkings für ein konkret geplantes Logistik-Ansiedlungsvorhaben nicht zur gewünschten Trennschärfe führt. Daher ist es zur Berücksichtigung unterschiedlicher Präferenzen notwendig, ein variables Gewichtungssystem einzuführen. Darüber sollten in die Bewertung der Merkmale von Vergleichsobjekten sowohl quantitative (Kosten, Preise, messbare Größen) als auch qualitative Attribute (z.B. Image, Umfeld, Nutzungsrahmenbedingungen) d.h. unscharf beschreibbare Merkmale eingehen.

Für diese Zwecke wurde von AHP ein Kosten-Nutzwert-Analyse-Werkzeug entwickelt, dessen Methodik, Struktur und Anwendung in Anhang 13.3 im Detail beschrieben wird.

Exemplarische KNA-Anwendung

Zur Erläuterung wurde die KNA auf ein fiktives Ansiedlungsvorhaben der Nutzungsart „Zentrale Distributionslogistik“ angewandt.

Hierbei wurden folgende Standorte in den Benchmark-Vergleich einbezogen:

1. Erfurt, Erfurter Kreuz
2. Eisenach
3. Hermsdorf (Thür.)
4. Leipzig (Nord)
5. Bad Hersfeld
6. Magdeburg
7. Hannover
8. Nürnberg
9. Chemnitz

Als Bewertungsperspektive wurde die Sicht eines Online-Händlers angenommen, der seine Produkte europaweit mit spätest möglichen Bestellzeiten (cut-off-Zeit) und großer Liefertreue am nächsten Tag in ganz Deutschland ausliefern will, hierfür eine eigene Logistikimmobilie als zentrales Distributionszentrum erbauen und betreiben will. Sein Hauptaugenmerk (Gewichte) richtet er auf die zentrale Lage und Infrastruktur (auch Schiene und KV-Terminals, da er einen Großteil seiner Ware aus Fernost per

Container über den Hafen Hamburg bezieht), auf die Verfügbarkeit und das durchschnittliche Lohnniveau der Arbeitskräfte und auf die Gesamtherstellungskosten unter Berücksichtigung etwaiger GA-Förderung.

Es soll eine Logistik-Immobilie mit ca. 2 ha Grundfläche errichtet werden auf einem voll erschlossenen GI-Grundstück mit etwa 4 ha Fläche, nahe der Autobahn und in relativer Nähe zu einem KV-Terminal.

Da der Verlader über seine Logistiktochter Eigennutzer ist, treten Standortmerkmale der Drittverwendungsfähigkeit der Immobilie in den Hintergrund.

Die qualitative Nutzwertanalyse liefert im Ergebnis der speziellen Präferenzen und entsprechend gesetzten Gewichte des Investors folgende TOP5-Rangliste oder o.g. Standorte:

1. Erfurt, Erfurter Kreuz
2. Leipzig
3. Eisenach
4. Magdeburg
5. Hermsdorf (Thür.)

Berücksichtigt man in Rangwertung jedoch zu 50% auch den Grundstückspreis, so verändert sich die Rangliste in:

1. Eisenach
2. Erfurt, Erfurter Kreuz
3. Hermsdorf (Thür.)
4. Leipzig
5. Chemnitz

Veranschaulicht wird die relative Positionierung der Einzelstandorte (Nr. entspricht der Liste auf der voranstehenden Seite) in Abb. 109. Wegen der zentralen Lage, guten Ost-West/Nord-Süd-Infrastrukturanbindung sowohl auf der Fernstraße als auch auf der Schiene, Personalverfügbarkeit und –kosten liegt der Nutzwert des Standorts Erfurt in diesem speziellen Anwendungsfall relativ hoch.

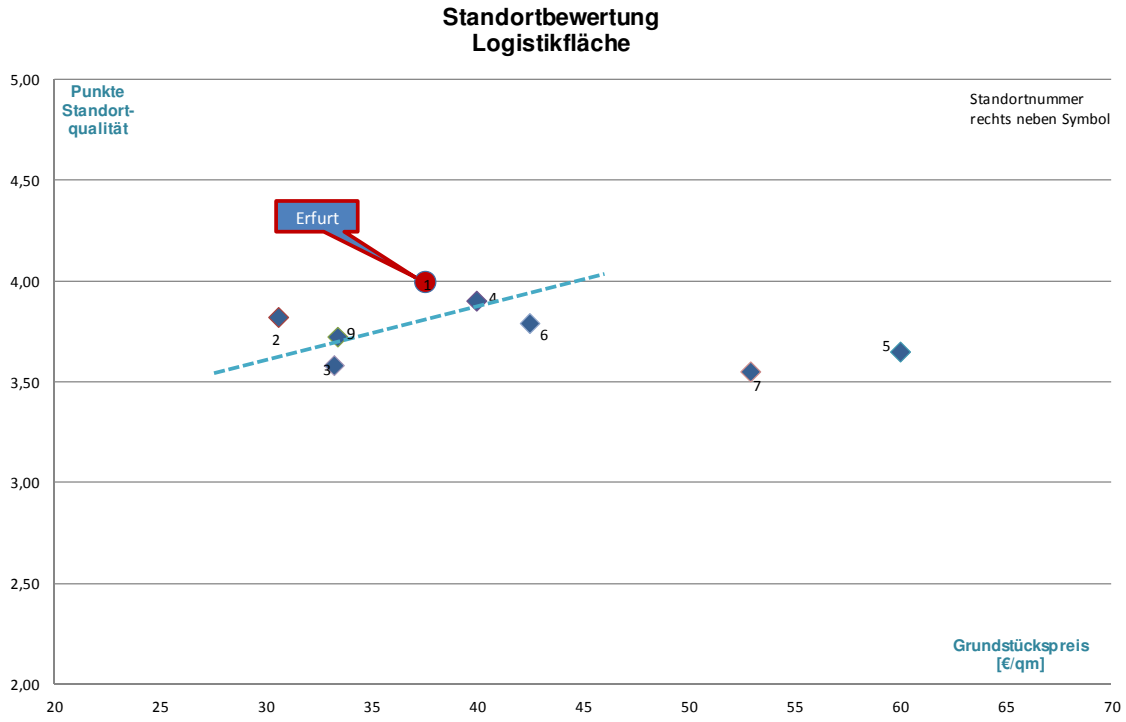


Abb. 109: Beispiel projektspez. Benchmarking: KNA für ein fiktives Zentraldistributions-Objekt
(hier Nutzwert über Grundstückspreis, Preise aus Grundstücksangeboten im Internet)

Berücksichtigt man neben den reinen Grunderwerbskosten auch die Kosten für die Herstellung der Immobilie, die Anschaffung der technischen Ausrüstung, die lokalen Förderbedingungen (s. Fördergebietskarte GA-Programm), regionale Lohnunterschiede für Lagerfacharbeiter sowie weitere Betriebskostenkomponenten (Energie, Wasser, Abwasser, Abfall…), dann ergibt sich ein differenziertes Bild (s. Abb. 110).

Die hier präsentierten KNA-Ergebnisse dienen lediglich der Illustration der Vorgehensweise. Für ein konkretes Vorhaben müssen die Daten der verglichenen Standorte im Detail und auf aktualisierter Basis ermittelt werden. Es zeigt jedoch auch, dass mit Hilfe dieser Analysemethodik Hinweise auf gezielte Standortentwicklungsmaßnahmen gewonnen werden können, um einen bestimmten Standort im Vergleich zu Wettbewerbern in der Rangposition nach vorne zu bringen. Alternativ hierzu liefert die Methode Hinweise zur Angemessenheit des jeweiligen Grundstückspreises im Marktvergleich.

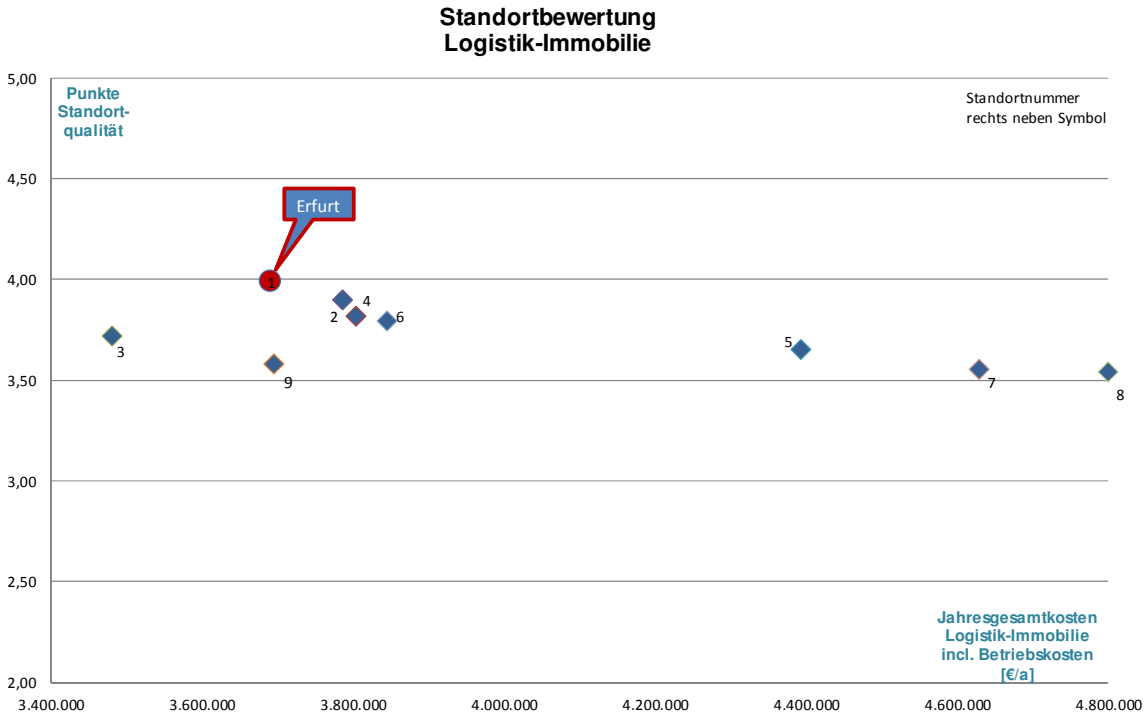


Abb. 110: Beispiel projektspez. Benchmarking: KNA für ein fiktives Zentraldistributions-Objekt

(hier Nutzwert über Jahresgesamtkosten für Betreib der Logistikimmobilie incl. Kapitalkosten nach Förderung und Personalkosten)

7 Konstellationsanalyse - Vernetzungspotentiale

Für alle Wachstums- und Spezialisierungsfelder Thüringens erfüllt der Thüringer Mobilitäts- und Logistiksektor mehr oder weniger stark ausgeprägt eine unterstützende Querschnittsfunktion der Verbindung zu den Liefer- und Absatzmärkten und der Organisation und Optimierung der zwischenbetrieblichen Liefer- und Prozessketten.

Eine intelligente Spezialisierung in Wachstumsfeldern und –Technologien setzt voraus, dass das Zusammenwirken aller spezialisierten Akteure und Komponenten der Wertschöpfungsprozesse reibungslos funktioniert. Dies setzt Kommunikation und Kooperation voraus und entspricht den in Kapitel 3.5 beschriebenen Megatrends: BDI-1 und BVL-2.

Mit Hilfe einer stark vereinfachten Konstellationsanalyse[7] wurden daher die Beziehungen zwischen dem Thüringer Logistiksektor, vertreten durch die zugehörigen Branchennetzwerke, und den Haupt-Wachstumsfeldern, vertreten durch deren Netzwerke sowie den Thüringer Institutionen von Politik, Verwaltung und Wissenschaft untersucht. Im Gegensatz zur vollständigen Konstellationsanalyse [101] wurden hierbei nur die Beziehungen zwischen Akteuren und Institutionen nach Art und Intensität abgebildet und nicht mit zugehörigen Inhalten, Zielen, Konfliktthemen und Rechtsstatuten etc. unterlegt.

In Abb. 111 dargestellt sind die Beziehungen der Thüringer Logistikwirtschaft, der sie repräsentierenden Netzwerke und Verbände untereinander sowie mit wesentlichen, die Logistik vertretenden Vereinigungen der an Thüringen angrenzenden Nachbarländer und des Bundes dargestellt.

[7] Die Konstellationsanalyse ist eine vom Berliner Institut inter3 (www.inter3.de) entwickelte Methodik für die interdisziplinäre und transdisziplinäre Forschung. Mit Hilfe dieser Methode werden verschiedene Elemente (Akteure, Institutionen, Stakeholder) eines (Wirtschafts-)Systems miteinander in Beziehung gebracht und die wechselseitigen Beziehungen charakterisiert und visualisiert [100] [101].

Eine intensive Beziehung besteht zwischen dem Logistiknetzwerk Thüringen (LNT) und dem Netzwerk Logistik Leipzig-Halle, insbesondere seit Abschluss des Assoziierungsvertrags beider Vereine am 18.09.2014 (s. Kap. 4.9).

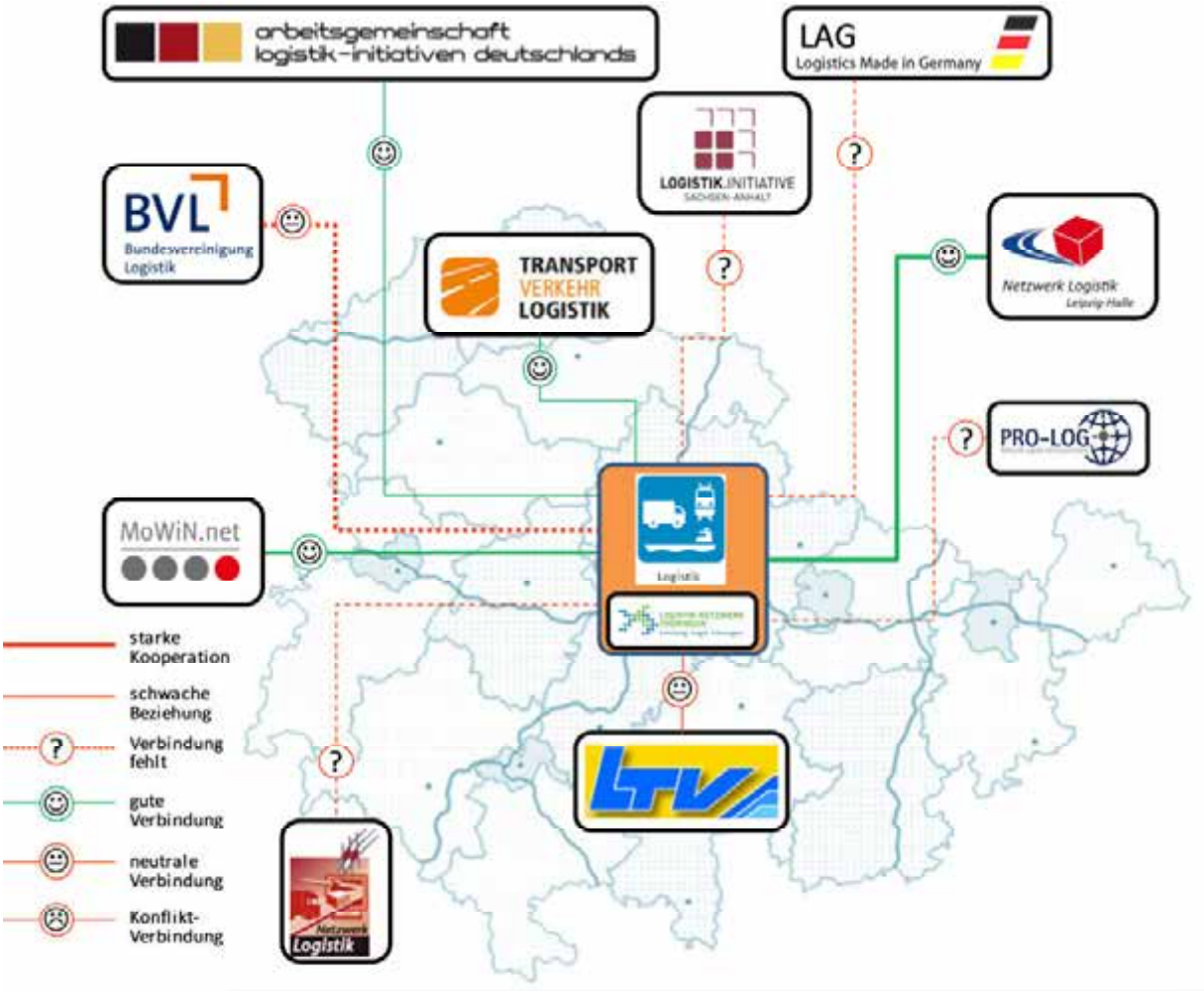


Abb. 111: Konstellationsdiagramm: Logistik-Vereinigungen

Erste positive Beziehungen wurden darüber hinaus auf Vorstandsebene geknüpft mit dem nordhessischen Logistik- und Mobilitätsnetzwerk MoWiN.net und dem nicht-institutionalisierten Netzwerk „Transport, Verkehr, Logistik“ in Nordthüringen.

Keine Verbindung besteht bisher zu den Logistik-Initiativen der Nachbarländer Sachsen-Anhalt und Bayern und zu dem informellen Logistiknetzwerk Pro-Log in Weißenfels.

Die Verbindungen des LNT zur BVL und zum Thüringer Landesverband des Verkehrsgewerbes LTV bestehen auf Mitgliederebene und sind bisher im Hinblick auf gemeinsame Vorhaben und Veranstaltungen wenig ausgeprägt.

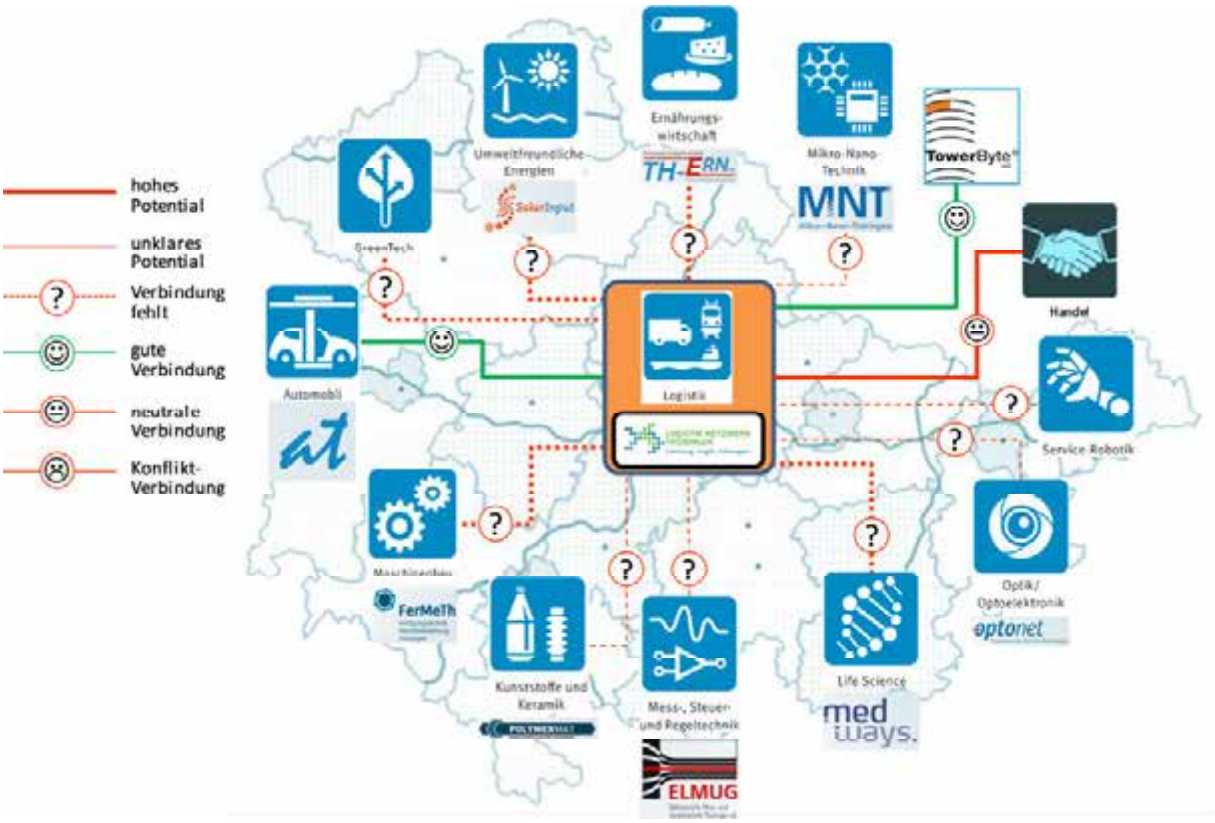


Abb. 112: Konstellationsdiagramm: Logistik und sonstige Thüringer Wachstums- und Wirtschaftsfelder

Zur Arbeitsgemeinschaft Logistikinitiativen Deutschlands (AGLID) , in der 12 Landesinitiativen vereinigt sind, hat das LNT auf der Messe *transport logistic* 2015 in München Kontakt aufgenommen und wird sich im Herbst 2015 bei der kommenden AGLID-Sitzung mit dem Ziel der Mitgliedschaft präsentieren. Zur „Logistics Alliance Germany“ der Bundesregierung besteht noch keine Beziehung.

Abb. 112 veranschaulicht das Beziehungsgeflecht zwischen dem Wachstumsfeld Logistik und dem Logistiknetzwerk Thüringen e.V. einerseits und den sonstigen Wachstumsfeldern Thüringen sowie der Wirtschaftsbereiche IT und Handel.

© AHP, U. Arnold

Die Klassifizierung des Potentials einer wechselseitigen Verbindung (z.B. für Leistungsaustausch, gemeinsame Projekte und Veranstaltungen) erfolgte auf der Grundlage von Tab. 6.

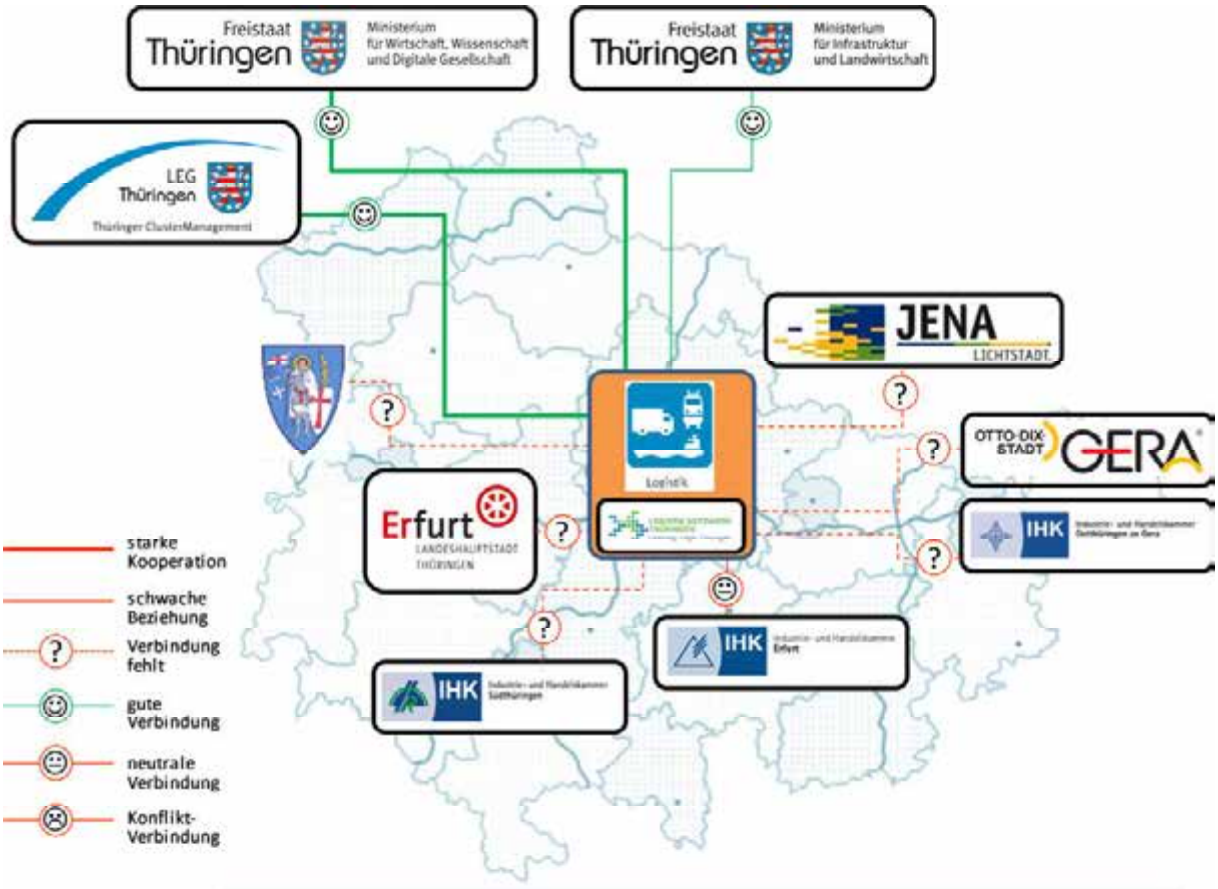


Abb. 113: Konstellationsdiagramm: Logistik, Behörden, Gebietskörperschaften und Kammern

Gute und produktive Beziehungen bestehen zwischen dem LNT und dem Wachstumsfeld „Automotive“, vertreten durch das Netzwerk at, sowie mit der TowerByte e.G., die in Jena die IT-Wirtschaft für den online-Business-Sektor bündelt. Mit dem Handelssektor wurden bisher über einzelne e-Commerce-Unternehmen erste Beziehungen geknüpft und gemeinsame Veranstaltungen durchgeführt. Zu allen anderen Wachstumsfeldern konnten bisher von LNT-Seite (abgesehen von der personellen Zusammensetzung des RIS3-Arbeitskreises „Mobilität und Logistik“) keine direkten Beziehungen aufgebaut werden. Im Hinblick auf die Wachstumsfelder Maschinenbau, Life Science, Ernährungswirtschaft, Umweltfreundliche Energien und Greentech

werden aufgrund der Bedeutung der Liefer- und Prozessketten innerhalb dieser Wirtschaftsbereiche aus Sicht der Logistikwirtschaft größere Kooperationspotentiale vermutet.

Abb. 113 schließlich veranschaulicht die Beziehungen zwischen LNT und dem öffentlichen Sektor Thüringens (Behörden, Gebietskörperschaften, Kammern).

Positive Beziehungen bestehen seit längerem zwischen LNT und den für das Thema Mobilität und Logistik zuständigen Ministerien des Freistaats (jetzt Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft und Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft), wobei die Wechselbeziehungen zum Wirtschaftsministerium durch die GRW-Förderung des LNT und Einbeziehung des LNT in Fachgremien (z.B. RIS3-AK) und Veranstaltungen (z.B. Weimarer Wirtschaftsforum) intensiver ist.

Auch die Beziehung zur Thüringer Landesentwicklungsgesellschaft LEG und dem dort angesiedelten Clustermanagement, vertreten durch den für die Wachstumsfelder Automotive und Logistik verantwortlichen Wachstumsfeldmanagers, sind eng und produktiv.

Wenig bis gar keine Verbindung besteht bisher zu den Thüringer Industrie- und Handelskammern und den größeren Gebietskörperschaften.

Die Beziehungen des Wachstumsfeldes Logistik und des LNT zum Thüringer Hochschul-, Bildungs- und Wissenschaftssektor wurden im Rahmen der Umfrage und Experteninterviews näher beleuchtet. Die Ergebnisse sind in Kapitel 5.3 und speziell in Abb. 74 bereits detailliert beschrieben und wurden daher in der Konstellationsanalyse nicht näher untersucht.

Im Interesse der Vernetzung aller spezialisierten Akteure und Komponenten der in den Thüringer Wachstumsfeldern (und auch über Thüringen hinaus) stattfindenden Wertschöpfungsprozesse gehören Auf- und Ausbau sowie Pflege der Kommunikations- und auch - wo möglich und sinnvoll - Kooperations-Beziehungen, die in den voranstehenden Konstellationsdiagrammen noch als wenig bis nicht entwickelt dargestellt sind, zu den wichtigen Aufgaben der näheren Zukunft.

8 SWOT-Analyse

Das Werkzeug der SWOT-Analyse (Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken, ***S**trengths-**W**eaknesses-**O**pportunities-**T**hreats*) hat sich im Rahmen von Trend- und Potentialuntersuchungen sowie Strategieentwicklungen zum Zweck der übersichtlichen Zusammenfassung von Ausgangslage und möglichen Zukunftsentwicklungen bewährt.

Im Rahmen der Thüringer RIS3- Strategieentwicklung für Forschung und Innovation wurde für den Bereich „Nachhaltige und intelligente Mobilität und Logistik“ z.B. die in der folgenden Abbildung dargestellte SWOT Analyse abgeleitet:

Stärken	Schwächen
• Forschungslandschaft und wissenschaftliche Dienstleistungsinfrastruktur in den Bereichen Automotive und Verkehrssysteme/ -technik • Flexibilität der KMU-geprägten Zulieferindustrie • Hohe strukturelle Bedeutung der Automobil- und Automobilzulieferindustrie sowie der Logistik für Thüringen • Spitzentechnologie für Nischenanwendungen (Werkzeugbau, Umformtechnik, Motorenfertigung, Prozesstechnik, Sensortechnik, Verkehrssysteme/-technik)	• KMU-geprägte Unternehmensstruktur mit wenigen Unternehmenszentralen von Großunternehmen und FuE-Zentren im Automotive- und Logistikbereich; wenige Unternehmen im Bereich Verkehrssysteme • Geringe überregionale und fachübergreifende Vernetzung • Vergleichsweise geringe Innovationskraft im Automotive-Bereich; geringe IKT-Kompetenz schwächt Innovationskraft
Chancen	**Risiken**
• Wachsende/neue Märkte durch Innovationen z. B. bei Antriebs- und Fahrzeugkonzepten, Produktindividualisierung und Lebenszyklusverkürzung sowie Wandel von Mobilitätsmustern • Chance, sich durch IKT Anwendungen in der Automobiltechnik, der Logistik und bei IKT gestützten neu auf dem Markt zu positionieren. • Nutzung der internationalen Vernetzung der Thüringer Forschungslandschaft im Bereich Automotive	• Abhängigkeit von kaum beeinflussbaren Faktoren wie europäischer/weltweiter Automobilmarkt, Energiewende, Kostenentwicklung weltweit • Steigende Anforderungen der OEM hinsichtlich IT-Vernetzung und Gewährleistungsansprüchen • Verlagerung von Produktionslinien in BRIC-Staaten • Demographische Entwicklung und Fachkräftemangel

Abb. 114: SWOT-Analyse aus der Thüringer RIS3-Strategie für das Feld „nachhaltige und intelligente Mobilität und Logistik“
aus TMWAT 2015 [107]

Die in Abb. 114 dargestellte SWOT-Analyse dient der Ableitung von Handlungsfeldern und Empfehlungen für die künftige Forschungs- und Innovationsstrategie. Daher stehen hier Technologieentwicklungsthemen mit einem deutlichen Schwerpunkt im Automotive-affinen Bereich und der Verkehrstechnik im Fokus.

Die nachfolgend dargestellte SWOT-Matrix fasst die Ergebnisse der Untersuchungen des Vorhabens POMOLOT zusammen und stellt Stärken-, Schwächen-, Chancen- und Risiko-Merkmale des Thüringer Mobilitäts- und Logistik-Sektors – auch über den F&E-Aspekt hinaus – gegenüber. Hierbei wurden auch die Ergebnisse der Umfrage (Kapitel 5.11) eingearbeitet.

Die nachfolgende SWOT-Analyse ist zwecks besserer Übersichtlichkeit in folgende Abschnitte untergliedert:

1 (Lage), Infrastruktur, Verkehr & Logistik
2 Bevölkerung, Fachkräfte, Siedlungsstruktur
3 Flächennutzung, Immobilienmarkt
4 Wirtschaftsstruktur
5 Wissenschaft, F&E, Innovation

Lage-bedingte Merkmale werden nur unter „Stärken“ und „Schwächen“ betrachtet.

Abschnitt 1: (Lage), Infrastruktur, Verkehr & Logistik

Wie bereits die Mehrheit der Befragten ausgeführt hat gehört die zentrale Lage Thüringens in Deutschland und in der EU zu den entscheidenden **Stärken**. Auch das Thüringer Fernstraßennetz, das mehr als der Hälfte der Landesfläche einen Zugang zur nächstgelegenen Bundesautobahn ermöglicht, und die bisher noch vergleichsweise moderate mittlere Verkehrsbelastung dieser Fernstraßen gehören zu den Stärken. Im Schienennetz wird der ab 2017 voll funktionsfähige ICE-Knoten weitere Impulse geben. Die Entfernung zum zweitgrößten deutschen Fracht-Flughafen Leipzig/Halle liegt noch im relativ moderaten Bereich (< 2h). Dementsprechend ist die Entwicklung zum multimodalen Zentral-Hub für Distributions- und Kontraktlogistik – insbesondere rund um das Erfurter Kreuz – eine der Stärken des Thüringer Logistiksektors. Auch im Bereich der Automotive- und Intralogistik sind Stärken zu erkennen.

Schwächen der Verkehrsinfrastruktur sind im Bereich der Verkehrsinfrastruktur noch fehlende Lückenschlüsse der A71 nach Norden (Fertigstellung 2015), die unklare Perspektive der weiteren Verlängerung zur A14 bzw. A2 und Nutzungsbeschränkungen (Gefahrstofftransporte) auf der A71 Richtung Süden.

Besondere Schwächen bestehen vor allem im Bereich des Schienengütertransports und der zugehörigen KV-Umschlagmöglichkeiten, so dass Thüringen in diesem Bereich bisher bundesweit auf einen der letzten Plätze zurückfällt. Nicht für alle Fracht- und Transportarten ist z.B. das KV-Terminal im GVZ Erfurt-Vieselbach geeignet, so dass teilweise erhebliche Anfahrwege bis zum nächstgelegenen geeigneten KV-Terminal zu überwinden sind, die die Möglichkeit eines intermodalen Transports wegen fehlender Wirtschaftlichkeit ausschließen.

Auf dem für die Logistik besonders wichtigen Feld der digitalen Infrastruktur wartet die Logistikwirtschaft dringend auf die flächendeckende Versorgung mit Breitbandinternetzugang (≥ 50 Mbit/s).

Zu den besonderen **Chancen** der Thüringer Logistik gehören – insbesondere bei zügigem weiterem Ausbau der Fernstraßen, der Schienengütertransport- und Umschlagskapazitäten, dass die Standort-Vorteile für die zentrale Distributionslogistik noch gesteigert werden können und im Zuge des prognostizierten starken Wachstums im online-Handel weitere Distributionszentren wegen der Befähigung zu schnellerer Anlieferung bei späteren Bestellzeiten (Cut-Off-Zeiten) nach Thüringen verlegt werden.

Weitere Entwicklungschancen setzen die intensivierte Kooperation der Wachstumsfelder voraus (cross-cluster-Kooperation) und betreffen die branchenspezifische Optimierung der Logistikprozesse für den Automotive- und weitere Spitzentechnologie-Sektoren in Thüringen. Ein weiterer Bereich, der besondere Entwicklungschancen birgt, ist die integrierte Verkehrsplanung unter Einbeziehung neuer Mobilitäts- (auch Elektromobilitäts-) und Geschäftsmodelle (Sharing Systems) für den wachsenden (globalen) Markt der „Smart Cities“ (intelligent entwickelte und gesteuerte Mega-Cities).

Tab. 13: SWOT-Analyse: Nachhaltige und Intelligente Mobilität und Logistik in Thüringen
(siehe folgende 2 Seiten)

Bauhaus-Universität Weimar

b.is

S Stärken

Lage, Infrastruktur, Verkehr & Logistik

- zentrale geographische Lage in Deutschland u. EU
- gut ausgebaute Infrastruktur (bes. BAB)
- > 50% der Landesfläche mit BAB-Anschluss ≤ 15 Min.
- relativ staufreie Fernstraßenverbindungen
- ICE-Knoten EF: Nord-Süd/Ost-West-Hub für Personenverkehr
- rel. Nähe zu Luftfracht-Hub Leipzig/Halle (<2h)
- multimodaler Verkehrsknoten Erfurter Kreuz, GVZ
- Entwicklungstendenz 1: Zentrale Distributionslogistik
- Entwicklungstendenz 2: Kontraktlogistik
- Entwicklungstendenz 3: Intralogistik Automotive/ Maschinenbau

Bevölkerung, Fachkräfte, Siedlungsstruktur

- vergleichsweise (i.V. Logistikstandorte Küste, West-D und Süd-D) noch gute AK-Verfügbarkeit
- hohe Personalqualifikation, Zuverlässigkeit, Motivation
- vergleichsweise niedrige Arbeitskosten
- Bevölkerungswachstum der größeren Städte
- Attraktives Wohnumfeld

Flächennutzung, Immobilienmarkt

- relativ gutes Gewerbeflächenangebot
- relativ niedrige Bauland-/Immobilienpreise
- GA/GRW-Förderung: prädefiniertes C-Fördergebiet

Wirtschaftsstruktur

- breite Diversifizierung der Wachstumsfelder
- hoher Anteil Mittelstand
- starkes Automotive-Cluster „at“ in Westthüringen
- Distributionszentren für Online-Handel am Erfurter Kreuz, an der A4 und im GVZ Vieselbach
- High-Tech-Wachstumsfelder insbes. Ilmenau/Jena
- ThCM, Clusterstrategie, bestehende Cluster

Wissenschaft, F&E, Innovation

- Wettbewerbsfähige Innovationskerne
- Leistungsfähige Wissenschaftseinrichtungen
- Innovationsstrategie, RIS3-Strategie

W Schwächen

Lage, Infrastruktur, Verkehr & Logistik

- Transitlage, fehlende Import/Export-Gateways
- Nutzungsbeschränkungen für A71-Süd, noch fehlender Lückenschluss A71-Nord u. unbestätigte Verlängerung der A71 zu A14/A2
- Schlusslicht in D bei Güterumschlag auf der Schiene wg. rel. geringer Transport-&Umschlags-Kapazitäten
- Geringe Anzahl u. Kapazität von KV-Terminals.
- Angebotsdefizite Flgh. EF-Weimar bei Luftfracht
- fehlender Direkt-Anschluss an Wasserwege (Binnenschifffahrt/Seehäfen)
- IT-Infrastruktur: <50% Breitbandversorgung der Bevölkerung/der Fläche mit ≥ 50 Mbit/s
- Begrenzte Zahl und Kapazitäten von KEP-Hubs

Bevölkerung, Fachkräfte, Siedlungsstruktur

- fehlender großer Ballungsraum
- Demographie: Bevölkerungszahl, Durchschnittsalter,
- bisherige/künftige Schrumpfungen bes. im ländlichen Raum, Extrembeispiel: Kyffhäuserkreis, erwerbsfähige Bevölkerung -50% 2010 bis 2030
- regionale/branchenspezifische Fachkräfte-Defizite
- rel. geringe Durchschnittseinkommen

Flächennutzung, Immobilienmarkt

- Verknappung voll erschlossener Großflächen ≥ 10 ha
- rel. geringer Immobilienumschlag/Drittverwendungsfähigkeit, unzureichende Marktdaten für Entwickler
- Standortimage, nur EF

Wirtschaftsstruktur

- geringe Industriedichte
- „Kleinteiligkeit“, Unternehmensgrößen
- fehlende Konzernzentralen
- i.M. geringe Kapitalausstattung
- geringer Internationalisierungsgrad, wenige Auslandsinvestitionen in Thüringen (FDI)
- noch geringe cross-cluster-Kooperation

Wissenschaft, F&E, Innovation

- geringe Zahl von Exzellenz-Initiativen/Clustern
- wenig Kompetenzzentren für aktuelle IT-Trends: Internet-of-things IoT, Big Data, Cloud Computing etc.
- rel. hohe Zahl an Hochschulen/Bevölkerung
- zurückhaltende Innovationsbereitschaft in Teilen d. mittelständischen Wirtschaft

© AHP, U. Arnold

O Chancen

Infrastruktur, Verkehr & Logistik

- weiterer Ausbau BAB, Schiene (ICE-Knoten an 2017), KV-Terminals → Einbindung TH in TEN-Korridore
- schneller(er) Ausbau Breitbandinfrastruktur
- weitere Profilierung → Zentraldistribution D + EU
- weitere Profilierung für E-Commerce-Fulfillment als Angebot für stark wachsenden Online-Handel
- Zentral-Hub, Kontraktlogistik für hochwertige Güter mit großer Reichweite (Einschluss Rising-Star-Märkte)
- Kompetenzregion Intralogistik durch cross-cluster-Kooperation Maschinenbau-Automotive- Automatisierung-Logistik
- Schaufenster Elektromobilität
- Spezialisierung im Bereich intelligente/integrative städtische Verkehrskonzepte/City-Logistik als Beitrag für den Wachstumsmarkt Smart-City-Entwicklung

Bevölkerung, Fachkräfte, Siedlungsstruktur

- Ausgleich demographischer Effekte durch erfolgreiche Integrationspolitik u. Fachkräfteanwerbung
- Imagewandel durch nachhaltige PR u. Berufsorientierungsarbeit → erfolgreiche Nachwuchsgewinnung
- Mobilisierung von bisherigen Randgruppen für Mobilität u. Logistik
- Reanimation des ländlichen Raums durch intelligente Mobilitäts- und Logistikkonzepte
- Ausbildung regionaler Wertschöpfungsketten unter Einbeziehung von Mehrwertlogistik

Flächennutzung, Immobilienmarkt

- Konjunkturbelebung am Thüringer Immobilienmarkt durch wachsende Nachfrage infolge eCommerce/Distributionslogistik/Kontraktlogistik
- Positionierung mehrerer Thüringer Standorte als „Etablierte“ in der Fraunhofer-SCS-Matrix

Wirtschaftsstruktur

- Vielschichtige Vernetzung der Wirtschaftssektoren in Thüringen untereinander, mit Partnern in Mitteldeutschland, Deutschland und international → Synergien, Cross-Innovation, neue Geschäftsmodelle
- Weitere Diversifizierung insbesondere im Bereich neuer smarter Produkte und Dienstleistungen unter Einbeziehung von Mehrwertlogistik, neuer Mobilitätskonzepte und *Shareconomy*

Wissenschaft, F&E, Innovation

- Zunehmende interdisziplinäre F&E-Kooperation
- Zusammenführung komplementärer Technologien und Wissenschaftsbereiche in integrative Systementwicklungen
- Zukunftsfelder: **integrierte Mobilitäts-/Verkehrssysteme, Smart Cities, distributed smart factories, smart mobile services** → zunehmende Nachfrage nach Höchstniveau Logistik 4.0 (JIT/JIS/VA-Logistik)

T Risiken

Infrastruktur, Verkehr & Logistik

- Risikofeld 1: politische Rahmenbedingungen
- Risikofeld 2: Weltwirtschaft, Konjunktur
- → Investitionsstau Fernstraßen, Schienennetz, KV-terminals, Breitbandinfrastruktur
- Weiterer Bedeutungsverlust Flughafen Erfurt
- Vergrößerung der relativen Breitbandversorgungsdefizite i. Vergl. zu West-Bundesländern + Berlin + MV, besonders im ländlichen Raum
- Wegen fehlender Co-Modalität Beschränkung auf reinen Straßentransport durch Speditionen
- Überschreitung der bestehenden Kapazitätsgrenzen von KEP-Hubs → Wachstums-Stopp für Zentraldistribution
- Wegfall der Existenzberechtigung Thüringer Netzwerk-Logistik-Knoten

Bevölkerung, Fachkräfte, Siedlungsstruktur

- Unveränderter demographischer Wandel, vergleichsweise stärkere Alterung und Schrumpfung als im Bundesdurchschnitt, bes. im ländl. Raum
- Zusätzliche Abwanderungstendenzen
- „shrinking region“-Prozesse
- Wachsende Fachkräfte-Defizite
- Schrumpfung auch wegen ungelöster Unternehmensnachfolge von Mittelständlern
- vergleichsweise geringere Kompensation durch Zuwanderung als in anderen Bundesländern

Flächennutzung, Immobilienmarkt

- Ansiedlungshemmung wegen fehlender Flächenentwicklung durch Kommunen
- Wegfall Kostenvorteile u. Förderung → Nachfrageeinbruch → Imageverlust, Abstieg im Standortranking → Wert- u. Renditeverlust (neg. Verstärkungskreis)

Wirtschaftsstruktur

- Entwicklung zum „Transitland“ ohne Wertschöpfung
- Wegen fehlender Zentralen/Produktentwicklungsabteilungen der Konzerne in Thür., verminderte Teilhabe an Entwicklungs- u. Innovationsprozessen
- Anfälligkeit für Branchenprobleme des Automobilsektors und Online-Handels, Hebeleffekte bei Werksverlagerungen/-Schließungen

Wissenschaft, F&E, Innovation

- Verfestigung von Innovationszurückhaltung im Mittelstand wegen wachsender Anschlusslücke und steigendem Migrationsaufwand
- Verlust der Wettbewerbsfähigkeit durch Nicht-mehr-Schritthalten-Können mit technologischem Wandel
- Abwanderung von Innovationskernen wegen fehlendem Anwenderumfeld aus Thüringen

Abschnitt 2: Bevölkerung, Fachkräfte, Siedlungsstruktur

Zu den **Stärken** der Thüringer Personalressourcen gehören gegenwärtig (im Vergleich zu anderen etablierten Logistik- und Wirtschaftsregionen Deutschlands) noch die ´Verfügbarkeit von Fachkräften bei vergleichsweise guter Qualifikation und Mentalität und nach wie vor geringeren Durchschnittslöhnen als z.B. in Süddeutschland oder an der Nordseeküste (Kostenvorteile).

Allerdings verschlechtert sich der Arbeitsmarkt auch in Thüringen durch den demographischen Wandel schnell, in ländlichen Regionen sogar schneller als im Bundesdurchschnitt, was zu den **Schwächen** Thüringens zählt. In manchen Regionen (z.B. Kyffhäuserkreis) wird sogar für den Zeitraum 2010-20130 ein Rückgang der erwerbsfähigen Bevölkerung um bis zu 50% prognostiziert. An Einzelstandorten und in Teilregionen führt die Fachkräfteknappheit bei gleichzeitig wachsenden Bedarfen (z.B. Ansiedlung neuer Distributionszentren) bereits heute zu erheblichen Verzögerungen bzw. Vakanzen bei der Besetzung offener Stellen. Bisher im Bundesvergleich geringere Durchschnittseinkommen wirken sich negativ auf die durchschnittliche Kaufkraft aus, eine Einflussgröße bei der Standortbewertung für Regionaldistribution.

Chancen des Gegensteuerns liegen auf den klassischen Feldern der regionalen Arbeitsmarktpolitik (z.-B. Mobilisierung bisheriger Randgruppen, Integration von Migranten) sowie in einer erfolgreichen Berufsorientierungs- und Branchenimage-Arbeit der Logistikbranche. Auch durch geeignete Logistikkonzepte kann dazu beigetragen werden, bisher benachteiligte Räume logistisch und verkehrstechnisch besser zu erschließen und dadurch Abwanderungstendenzen zu verringern.

Risiken der vor allem demographisch bedingten Veränderungen des Arbeitsmarktes liegen in der Verfestigung der Schrumpfungsprozesse und der dadurch bedingten Erzeugung bzw. Erhöhung des Abwanderungsdrucks auf Unternehmen, die ihren Personalbedarf regional nicht mehr decken können.

Abschnitt 3: Flächennutzung, Immobilienmarkt

Zu den **Stärken** Thüringens in diesem Bereich gehörte bisher ein vergleichsweise starkes Angebot vollerschlossener Flächen zu vergleichsweise attraktiven Preisen

als Folge der Entwicklungs- und Erschließungs-„Welle“ von gewerbe- und Industriegebieten in den 90’er Jahren.

Schwächen: Für Logistiknutzungen geeignete voll erschlossene Großflächen (ab 10 ha) in Autobahnnähe sind mittweile jedoch knapp geworden. Auch die Drittverwendungsfähigkeit ist wegen des vergleichsweise kleineren Flächen-/Immobilienumschlags aufgrund relativ geringer Industrie- und Handelsdichte kleiner als beispielsweise im Frankfurter Raum. So dass Logistikimmobilien i.A. nicht spekulativ (d.h. ohne mittelfristigen Mietvertrag) entwickelt werden.

Chancen und **Risiken** hängen davon ab, ob im Zuge des bisherigen Ansiedlungs-„Booms“ von Distributionszentren eine nachhaltige Verbesserung der Standortpositionierung erreicht werden kann und ob mit der Nachfrage schritthaltend ausreichende Flächen entwickelt und angeboten werden können.

Abschnitt 4: Wirtschaftsstruktur

Zu den **Stärken** der Thüringer Wirtschaftsstruktur gehören die im ThCM identifizierten Wachstumsfelder und deren breite mittelständische Unternehmensbasis.

Die **Schwächen** folgen jedoch auch aus dieser Vielschichtigkeit und „Kleinteiligkeit“, wie viele Umfrageteilnehmer betonten. Fehlende Konzernzentralen, geringe Eigenkapitalausstattung und eine relativ geringe (internationale) Vernetzung stellen Innovationshemmnisse dar, die die künftige Wettbewerbsfähigkeit gefährden können.

Wesentliche **Chancen** liegen in der Sektor-übergreifenden und überregionalen Vernetzung (cross-clustering) sowie in der intelligenten Spezialisierung – insbesondere auf den Feldern der Logistik-IT-unterstützten Services, die auf eine Verbesserung von Service-Qualität, Effizienz, Interoperabilität und auch Sicherheit abzielen, und auf den besonders „fruchtbaren“ cross-innovation-Feldern (Logistik/Mobilität und min. ein weiteres Wachstumsfeld), wo neue Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle entstehen.

Risiken liegen u.a. darin, dass wegen fehlender Unternehmenszentralen im Land auch die für die Einleitung der vorgenannten Vernetzungs- und Innovationsprozesse benötigten Entscheidungskompetenzen nicht in Thüringen liegen und sich die Ver-

wertung der vorgenannten Chancen daher nicht ergibt. Weitere Risiken bestehen darin, dass sich Thüringen mangels ausreichender eigener Quell- und Senkengüterströme überwiegend zum „*Transitland*“ entwickelt, ohne dass die Lieferketten maßgebliche Wertschöpfung im Land generieren.

Abschnitt 5: Wissenschaft, F&E, Innovation

Ergänzend zu den in Abb. 114 bereits dargestellten Stärken und Schwächen sind die politische Ausrichtung auf eine intelligente Spezialisierung (RIS3) und das ThCM selbst als **Stärken** zu nennen und die gemessen an der Bevölkerungszahl festzustellende relative Zersplitterung der Hochschullandschaft sowie die Innovationszurückhaltung relativ „bodenständiger“ Wirtschaftssektoren als **Schwächen** zu bezeichnen

Chancen liegen vor allem in der interdisziplinären Kooperation und Integration komplementärer Technologien und Innovationskomponenten in innovative System-Lösungen. Hierzu können u.a. folgende Arbeitsfelder gehören: integrierte Mobilitäts- und Verkehrssysteme, Smart Cities, fragmentierte Industrie-4.0-Systeme (*distributed smart factories*) und allgemein: intelligente mobile Dienstleistungen (*smart mobile services*).

Risiken bestehen vor allem dann, wenn fortgesetzte Innovationszurückhaltung (insbesondere bei KMU) zu wachsenden technologischen Anschlusslücken und damit immer größerem Migrationsaufwand zum Schließen dieser Lücken führen, bis die Anschlussfähigkeit abreißt, mit dem technologischen Wandel, den Kundenanforderungen und dem Wettbewerb nicht mehr Schrittgehalten werden kann. Mangels ausreichend qualifizierten Anwenderumfeldes würde sich dies auch negativ auf die spitzentechnologischen Entwicklungskerne auswirken und für diese Abwanderungsanreize schaffen.

9 Maßnahmeempfehlungen

Aus den Untersuchungen des Vorhabens, die in den vorangehenden Kapiteln beschrieben wurden, und der SWOT-Analyse wurden folgende Maßnahmenempfehlungen abgeleitet, die nach Themen-Komplexen gegliedert sind:

Leitthemen	Maßnahmen
Infrastruktur Verkehr und IT	**Infrastruktur-Bedarfsanpassung** • Schnellstmöglicher flächendeckender Ausbau des Internet-Breitbandzugangs (≥50 Mbit) • Beschleunigung der A71-Lückenschlüsse • Bedarfsermittlung für KV-Umschlagskapazitäten und bedingt möglichen Frachtmengen für den Schienengütertransport • Beseitigung von Engpässen im Gütertransport-Schienennetz • Bedarfsentsprechender Ausbau der KV-Umschlagskapazitäten, hierbei ggf. Integration eines KV-Terminals für Expressumschlag nicht-kranbarer Auflieger • Fortsetzung und Ausweitung des Feldversuchs Lang-Lkw und administrative Vereinfachung der Beteiligungsmöglichkeiten • Ausweitung und bedarfsgerechte „Customization“ des ÖPNV-Angebots (incl. „Job-Ticket-Programmen)
Fachkräfte-Initiative (z.B. über LNT)	**Attraktivitätssteigerung des Arbeitsfeldes, Erschließung Personalressourcen** • Einführung und Anwendung von Werkzeugen der betrieblichen Altersstrukturanalyse und strategischen Personalplanung im Logistiksektor (LNT-Mitglieder) • Maßnahmen der Berufsorientierung (Schulen, Tag-der-Logistik, Medienarbeit, Informationskampagnen, Road-Show Logistik) • Imagekampagne „Logistik & Mobilität in Thüringen“ • Verbundentwicklung „weiche Arbeitsplatzfaktoren“ - Beruf und Familie (Kinderbetreuung) - Beruf und Gesundheit (betriebl. Gesundheitsmanagement) - berufl. Fortbildung, „Soft-skill“-Qualifizierung - Sicherheit (Thüringer Beschäftigungspool) • Erschließung „Randgruppen-Potentiale für Fachkräftegewinnung - U30 ALG-2-Empfänger (Beispiel-Projekt: „Schnelle Logistik Grenzenlos“) - Ü50-Gruppe + Altersteilzeitmodelle - Attraktivitäts- und Wiedereinstiegshilfen für Mitarbeiterinnen - Migranten, ausländische Mitarbeiter • Integrationsprogramm der Logistikbranche für Ausländer, - „Willkommens-Services“ - Ausbildungsangebote Anpassungsqualifizierung • Verstärkte Kooperation mit Arbeitsagenturen, JobCentern, Qualifizierern und Personaldienstleistern • Verstärkte Kooperation mit Berufsförderungsdienst der Bundeswehr • Community-Cloud-Service: - Jobbörse - Ausbildungsplatz-Börse - Praktika-Börse - Initiativbewerber-Börse • Cluster-Teilnahme an Job-Messen, Absolventenmessen und Kontaktveranstaltungen

Fachkräfte-Initiative (z.B. über LNT)	**Berufliche/fachliche Aus- und Weiterbildung** • Community-Cloud-Plattform mit - Beschreibung der Logistikberufe - Angebots-/Nachfrage-Börse für Verbundausbildung der Betriebe - Mentoren-Programm für Berufsanfänger/Azubi/ Kandidaten mit Vermittlungshindernissen (Programm „Joblinge“?) • Förderung dualer Studienangebote • Intensivierte Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Hochschulen • Entwicklung und Umsetzung Qualifizierungsprogramm „Internationalisierung Logistik“ • Entwicklung und Umsetzung Qualifizierungsprogramm „Logistik 4.0 für Entscheider“ • Entwicklung und Umsetzung Qualifizierungsprogramm „Einführung in mobile Internet-nutzung“ für Ü50-Gruppe
Standort Positionierung (Logistik- und Mobilitätsregion Thüringen)	**Verbundmarketing** • Entwicklung einer Marketing-Strategie unter Einbindung aller Akteure und einiger wesentlichen Testimonials • Erstellung eines differenziertes Standortgutachtens „Logistikregion Thüringen“ zur Unterstützung der Wirtschaftsförderung und Immobilienwirtschaft bei der Vermarktung der Thüringer Logistikstandorte (zusätzlich zu Erfurt) • Unterstützung und Ausbau des *Eisenacher Logistikforums* und *Erfurter erwicon* als fest etablierte Veranstaltungsreihen zur regionalen Präsentation der Thüringer Logistikkompetenz • Thüringer Beteiligung am *Mitteldeutschen Logistikform* in Leipzig, am *BVL-Kongress* in Berlin, an der internationalen Leitmesse *transport logistic* in München/Shanghai • Professionelle Medienarbeit (PM, PK, news-service) über LNT . • Präsenz über Nutzergruppen auf allen einschlägigen social-network-Plattformen • Informations-Plattform in allen gängigen „Logistik-Sprachen“ • Newsletter des Thüringer Logistik- und Mobilitätssektors
Regionaler Branchenverbund (*capacity building*)	**Bündelung der Akteure im LNT** • Zusammenführung der Thüringer Mobilitäts- und Logistikinitiativen im Logistiknetzwerk Thüringen e.V. (LNT) als bereits bestehender juristisch eigenständigen Verbundorganisation mit dem Ziel der Bündelung und nachhaltigen Konsolidierung • Intensive und proaktive Mitgliederanwerbung in der Thüringer Logistikwirtschaft für das LNT, unterstützt von Politik, Verwaltung und Kammern • LNT-Mitgliedschaft von Automotive-Logistik-Unternehmen als „Brückenmitglieder“ zum Cluster at • LNT-Mitgliedschaft von eCommerce-Distributoren als „Brückenmitglieder“ zum Online-Handel • „Überkreuz-Mitgliedschaften“ mit Clustern logistikaffiner Wachstumsfelder • Mitgliedschaft der Thüringer Kammern und Gebietskörperschaften im LNT und aktive Beteiligung in den Arbeitsgruppen „Personal“ und „Verbundmarketing“
Überregionale Kooperation	**Cross-Clustering national/international Logistiksektor** • Intensivierung der Kooperation des LNT mit dem Logistik-Netzwerk Leipzig-Halle • Beitritt zum und Mitwirkung in der Arbeitsgemeinschaft Logistikinitiativen Deutschland • Qualifizierung des LNT für die go-cluster-Aufnahme (BMWi-Programm) • Qualifizierung des LNT für das Bronze-Label der EU-ECEI (Cluster-Exzellenz-Initiative) • Initiierung und Pflege des Austauschs mit Logistiknetzwerken und –Clustern in Deutschland und EU .

© AHP, U. Arnold

Sektor-übergreifende/interdisziplinäre Kooperation	**Cross-Clustering Thüringer Wachstumsfelder** • Abgestimmter gemeinsamer Maßnahmenvorschlag der Arbeitskreise „Mobilität und Logistik“ und „IKT“ für das Gebiet „Integrierte Mobilitäts- und Logistiksysteme für die Entwicklung von Smart Cities“ • Entwicklung und Gründung einer Transferstelle zwischen Forschung und Anwendung für das Gebiet „Integrierte Mobilitäts- und Logistiksysteme für die Entwicklung von Smart Cities“ • Schaffung eines LNT-Beirats zur intensiveren Einbeziehung der Thüringer Akteure, Institutionen, Wachstums- und Spezialisierungsfelder • Einrichtung Thüringer Cluster-Workshops zur Entwicklung von Cross-Cluster-Themen • Wechselseitige Einbeziehung in die zugehörigen Arbeitsgruppen „Innovation“ bzw. in jeweiligen Beiräte
Wissenschaft, F&E, Innovation	**F&E, Innovation** • Intensivierung der F&E-Aktivitäten mit Logistik-Anwendungsbezug auf den Feldern: - Cloud Computing, Cloud Services, Cloud Migration - Big Data, Predictive Analytics, Prescriptive Analytics - Internet-der-Dinge, smart systems, cyber-physical-systems - Industrie 4.0 → Logistik 4.0 - Echtzeitdatenverarbeitung und Logistik - Prozessautomatisierung und Intralogistik - Datensicherheit und Zugriffskontrolle • Initiierung von anwendungsbezogenen cross-innovation-Projekten für - automotive + Logistik/Mobilität → automotive-Logistik 4.0 - life-science + Logistik → med-Logistik - erneuerbare Energie/Greentech → Green Logistics/Mobilität - Ernährungswirtschaft → nachhaltige Food-Logistik, NCM nutrition-chain-mgt. • Nutzung der o.g. Transferstelle für das Gebiet „Integrierte Mobilitäts- und Logistiksysteme für die Entwicklung von Smart Cities“ für die cross-sektorale Forschungskooperation der Thüringer Hochschulen • Entwicklung von verkehrsvermeidenden Konzepten für das eCommerce-Fulfillment • Landeswettbewerb „smart mobile services für Thüringen“ • Landeswettbewerb „Logistik & Mobilität für die Versorgung, Anbindung und regionale Wertschöpfung des ländlichen Raumes“ • Stiftungsprofessur (Stiftungsjuniorprofessur?) • Erschließung folgender Förderprogramme im Clusterverbund: - Programm „Innovationscluster“ - Horizon 2020 - Central Europe II - Go-Cluster-programme - ZIM - Landesprogramme Thüringen
Monitoring, Evaluierung	**Monitoring und Anpassungsinstrumente** • Festlegung Ziele, Messgrößen, Zielwerte und Meilensteine • Installation Monitoring-System • Einrichtung offene Plattform für breite Partizipation • Regelmäßige Anpassung der Ziele und Maßnahmen anhand aktueller Rahmenbedingungen und Status

Tab. 14: Maßnahmenplan

Aus dem in Tab. 14 aufgelisteten und übergreifenden Leitthemen zugeordneten Maßnahmen wurden die nachfolgenden Empfehlungsschwerpunkte, getrennt nach Adressaten-Gruppen, extrahiert.

9.1 Empfehlungen für die Landespolitik

1. Notwendige Bedingung für die Teilhabe an disruptiven Innovationen im Bereich der digitalen Technologien und damit zunehmend entscheidender Standortfaktor ist ein ausreichend schneller und leistungsfähiger Zugang zum Internet. Die bisherigen Zeitziele für den **Breitbandausbau** entsprechen nicht der zugehörigen „Innovations-Taktrate“ und Bedarfsentwicklung. Insbesondere im ländlichen Raum verschlechtern sich daher zunehmend die Wettbewerbsvoraussetzungen für IT-intensive und künftig hochvernetzte Branchen wie z.B. die Logistik. Es wird daher empfohlen, den Ausbau der Breitbandversorgung, **insbesondere im ländlichen Raum**, zu beschleunigen und Zwischenlösungen (z.B. Richtfunk) für Standorte, die kurzfristig wirtschaftlich nicht an Netze mit >50 Mbit/s angeschlossen werden können, ebenfalls zu unterstützen.

2. Die **Verkehrsinfrastruktur** Thüringens wird überwiegend als vergleichsweise gut beurteilt. Um relative Geschwindigkeits- und Kapazitätsvorteile gegenüber Wettbewerbsregionen halten zu können, sollte die Landespolitik weiterhin ihren Einfluss in Richtung gezielter Investitionen in die Kapazitätsverbesserung der Thüringer Verkehrsinfrastruktur geltend machen. Dies betrifft vor allem den Ausbau der Schienengüterverkehrstrasse „Mitte-Deutschland“, zusätzliche **KV-Umschlagskapazitäten** sowie den Lückenschluss und die Verlängerung der A71.

3. Im Rahmen der Thüringer RIS3-Innovationsstrategie der intelligenten Spezialisierung in Wachstumsfeldern sollte dem Umstand Rechnung getragen werden, dass vor allem die Grenz- und Überlappungsfelder etablierter Wirtschaftsbereiche im Hinblick auf Innovationen und neue Geschäftsmodelle besonders „fruchtbar“ sind. Die **Landesförderung von Verbundforschung und Entwicklung** sollte daher sektorenübergreifenden (**cross-innovation**) sowie integrierten Konzepten und Projekten angemessene Bedeutung und Ressourcen einräumen. Da es in der Natur solcher sektorenübergreifenden Projekte

liegt, nicht einem Sektor (respektive Spezialisierungsfeld) allein trennscharf zuordenbar zu sein, sollten dringend diesem Umstand Rechnung tragende Förderverfahren entwickelt werden. Besonders hiervon betroffen sind der Bereich der intelligenten Mobilität und Logistik und Initiativen zur Kopplung von Technologien und Prozessen der Thüringer Wachstumsfelder mit innovativen und web-gestützten Logistik-/SCM-Ansätzen zur Entwicklung neuer **intelligenter mobiler Dienste** des jeweiligen Wachstumsfeldes. Aufgrund der Siedlungsstruktur und Demographie-Perspektiven Thüringens sollte dabei ein Anwendungsschwerpunkt auf der Versorgung des **ländlichen Raumes** liegen.

4. Der Mittelstand nicht nur in Deutschland sondern auch in Thüringen hat in Bezug auf Schritthalten mit dem technologischen Wandel weniger ein Erkenntnis- als ein Umsetzungsproblem. Im Rahmen der Innovationsförderung für den Mittelstand sollte ein Handlungsschwerpunkt daher vor allem auf die Entwicklung, Einführung und breite Anwendung von **Migrationshilfen (Migration als Dienstleistung, MaaS)** gelegt werden.

9.2 Empfehlungen für die (kommunale) Wirtschaftsförderung

1. Die lokale/regionale Verfügbarkeit hochleistungsfähiger und international gut vernetzter Logistikdienstleister ist ein wichtiger positiver **Standortfaktor**, nicht allein für Unternehmen der etablierten Industrie- und Handelsbranchen sondern auch für wertschöpfungsintensive Hochtechnologieansiedlungen. Logistik benötigt jedoch geeignete Bauflächen (**GI**-Ausweisung, **≥10ha**, Autobahnnähe), die in Thüringen mittlerweile knapp werden. Durch entsprechende Bauleitplanung und **Gewerbeflächenentwicklungen** sollte dieser Verknappung entgegengewirkt werden.

2. Die Erweiterung bzw. der Neubau von **KV-Terminals** zur Erhöhung der Thüringer KV-Umschlagskapazität ist ein weiterer wichtiger Standortfaktor für die Ansiedlung logistik-affiner Wirtschaftsunternehmen, die einen Teil ihrer Güterverkehre über die Schiene abwickeln wollen. Besonders hilfreich wären hierbei auch **Umschlags-Einrichtungen für nicht kranbare Auflieger**.

3. Thüringen verfügt zwar bereits über etwa 10 Paketzentren, darunter jedoch nur wenige von nationaler Bedeutung. Bei weiterem Wachstum des online-

Handels und der zugehörigen Versandmengen sind Kapazitätsengpässe kurz- bis mittelfristig absehbar. **Die Ansiedlung weiterer großer KEP-Dienstleister und Kontraktlogistiker** ist daher erforderlich, um die Attraktivität Thüringens und insbesondere der Region Erfurt als bevorzugtem Standort für nationale/EU-weite Zentraldistribution auch weiterhin erhalten zu können.

4. Die Verfügbarkeit ausreichend vieler und qualifizierter **Fachkräfte** entwickelt sich zunehmend zum entscheidenden Standortfaktor im Standortwettbewerb. Strategische und operative Entwicklung von Personalressourcen gehört daher zum Instrumentarium der Wirtschaftsförderung in enger Zusammenarbeit mit den betroffenen Wirtschaftsbereichen. Zu einer entsprechenden **Fachkräfte-Initiative** zählen zum einen Maßnahmen der Adressierung, Berufsqualifizierung und Integration von Gruppen, die bisher nicht im Hauptfokus der Fachkräfterekrutierung standen, wie z.B. potentielle (jüngere) **ausländische Arbeitnehmer** aus der EU und Migranten, ältere Arbeitnehmer und Gering-Qualifizierte. Des Weiteren zählen hierzu zunehmend aber auch Aktivitäten, um die **„weichen" Arbeitsplatzmerkmale** der Mobilitäts- und Logistikwirtschaft in Thüringen zu stärken (z.B. Wohnumfeld, ÖPNV-Anbindung, Kinderbetreuung, Schul- und Gesundheitsversorgung, sonstige Service-Angebote …) und die Attraktivität Thüringer Arbeitgeber zu erhöhen.

5. Im internationalen Standortwettbewerb sind Thüringer Standorte häufig aufgrund geringer Daten-Verfügbarkeit nicht angemessen vertreten. Eine Beseitigung dieser Defizite ist Aufgabe des **internationalen Standortmarketings**. Durch die Bereitstellung einschlägiger Daten des Thüringer Gewerbe-Immobilienmarkts mit Schwerpunkt der Logistik-Immobilien (z.B. über **Standortgutachten**, Informationsportale, Veröffentlichungen) kann die Informationsbasis von Investitionsbeteiligten (z.B. Gutachter, Finanzierungsinstitute) gestärkt und der Nachweis ausreichender Drittverwendungsfähigkeit erbracht werden.

9.3 Empfehlungen für die Logistik-Wirtschaft

1. Die Thüringer Logistikwirtschaft ist bisher nur unzureichend und relativ zersplittert vertreten. Als Organisation zur **Bündelung der Thüringer Logistik-**

Akteure bietet sich das Logistiknetzwerk Thüringen (**LNT**) an. Dies schließt die Beteiligung von logistikaffiner verladender Wirtschaft, von Gebietskörperschaften und Kammern ausdrücklich ein.

2. Das LNT sollte sich verstärkt **überregional und Sektor-übergreifend vernetzen**. Hierzu gehören die Mitgliedschaft in der AG Logistikinitiativen Deutschlands, die Kooperation mit Logistikvereinigungen des Bundes und der benachbarten Bundesländern, die Qualifizierung in der go-cluster-Initiative des Bundes und die ECEI-Zertifizierung auf EU-Ebene. Hierzu gehören ebenfalls Aufbau und Pflege von Kooperationsbeziehungen mit den Wachstumsfeld-Clustern in Thüringen, der Thüringer IKT-Wirtschaft und dem online-Handel.

3. Das Image der Logistik-Berufsfelder ist erheblich verbesserungsbedürftig. Um dies zu ändern und im Wettbewerb um Nachwuchskräfte größere Chancen zu haben, ist eine breit angelegte und nachhaltige **Image-Kampagne für Logistik-Berufe** in Thüringen erforderlich.

4. Gerade die Logistik steht vor dem Hintergrund des rapiden und disruptiven technischen Wandels vor erheblichen Herausforderungen und Innovationszwängen. Branchenkenner bescheinigen dem betroffenen Logistik-Mittelstand im Mittel eine eher bodenständig abwartende Haltung. Dies birgt erhebliche Risiken, die Anschlussfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit zu verlieren. Daher sind zunächst **Aktivitäten zur Sensibilisierung** für die **Innovationsnotwendigkeiten** und zum Abbau von Skepsis und verbreiteten Vorbehalten notwendig.

9.4 Empfehlungen für Wissenschaft und F&E-Institutionen

1. Die in Teilen der Thüringer Logistik-Wirtschaft zu beobachtende vorsichtige Haltung gegenüber Innovationen stellt ein nicht zu unterschätzendes Risiko für den Standort dar, da in zunehmendem Maße die technologischen Anforderungen der Kunden dynamisch steigen. Die bisherigen Förderinstrumente des Landes sind auf diesen weniger im Bereich fehlenden Wissens als vielmehr im Bereich noch unzureichender Sensibilisierung und daher unzureichender Umsetzung von Innovation bestehenden Mangel nicht optimal ausgerichtet und müssen dringend ergänzt werden. Dazu wird die Gründung einer **Transfer-**

stelle zwischen Wirtschaft und Forschungseinrichtungen empfohlen, die gezielt Handlungserfordernisse im Bereich der Technologieinnovation, vor allem bei der Implementierung und der Prozessanpassung identifiziert. Auf dieser Basis sind Thüringer Forschungseinrichtungen mit der Thüringer Logistik-Wirtschaft zu vernetzen, um notwendige Implementierungen in bestehende Systeme und Prozessketten zu realisieren. Dies soll insbesondere kleineren Unternehmen mit bisher nur geringem Innovationspotential zu Gute kommen. Die Transferstelle ist in erster Linie mit notwendigen Personalressourcen auszustatten. Sie könnte beispielsweise am Bauhaus-Institut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme angesiedelt werden und sollte mit Förderinstitutionen des Landes und dem LNT vernetzt werden.

2. Die Intensivierung der Sektor-übergreifenden interdisziplinären F&E-Aktivitäten Thüringer Forschungseinrichtungen in Kooperation mit der Thüringer (Logistik) -Wirtschaft stellt eine der zentralen Chancen für die Weiterentwicklung der Branche dar. Innovative Systemlösungen in den Bereichen **integrierte Mobilitäts-/Verkehrssysteme, Smart Cities und Industrie-4.0** sollten im Fokus der Förderprogramme des Landes stehen. Daneben sollten nationale und europäische Förderprogramme, die sich zunehmend auf die digitale Transformation und Sektor-übergreifende Innovation (*cross-innovation*) in der mittelständischen Wirtschaft ausrichten, intensiver als bisher adressiert werden (z.B. BMWi „Mittelstand 4.0“, GA/GRW „Innovationscluster“, BMBF „Unternehmen Region – innovative regionale Wachstumskerne – WK Potenzial“). Die o.g. Transferstelle sollte hierzu Impulse geben.

3. Um die Mobilitäts-und Verkehrsthemen infrastrukturseitig zu unterstützen, sollte ein Konzept zur Implementierung einer **landesweiten IVS-(Intelligente Verkehrssysteme)-Architektur** entwickelt und pilothaft umgesetzt werden, wobei sich in der Thüringer Wissens- und Wirtschaftslandschaft vor allem Ansätze zum autonomen (hoch-automatisierten) Fahren, zur digitalen Straße, für Car2X oder für „***smart mobile services***“ in Forschung und Praxis anbieten.

4. Im Bereich intelligenter mobiler Dienste (*smart mobile services*) entstehen gegenwärtig überdurchschnittlich viele neue wissensbasierte Geschäftsmodelle und Gründungsaktivitäten. Um diese in Thüringen zu halten und zum Erfolg zu

bringen, sollten geeignete Kapazitäten (z.B. hochschulnahe Gründerzentren) und Infrastruktur für Ausgründungen/Start-Ups geschaffen und unterhalten werden.

9.5 Zusammenfassung der Schwerpunktempfehlungen:

Nachfolgend werden die in den vorstehenden Kapiteln beschriebenen Empfehlungsschwerpunkte stichwortartig zusammengefasst:

Für die Landespolitik:

- **Breitbandausbau** beschleunigen (insbesondere im **ländlichen Raum**)
- Einflussnahme: min. Verdopplung der **KV-Umschlagskapazitäten**, Ausbau **Schienengüterverkehrstrasse** Mitte-Deutschland, Lückenschlüsse **A71**
- RIS3/Landesförderschwerpunkte F&E: Sektor-übergreifend **cross-innovation → intelligente mobile Dienste**, Anwendungsschwerpunkt: **ländlicher Raum**
- Fokus Landes-F&E-Förderung vor allem auf Umsetzung, **Migrationshilfe**, möglichst **breite Mittelstands-Anwendung** innovativer Technologien und Lösungen.

Für die Wirtschaftsförderung:

- Weitere **Gewerbeflächenentwicklung** autobahnnah, > 10 ha/Parzelle, GI
- Aus- und Neubau von **KV-Terminals** mit Umschlagseinrichtungen für **nicht-kranbare Auflieger**
- Gezielte Ansiedlung weiterer großer **KEP-Dienstleister/Paketzentren** und **Kontraktlogistiker**
- **Fachkräfteinitiative** → Adressierung, Qualifizierung und Integration (jüngerer) EU-Ausländer und Migranten, ältere Arbeitnehmer (Altersteilzeitmodelle) und Gering-Qualifizierte (in Kooperation mit Logistikwirtschaft).
- Gezielte Bereitstellung von **Daten** für die vergleichende Standortbewertung durch Entwickler und Finanzierer im Rahmen des **internationalen Standortmarketing**s.

Für die Logistikwirtschaft:

- Bündelung und Koordination der Logistikakteure durch **aktive Mitgliedschaft im LNT**, insbesondere auch: Verlader, Gebietskörperschaften, Kammern

- **Vernetzung des LNT überregional** (z.B. AG-LoginD) und **Sektor-übergreifend** mit Thüringer Wachstumsfeld-Clustern
- **Image-Kampagne** für Logistikberufe und breite **Fachkräfte-Initiative** (s.o.).
- **Sensibilisierung** für Pflichtaufgabe: **Innovation – jetzt – durchgreifend**.

Für Wissenschaft und F&E-Institutionen:

- Gründung **Transferstelle Wissenschaft-Wirtschaft** für intelligente/nachhaltige Mobilität und Logistik in Thüringen
- **Sektor-übergreifende F&E** auf den Feldern **Integrierte Mobilitäts-/Verkehrssysteme, Smart Cities, Industrie-4.0, smart mobile services**
- Entwicklung und Pilot-Test: **landesweite IVS-(Intelligente Verkehrssysteme)-Architektur**
- Hochschulnahe **Gründerzentren** und Infrastruktur zur Unterstützung von neuen Geschäftsmodellen/Start-Ups im Bereich ***„smart mobile services“***.

© AHP, U. Arnold

10 Quellen

[1] TMWAT Thüringen (2012): „Thüringer Clustermanagement (ThCM)“; Broschüre des TMWAT, Ref. 23 und der LEG Thüringen

[2] LEG Thüringen (2013) - Eigene Darstellung ThCM in Anlehnung an Siegfried Behrendt, Lorenz Erdmann: Integriertes Technologie-Roadmapping zur Unterstützung nachhaltigkeitsorientierter Innovationsprozesse, WerkstattBerichte / IZT, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Nr. 84, 200, download am 20.03.2014 von http://www.cluster-thueringen.de/uploads/media/ Verschraenkung_RIS-Roadmap_2013-09-02_ThCM.pdf

[3] Technische Hochschule Wildau und Regionomica GmbH (2014): “Best-practice – zur Entwicklung des Logistikstandortes Ostdeutschland”; Endbericht, download am 20.06.2014 von http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=639640.html

[4] World Bank (2010) "Connecting to Compete – Trade logistics in a global economy"; IBRD/World Bank, Washington 2010

[5] World Bank (2014): LPI Global Rankings, http://lpi.worldbank.org/international/global

[6] BVL (2014): „Thesenpapier: Logistik verbindet nachhaltig – Impulse, Ideen, Innovationen“; BVL, DVV media group, download von http://www.bvl.de/wissen/publikationen/thesenpapier am 20.05.2015

[7] BVL (2013): „Definition des Begriffs „Logistik“; http://www.bvl.de/Logistik--scm/definition, download am 05.07.2013

[8] R. Klinkner (Vorstandsvorsitzender BVL), Interview vom 20.10.2010, www.sueddeutsche.de

[9] Distel, S. (2005): „Vermessung der Logistik in Deutschland“; Dissertation, http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-63412.html

[10] Statistisches Bundesamt - DESTATIS; Genesis-online-Datenbank, https://www-genesis.destatis.de/genesis/online, downloads 25.05.2015

[11] Bundesagentur für Arbeit (2014): „Arbeitsmarkt in Zahlen – Beschäftigung nach Ländern in wirtschaftsfachlicher Gliederung (WZ 2008), Juni 2014 (revidierte Daten)“; Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg, 30.09.2014

[12] Statistika (2015): „Anteil der Logistikkosten an den Gesamtkosten in Industrie und Handel 1990 bis 2008“; download am 26.05.15 von http://de.statista.com/statistik/daten/studie/6346/umfrage/anteil-der-logistikkosten-an-den-gesamtkosten/

[13] Pfohl, H.-C. (2006): „Trends und Strategien exzellenter Logistik“; Präsentation Stuttgart 19.01.2006, download von http://www.logistik-heute.de/sites/default/files/logistik-heute/fachforen/nexolab_pfohl.pdf

[14] Günthner, W. A. (2006): „Produktionslogistik - Wertschöpfung oder Kostenfaktor“; Kongress Supply-Chain-Management - Kosten sparen, Produktivität steigern, München, 2006, download von http://www.fml.mw.tum.de/fml/index.php?Set_ID=485#2006

[15] Handfield R., Straube F., Pfohl H.-C., Wieland A. (2013): „Trends and Strategies in Logistics and Supply Chain Management – Embracing Global Logistics Complexity to Drive Market Advantage“; BVL International, ISBN 978-3-87154-481-1, DVV Media, Hamburg 2013

[16] Hofmann E., Lampe K., Allemann K. (2012): „Factsheet zur Logistikmarktstudie 2012 – Branchenspezifische Logistikkosten“; Logistikmarkt.ch – das Schweizer Logistikportal, Logistik & Fördertechnik Nr. 10, 12. Oktober 2012

[17] Bahadori B. (2015): „Zahlen und Fakten: Die Bundesländer Hessen und Thüringen“; HELABA Volkswirtschaft/Research, 20. Mai 2015, download von https://www.helaba.de/de/DieHelaba/MaerkteUndAnalysen/ResearchUndVolkswirtschaft/Hessen-Thueringen

[18] Bahadori B.; Mütze S. (2012): „Thüringen: Logistik in Bewegung“; HELABA Volkswirtschaft/Research, 1. Juni 2012, download von https://www.helaba.de/de/DieHelaba/MaerkteUndAnalysen/ResearchUndVolkswirtschaft/Hessen-Thueringen/Hessen-ThueringenArchiv.html

[19] Bahadori B. (2011): „Die 100 größten Unternehmen in Thüringen“; HELABA Volkswirtschaft/Research, 6. September 2011, download von https://www.helaba.de/de/DieHelaba/MaerkteUndAnalysen/ResearchUndVolkswirtschaft/Hessen-Thueringen/Hessen-ThueringenArchiv.html

[20] Umweltbundesamt (2015): „Modal Split des Personen- und Güterverkehrs“; download 28.05.2015 von http://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/modal-split-des-personen-gueterverkehrs

[21] OECD/ITF (2015): „ITF Transport Outlook 2015“; OECD publishing/ITF; http://www.oecd-ilibrary.org/transport/itf-transport-outlook-2015_9789282107782-en

[22] DVZ (2011): „Ramsauer erwartet drastischen Anstieg des Güterverkehrs: Kollaps beim Güterverkehr?“; online-Artikel 2011-01-27; download 22.04.2012 von http://www.dvz.de/news/alle-news/artikel/id/ramsauer-erwartet-drastischen-anstieg-des-gueterverkehrs.html

[23] BMVBS, Hrsg. (2008): „Masterplan Güterverkehr und Logistik“; Broschüre, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Ref. A32; download von http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Schiene/masterplan-gueterverkehr-und-logistik-2008.pdf?__blob=publicationFile

[24] BMVBS, Hrsg. (2010): „Aktionsplan Güterverkehr und Logistik“; Broschüre, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; download von http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/aktionsplan-gueterverkehr-und-logistik-anlage.pdf?__blob=publicationFile

[25] Verkehrsrundschau (2015): „Aktionsplan Güterverkehr: Digitalisierung spielt wichtige Rolle“; online-Artikel 07.05.2015, download von http://www.verkehrsrundschau.de/aktionsplan-gueterverkehr-digitalisierung-spielt-wichtige-rolle-1634868.html

[26] Umweltbundesamt, Hrsg. (2014): „Umweltverträglicher Verkehr 2050: Argumente für eine Mobilitätsstrategie Deutschland“; Studie i.A. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau Sept. 2014, download von http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_59_2014_umweltvertraeglicher_verkehr_2050_0.pdf

[27] Deutscher Bundestag (2014): „Verkehrsinvestitionsbericht für das Berichtsjahr 2012“; Deutscher Bundestag, Drucksache 18/580 vom 18.02.2014, download von http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/verkehrsinvestitionsbericht.pdf?__blob=publicationFile

[28] Straube F., Pfohl H.-Chr. (2008): „Trends und Strategien in der Logistik – Globale Netzwerke im Wandel“; Herausgeber BVL, ISBN 978-3-87154-388-3, DVV Media, Bremen 2008

[29] Straube F. (Hrsg.) (2013): „Technologien und Innovationen in der Logistik“; Schriftenreihe Logistik der TU Berlin, Sonderband 4, ISSN 678-3-7983-2597-5, Universitätsverlag TU Berlin, 2013

[30] acatech (Hrsg.) (2012): „Menschen und Güter bewegen. Integrative Entwicklung von Mobilität und Logistik für mehr Lebensqualität und Wohlstand“; acatech Position 2012, Springer Verlag, Heidelberg u.a. 2012

[31] Haller D. (2013): „Trends im eCommerce 2013 – Fakten., Zahlen, Entwicklungen“; online-Artikel mit Bezug auf IFH-Köln Studie 2013, auf https://www.techdivision.com/blog/trends-im-e-commerce-2013-fakten-zahlen-entwicklungen/

[32] acatech (Hrsg.) (2013): „Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0“; Abschlussbericht, Arbeitskreis Industrie 4.0 i.A. BMBF, acatech Deutsche Akademie der Wissenschaften, April 2013

[33] DHL (Hrsg.) (2012): „Delivering Tomorrow – Logistics 2050 – a Scenario Study“; Studie, download von http://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/logistik_populaer/Studie2050/szenario-study-logistics-2050-en.pdf

[34] DHL (Hrsg.) (2014a): „Logistics Trend Radar 2014“; DHL Customer Solutions & Innovation; download von http://www.dhl.com/en/about_us/logistics_insights/dhl_trend_research/trendradar.html

[35] DHL (Hrsg.) (2014b): „DHL Global Connectedness Index 2014“; Studie, download von http://www.dpdhl. com/en/logistics_around_us/future_studies/global_connectedness_index.html

[36] DHL (Hrsg.) (2014c): „Global e-tailing 2025“; Studie, download von http://www.dpdhl.com/en/media_relations/events/launch_event_e_tailing_study_2025.html

[37] Schäfer R. (2013): „Google Glass im industriellen Einsatz“; MM Maschinenmarkt; download 6.12.2013 von http://www.maschinenmarkt.vogel.de/themenkanaele/automatisierung/fertigungsauto/

[38] Roland Berger (2011): „Trendatlas Thüringen“; Endbericht, i.A. Freistaat Thüringen, MWAT, Roland Berger, München 2011

[39] IFH Köln (2013): „Online-Handel legt nochmal 15% drauf“; Pressemitteilung, Institut für Handelsforschung Köln, http://www.ifhkoeln.de/News-Presse/Umsatz-Online-Handel-legt-nochmal-15-Prozent-drauf

[40] BDI, Z_punkt GmbH (Hrsg.) (2011): „Deutschland 2030 – Zukunftsperspektiven der Wertschöp fung“; Studie, ISBN 978-3-00-036796-0, download 4.6.2015 von http://www.bdi.eu/download_content/Marketing/Deutschland_2030.pdf

[41] Hannovermesse (2015), http://www.hannovermesse.de/de/news/after-show-report/abschlussbericht/

[42] Zukunftsinstitut GmbH (Hrsg.) (2012): „Mikrotrends“; ISBN 978-3-938284-67-4

[43] Faz.net (2015): „VW testet Datenrille für Logistik-Mitarbeiter“; online-Artikel, 9.3.2015, http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/volkswagen-testet-datenbrille-fuer-logistik-mitarbeiter-13471951.html

[44] ZEIT online (2015): „Datenbrille wird gestoppt und weiterentwickelt.“; online-Artikel, http://www.zeit.de/digital/mobil/2015-01/google-glass-datenbrille-neuanfang-fadell

[45] ten Hompel, M. (Hrsg.) (2011): „Cloud Computing für Logistik“; Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik IML, empirische Studie, ISBN 978-3-8396-0220-1, Fraunhofer Verlag 2011

[46] ten Hompel, M. (Hrsg.) (2013): „Cloud Computing für Logistik 2“; Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik IML, empirische Studie, ISBN 978-3-8396-0558-5, Fraunhofer Verlag 2013

[47] Arnold U., Oberländer J., Schwarzbach B. (2013): "Advancements in Cloud Computing for Logistics"; Proc. 11th FEDCSIS conference, 8-11 Sept 2013 Krakow

[48] Zesch F. (2014): „Ausgerechnet: Wenn grüne Logistik an ihre Grenzen stößt"; in DVZ Nachhaltigkeitsreport 5. Jahrg. 2013/2014, DVV Media Group, Hamburg 2014

[49] Murphy M. (2014): „Truck Fuel Efficiency"; Marktreport, http://www.autelligence.com/reports/the-truck-fuel-efficiency-report/

[50] Gewerbeparkour (2012): "Netzwerk Logistik: nachhaltig, zukunftsfähig"; interne Kommunikation, www.gewerbeparkour.de

[51] EEA (2011):" Load factors for freight transport (TERM 030) - Assessment published Oct 2010"; European Environment Agency, Indikatoren, download von http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/load-factors-for-freight-transport/load-factors-for-freight-transport-1

[52] Bundesanstalt für Straßenwesen (2014): „Feldversuch mit Lang-Lkw – Zwischenbericht"; BASt, Bericht, September 2014, download 6.6.15 von http://www.bast.de/DE/FB-V/Fachthemen/v1-lang-lkw/v1-lang-lkw.html

[53] Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (Hrsg.) (2012): „Nationale Nachhaltigkeitsstrategie"; Fortschrittsbericht 2012, Berlin (http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2012-05-21-fortschrittsbericht-2012-barrierefrei.pdf?__blob=publicationFile&v=1,01.08.2013)

[54] Focus-online (2015): "Das sind die fünf größten Hindernisse für Elektroautos"; Online-Artikel, 21.03.2015, http://www.focus.de/auto/elektroauto/preis-angebot-und-infrastruktur-weiterhin-hindernisse-fuer-elektroautos-in-deutschland_id_4555297.html

[55] Gartner (2014): „Gartner's 2014 Hype Cycle for Emerging Technologies Maps the Journey to Digital Business"; Pressemitteilung, download 6.6.2015 von www.gartner.com/newsroom/id/2819918

[56] Von Nathusius F., Cocca S. (2014): "DELFIN – Förderprojekte Elektromobilität"; Forschungsbericht, Fraunhofer-Institut für Arbeitswissenschaft und Organisation IAO; Stuttgart 28.04.2014

[57] DHL (2012): „Deutsche Post und StreetScooter GmbH setzen ihre Zusammenarbeit bis 2013 fort"; Pressemitteilung, 30.10.2012, http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2012/deutsche_post_streetscooter_setzen_zusammenarbeit_bis_2013_fort.html

[58] Bahadori B. (2010): „Cluster trifft Megatrend: eine erfolgreiche Verbindung in Thüringen (Teil 2)"; HELABA Volkswirtschaft/ Research, 7. Juni 2010, download von https://www.helaba.de/de/DieHelaba/MaerkteUndAnalysen/ResearchUndVolkswirtschaft/Hessen-Thueringen/Downloads/20100609-ThueringenCluster.pdf

[59] LEG Thüringen (Hrsg.) (2013): „Synergien schaffen – Netzwerke nutzen"; Broschüre, Sept. 2013, download von http://www.cluster-thueringen.de/service/downloads/dokument/01-clusterbroschuere/

[60] Brandt J. C., Reuß K. (2013): „nachhaltige und Innovative Mobilitätskonzepte"; VDI Technologiezentrum, Präsentation, Round Table Gespräch zum Spezialisierungsfeld Nachhaltige und innovative Mobilitätskonzepte, Jena 03.12.2013, unveröffentlicht

[61] TMWAT Thüringen (Hrsg.) (2012): „Wirtschaftsbericht Thüringen 2011"; Broschüre, download von www.thueringer-wirtschaftsministerium.de

[62] TMWAT Thüringen (Hrsg.) (2014): „Wirtschaftsbericht Thüringen 2013"; Broschüre, download von www.thueringer-wirtschaftsministerium.de

[63] Nehm A., Veres-Homm U., Kille C. (2009): „Logistikimmobilien in Deutschland – Markt und Standorte“; Studie Fraunhofer IIS, Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS, ISBN 978-3-8396-0001-6, Fraunhofer IRB Verlag, Nürnberg 2009

[64] Nehm A., Veres-Homm U., Kübler A. (2011): „Logistikimmobilien – Markt und Standorte 2011“; Studie Fraunhofer IIS, Fraunhofer Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS, ISBN 978-3-8396-0334-5, Fraunhofer Verlag, Nürnberg 2011

[65] Nehm A., Veres-Homm U., Kübler A., Lorenz M. (2013): „Logistikimmobilien – Markt und Standorte 2013“; Studie Fraunhofer IIS, Fraunhofer Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS, ISBN 978-3-8396-0613-1, Fraunhofer Verlag, Nürnberg 2013

[66] Nehm A., Veres-Homm U., Kübler A. (2012): „Logistikregion Leipzig-Halle“; Standortgutachten i.A. Netzwerk Logistik Leipzig-Halle, Fraunhofer IIS, Fraunhofer Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS, Leipzig 2012

[67] DIP deutsche Immobilien Partner (Hrsg.) (2015): „Markets and Facts: Office, Retail, Property Investments, Logistics“; Marktreport, Duisburg 2015

[68] bnp paribas real estate (Hrsg.) (2013): „Property Report – Logistikmarkt Deutschland“; Marktreport, Köln 2015

[69] Porter M. E., Porter M. P. (1998): „Location, Clusters and the “new” microeconomics of competition”; Business Economics Vol. 33, No. 1 (January 1998), pp. 7-13

[70] Statistische Ämter des Bundes und der Länder DESTATIS (Hrsg.) (2015): „Gebiet und Bevölkerung - Fläche und Bevölkerung“, http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_jb01_jahrtab1.asp.

[71] Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2015): „Anteil der Verkehrsfläche an der gesamten Bodenfläche in Thüringen von 1996 bis 2013“, http://de.statista.com/statistik/daten/studie/263337/umfrage/anteil-der-verkehrsflaeche-in-thueringen/.

[72] Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2015): „Mobilitätsindex der deutschen Bundesländer im Jahr 2014/2015“, http://de.statista.com/statistik/daten/studie/246163/umfrage/mobilitaet-der-bundeslaender/.

[73] Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft TMIL (Hrsg.) (2015): „Thüringer Verkehrswegenetz“, http://www.thueringen.de/th9/tmil/verkehr/strassenbau/netz/index.aspx.

[74] prognos (Hrsg.) (2011): „Bedeutung der künftigen Verkehrsinfrastruktur für die Landesentwicklung Thüringens“

[75] Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr TMBLV (Hrsg.) (2013): „ICE-Knoten als Chance für die Landesentwicklung“

[76] Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr TMBLV (Hrsg.) (2013): „Willkommen in der schnellen Mitte Deutschlands“ Schienenverkehr in Thüringen

[77] Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft TMIL (Hrsg.) (2015): Schieneninfrastruktur, http://www.thueringen.de/th9/tmil/verkehr/schienenverkehr/schieneninfrastruktur/

[78] Statistische Ämter des Bundes und der Länder DESTATIS (Hrsg.) (2015): Verkehr – Eisenbahnverkehr, http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_jb16_jahrtab41.asp

[79] Freistaat Thüringen, Freistaat Sachsen, Land Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2006): „Luftverkehrskonzept für Mitteldeutschland“

[80] Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen ADV (Hrsg.) (2014): „ADV-Monatsstatistik 12/2014“

[81] Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft TMIL (Hrsg.) (2015): „Flugplätze“, http://www.thueringen.de/th9/tmil/verkehr/luftverkehr/fl_pl/index.aspx

[82] Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft TMIL (Hrsg.) (2015): „Binnenschifffahrt“, http://www.thueringen.de/th9/tmil/verkehr/binnenschifffahrt/index.aspx

[83] Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2015): „Verfügbarkeit von Breitbandinternet für Haushalte in Deutschland nach Bundesland (Stand Ende 2014)“, http://de.statista.com/statistik/daten/studie/28756/umfrage/verfuegbarkeit-von-breitbandinternet-nach-bundeslaendern/

[84] Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft TMIL (Hrsg.) (2015): “Technologieinfrastruktur“, http://www.thueringen.de/th6/tmwwdg/technologie/infrastruktur/

[85] Staatliche Fachschule für Bau, Wirtschaft und Verkehr (Hrsg.) (2015): „Fachrichtung Logistik „, http://www.fs-gotha.de/

[86] Fachhochschule Erfurt - University of applied Sciences (Hrsg.) (2015): “Wirtschaftsingenieur/-in Verkehr, Transport und Logistik (Bachelor of Engineering)“, http://www.fh-erfurt.de/wlv/vt/studium/bachelor-verkehr-transport-und-logistik/

[87] Fachhochschule Erfurt - University of applied Sciences (Hrsg.) (2015): Master of Engineering "Materialfluss und Logistik", http://www.fh-erfurt.de/wlv/vt/studium/master-materialfluss-und-logistik/

[88] Berufsakademie Gera Staatliche Studienakademie Thüringen (Hrsg.) (2015): „Studiengänge“, https://www.ba-gera.de/BAGera/Studiengaenge/Wirtschaft.html

[89] Fachhochschule Erfurt - University of applied Sciences (Hrsg.) (2015): Master of Science "Intelligente Verkehrssysteme und Mobilitätsmanagement", http://www.fh-erfurt.de/wlv/vt/studium/master-intelligente-verkehrssysteme-und-mobilitaetsmanagement/

[90] Bauhaus-Universität Weimar (Hrsg.) (2015): „Umweltingenieurwissenschaften“, http://www.uni-weimar.de/de/bauingenieurwesen/studium/masterstudiengaenge/umweltingenieurwissenschaften/

[91] Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2013): „Verkehr auf einen Blick“, https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Querschnitt/BroschuereVerkehrBlick0080006139004.html

[92] Statista (2015a): „Statista-Dossier: Straßengüterverkehr in Deutschland“; download am 22.05.15 von http://de.statista.com/statistik/studie/id/12452/dokument/strassengueterverkehr-deutschland-statista-dossier/

[93] Statista (2015b): „Güterumschlag im Eisenbahnverkehr in Thüringen von 2004 bis 2014“; download am 22.05.15 von http://de.statista.com/statistik/daten/studie/204424/umfrage/gueterumschlag-im-eisenbahnverkehr-in-thueringen/

[94] Robert Aehnelt, Grafik Liste der Verkehrsflughäfen in Deutschland, Stand: 2012. Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 über Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vergleich_Flughafen_Deutschland.png#/media/File:Vergleich_Flughafen_Deutschland.png

[95] Statistisches Jahrbuch Thüringen, Ausgabe 2014, Hrgb.: Thüringer Landesamt für Statistik

[96] Bahadori B. (2010): „Cluster trifft Megatrend: eine erfolgreiche Verbindung in Thüringen (Teil 1)“; HELABA Volkswirtschaft/ Research, 7. Juni 2010, download von

https://www.helaba.de/de/DieHelaba/MaerkteUndAnalysen/ResearchUndVolkswirtschaft/Hessen-Thueringen/Downloads/20080604-Cluster.pdf

[97] Bericht zum aktuellen Stand des Breitbandausbaus in Thüringen 2014, Hrsg. Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft

[98] Breitbandstrategie Thüringen 2020, Hrsg. Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie

[99] Daske, J.-A. (2015): „Smart Factory und das ERP Herz: Die Logistik erwartet den größten Schub“; Blog-Eintrag, https://www.salt-solutions.de/blog/index.php/smart-factory-und-das-erp-herz-die-logistik-erwartet-den-groessten-schub/

[100]Schön, S. (2015): „Die Konstellationsanalyse als hilfreiches Werkzeug für die Innovationsforschung“; web-Eintrag, http://www.inter3.de/de/aktuelles/details/article/neue-veroeffentlichung-die-konstellationsanalyse-als-fruchtbares-methodisches-werkzeug-fuer-die-inn.html

[101]Ohlhorst, D./ Schön, S. (2015): Konstellationsanalyse als Werkzeug der interdisziplinären Innovationsforschung – Theoriebildung mit Bottom-up-Ansatz. In: Ametowobla, D./ Baur, N./ Jungmann, R. (Eds.): Methods of Innovation Research: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches. Historische Sozialforschung, HSR Vol. 40 (2015) 3, S. 258-278

[102] Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2013): „Verkehr auf einen Blick“, https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Querschnitt/BroschuereVerkehrBlick0080006139004.html

[103]DAKO Systemtechnik und Service GmbH und Co.KG (Hrsg.) (2015): „SMART CITY LOGISTIK“, http://www.smartcitylogistik.de/index.php/projekt/ziel

[104]DAKO Systemtechnik und Service GmbH und Co.KG (Hrsg.) (2015): „SMART CITY LOGISTIK“, http://www.smartcitylogistik.de/index.php/projekt/idee

[105]Fachhochschule Erfurt, Institut Verkehr und Raum (Hrsg.) (2015): Projekt: „I-LAN - Entwicklung und Erprobung produktivitäts- und effizienzsteigernder Lösungen zur intelligenten Vernetzung nationaler Ladungsverkehre“, http://www.verkehr-und-raum.de/

[106]Fachhochschule Erfurt, Institut Verkehr und Raum (Hrsg.) (2015): Projekt: „EMOTIF - Elektromobiles Thüringen in der Fläche“, http://www.fh-erfurt.de/fhe/vur/metaprojektliste/2012/emotif/

[107]TMWAT (2015): „Regionale Forschungs- und Innovationsstrategie für intelligente Spezialisierung in Thüringen – RIS3 Thüringen“; Broschüre, Entwurfsfassung, TMWAT Erfurt 2015

[108]TÜV Rheinland (Hrsg.) (2014): „Bericht zum Breitbandatlas Ende 2014 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) – Teil 1: Ergebnisse“; “; Broschüre, TÜV Rheinland Berlin 2014

[109] Mertel R., Gaidzik M. (2012): „Entwicklungskonzept 2025 für den Kombinierten Verkehr (KV) in Deutschland “; Vortragspräsentation, 3. Netzwerkkonferenz zum Aktionsplan Güterverkehr und Logistik Berlin – 29. November 2012, download von http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/aktionsplan-gueterverkehr-logistik-entwicklungskonzept.pdf?__blob=publicationFile

[110] Thüringer Allgemeine (2015): „Logistik soll in Erfurt nicht länger Wirtschaftsschwerpunkt sein“; Presseartikel, TA 29.06.2015

[111] Kille C.; Schwemmer M. (2014): Die TOP 100 der Logistik – Marktgrößen, Marktsegmente und Marktführer 2014/2015“; Fraunhofer IIS, Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS, ISBN: 978-3-87154-518-4, DVV Media, Hamburg, 2014

[112] Bahadori, B. (2015): „Thüringen – Faktor Zeit nutzen“, HELABA Volkswirtschaft/Research, 11. Juni 2015, download von https://www.helaba.de/de/DieHelaba/MaerkteUndAnalysen/ResearchUndVolkswirtschaft/Bundeslaender/BundeslaenderArchiv.html

11 Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Potentialanalyse und Thüringer Innovations-Roadmapping-Prozess 13
Abb. 2: Logistik-Marktvolumina der EU-30 Länder 2012 17
Abb. 3: Primäre, sekundäre und tertiäre Beschäftigungswirkung der Logistik 19
Abb. 4: Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung der Logistik in Deutschland 20
Abb. 5: Erwerbstätigen- und Unternehmenszahl der Logistik in Ostdeutschland 21
Abb. 6: Logistikkostenanteil an den Gesamtkosten in Handel und Industrie 1990-2008 24
Abb. 7: Branchenspezifische Logistikkostenanteile an den Gesamtkosten 25
Abb. 8: Branchenspezifische Logistikkostenanteile an den Gesamtkosten in der Schweiz 26
Abb. 9: Prozentuale Zusammensetzung der Logistikkosten am Beispiel der chemischen Industrie und Kunststoffverarbeitung in der Schweiz 26
Abb. 10: Logistikkosten in der Fahrzeugproduktion 27
Abb. 11: jährl. Gütertransportleistungen nach Verkehrsträgern und %-Anteile 29
Abb. 12: jährl. Personenverkehrsleistungen nach Verkehrsträgern 31
Abb. 13: Kapazitätsüberhang 2009, zwischengelagerte Binnenfrachtschiffe 34
Abb. 14: BVL Trendstudie 2013: Bedeutung der wichtigsten Schlüssel-Trends für die Logistik, sortiert in der Reihenfolge sinkender Bedeutung in 5 Jahren 40
Abb. 15: BVL Trendstudie 2013: Logistik-Ziele in der Reihenfolge sinkender Bedeutung 44
Abb. 16: Verzerrte Weltkarte, Skalierung der Länder nach dem Umfang der deutschen Exporte 47
Abb. 17: eCommerce-Umsätze 2010 und 2011 in Deutschland nach Warengruppen 49
Abb. 18: Zukunftsszenarien 2050 und zugehörige Auswirkungen auf die Logistikwirtschaft 51
Abb. 19: eCommerce im DHL-Global E-Tailing Szenario 1 53
Abb. 20: 15 logistik-relevante Technologie-Cluster 62
Abb. 21: DHL Trend Radar 2014 65
Abb. 22: Hype-Cycle „kommende Technologien“ 69
Abb. 23: Entwicklung Gütertransport und Emissionen 1999-2010 71
Abb. 24: Entwicklung Personentransport und Emissionen 1999-2010 71
Abb. 25: Interaktion zwischen Thüringer Clustern und Megatrends 78
Abb. 26: Thüringer Anknüpfungspunkte and technologische Nachfragefelder 82
Abb. 27: BVL-Strategiemodell für den Logistiksektor 86
Abb. 28: Ranking von strategischen Maßnahmefeldern 87
Abb. 29: Erreichbarkeit der Autobahn innerhalb von 15 Minuten im Vergleich 1990 bis 2015 90
Abb. 30: Schieneninfrastruktur in Thüringen 91

© AHP, U. Arnold

Abb. 31: Vorgesehene Taktverkehre im SPNV 92
Abb. 32: Flugplätze in Thüringen 94
Abb. 33: Vergleich der internationalen Flughäfen Deutschlands 95
Abb. 34: Breitbandversorgung ≥ 50 Mbit/s, Bevölk.anteil der Bundesländer, Status Mitte 2015 98
Abb. 35: Güteraufkommen (Beförderungsmenge) je Verkehrsträger in Deutschland 2014 100
Abb. 36: Liste der Länder mit dem höchsten Warenwert bei der Ausfuhr aus Thüringen 2012 101
Abb. 37: Liste der Länder mit dem höchsten Warenwert bei der Einfuhr nach Thüringen 2012 101
Abb. 38: Anteile der Güterabteilungen der im Jahr 2013 transportierten Güter in Thüringen 102
Abb. 39: Standorte der Thüringer TOP100 ① und der größten Logistikunternehmen ② 103
Abb. 40: Standorte der Logistik in Thüringen nach Beschäftigtenzahl 104
Abb. 41: Entwicklung der Standortmatrix der Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS 2009 bis 2013 105
Abb. 42: Logistikpotentialkarte Deutschland der Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS 2013 107
Abb. 43: Umsatzverteilung des BVG Thüringen 2012 nach Hauptgruppen 110
Abb. 44: Umsatzverteilung des BVG Thüringen 2012 nach Wirtschafts- und Produktzweigen 110
Abb. 45: Wachstumsfelder des ThCM 111
Abb. 46: %-Anteile SV-pfl. Beschäftigte der Logistik in exempl. Thüringer Städten und Kreisen 114
Abb. 47: Verteilung der Logistik-Unternehmen nach Anzahl der Beschäftigten 114
Abb. 48: Systemarchitektur SMART CITY LOGISTIK Erfurt 128
Abb. 49: Thüringer Branchen-Netzwerke und Cluster 132
Abb. 50: Organigramm des Logistik-Netzwerks Thüringen e.V. 134
Abb. 51: Logistik-Netzwerke, -Cluster und Fachveranstaltungen in Mitteldeutschland 136
Abb. 52: Klassifizierung der Umfrageteilnehmer nach Standorten 143
Abb. 53: Klassifizierung der Umfrage-Teilnehmer nach Mitarbeiterzahl 144
Abb. 54: Klassifizierung der Umfrage-Teilnehmer nach Mitarbeiterzahl, nur Unternehmen 144
Abb. 55: KMU-Anteil der Umfrage-Teilnehmer, gesamt (links) und nur Unternehmen (rechts) 145
Abb. 56: Art der teilnehmenden Institution der Umfrage-Teilnehmer 145
Abb. 57: Einordnung der Umfrage-Teilnehmer in die Wertschöpfungskette 146
Abb. 58: Betroffenheit der Umfrage-Teilnehmer vom Untersuchungsthema 147
Abb. 59: Einschätzung der Umsatzentwicklung 148
Abb. 60: Einschätzung der Beschäftigungsentwicklung 149
Abb. 61: Qualifikations-/Ausbildungs-Verteilung der Beschäftigten 150
Abb. 62: Einstellungsbedarf bis 2017 150

© AHP, U. Arnold

Abb. 63: Altersdurchschnitt heute und 2020 151
Abb. 64: Fachkräftemangel heute und 2020 151
Abb. 65: Regionale Umsatzzuordnungen und Trends 152
Abb. 66: Vorhandensein einer Internationalisierungsstrategie 153
Abb. 67: Im Betrieb vorhandene Fremdsprachenkenntnisse 154
Abb. 68: Übersicht zu Internationalisierung verschiedener Marketingwerkzeuge 154
Abb. 69: Vertretungen und Vertriebspartner im Ausland 155
Abb. 70: Anteil der F&E-Ausgaben vom Gesamtumsatz 161
Abb. 71: Trends der anteiligen F&E-Budgets 162
Abb. 72: Rangliste der F&E-Ziele nach fallender Bedeutung 163
Abb. 73: Rangliste der Kooperationspartnerschaften 164
Abb. 74: Kooperation mit Thüringer Hochschulen 165
Abb. 75: Kooperationsbeziehungen nach Partnern und geographischer Verteilung 167
Abb. 76: Kooperationsbeziehungen nach Partnern und Tätigkeitsbereichen 167
Abb. 77: Mitgliedschaft in Verbänden 168
Abb. 78: Mitgliedschaft in Clustern und Netzwerken 169
Abb. 79: Entfernungsverteilung der Anschlüsse an Verkehrsträger 171
Abb. 80: Bandbreitenverteilung der Festnetz- und Mobilfunkanschlüsse 172
Abb. 81: Relevanz der Infrastrukturkomponenten und Anpassungs-Prioritäten 173
Abb. 82: Nachhaltigkeitskonzepte: Bedeutungs-Ranking und eigene Umsetzungen 175
Abb. 83: Häufigkeitshistogramm: Angebot logistischer Funktionsbereiche 177
Abb. 84: Häufigkeitshistogramm: Angebot logistischer Dienstleistungen 178
Abb. 85: Häufigkeitshistogramm: Logistik-Unternehmenstyp 179
Abb. 86: Häufigkeitshistogramm: Logistik-Kundenbereiche 179
Abb. 87: Relevanz logistischer Gütekriterien bzw. Dienstleistungsmerkmale (Logistikdienstl.)) 180
Abb. 88: Häufigkeitshistogramm: Outsourcing logistischer Funktionsbereiche 181
Abb. 89: Häufigkeitshistogramm: Inanspruchnahme spezieller logistischer Dienstleistungen 182
Abb. 90: Häufigkeitshistogramm: Inanspruchnahme von Logistik-Unternehmenstypen 183
Abb. 91: Relevanz logistischer Gütekriterien bzw. Dienstleistungsmerkmale (Verlader) 184
Abb. 92: Verkehrspolitische Themen: Bedeutungs-Ranking und eigene Projekte 185
Abb. 93: Logistik-Funktionen: Bedeutungs-Ranking und eigene Projekte 186
Abb. 94: IT-Technologien/Innovationsthemen: Bedeutungs-Ranking und eigene Projekte 188
Abb. 95: Trendbewertung (Relevanz und Folgen für den Thüringer Logistiksektor) 191
Abb. 96: Trendbewertung (Chancen und Risiken für den Thüringer Logistiksektor) 192

© AHP, U. Arnold

Abb. 97: Relevanz von Aufgaben- und Handlungsfeldern des Logistiknetzwerks Thüringen e.V. ..196
Abb. 98: Relevanz Aufgaben- & Handlungsfelder des LNT aus Unternehmenssicht 197
Abb. 99: S-W-O-T: Häufigkeit der genannten Merkmale 201
Abb. 100: qualitativer Benchmark-Vergleich, Logistik-Standorte, Fraunhofer-SCS 2012 207
Abb. 101: Logistik-Ansiedlungspotentiale an verschiedenen Standorten.....208
Abb. 102: 5 Typen der Logistikansiedlung nach Fraunhofer-SCS 209
Abb. 103: Standort-Angebotsprofil der Region Erfurt 211
Abb. 104: Vergleich Angebotsprofil Erfurt mit Idealprofil „zentrale Distributionslogistik“.....212
Abb. 105: Vergleich Angebotsprofil Erfurt mit Idealprofil „regionale Distributionslogistik“.....213
Abb. 106: Vergleich Angebotsprofil Erfurt mit Idealprofil „Gateway-Logistik“.....214
Abb. 107: Vergleich Angebotsprofil Erfurt mit Idealprofil „Industrie-Logistik“ 215
Abb. 108: Vergleich Angebotsprofil Erfurt mit Idealprofil „Netzwerk-Logistik“ 216
Abb. 109: Beispiel projektspez. Benchmarking: KNA für ein fiktives Zentraldistributions-Objekt.....220
Abb. 110: Beispiel projektspez. Benchmarking: KNA für ein fiktives Zentraldistributions-Objekt.....221
Abb. 111: Konstellationsdiagramm: Logistik-Vereinigungen 223
Abb. 112: Konstellationsdiagramm: Logistik und sonstige Thüringer Wachstums- und Wirtschaftsfelder 224
Abb. 113: Konstellationsdiagramm: Logistik, Behörden, Gebietskörperschaften und Kammern.....225
Abb. 114: SWOT-Analyse aus der Thüringer RIS3-Strategie für das Feld „nachhaltige und intelligente Mobilität und Logistik“ 227

© AHP, U. Arnold

12 Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1: Länder-Vergleichszahlen zur Logistik-Beschäftigung 23
Tab. 2: Gütertransportleistungen nach Verkehrsträgern in Deutschland 29
Tab. 3: Personenverkehrsleistungen nach Verkehrsträgern in Deutschland 31
Tab. 4: Potential-Bewertung innovativer Technologien nach Haupt-Logistikzielen 68
Tab. 5: Anteile Thüringens an Datenübertragungsraten 97
Tab. 6: Verflechtungsmatrix wichtiger Thüringer Wirtschaftsbereiche 112
Tab. 7: Studienangebot der Staatlichen Fachschule für Bau, Wirtschaft und Verkehr 116
Tab. 8: Studienangebot der Fachhochschule Erfurt – Bachelor of Engineering 118
Tab. 9: Studienangebot der Berufsakademie Gera – Bachelor of Arts 119
Tab. 10: Studienangebot der Fachhochschule Erfurt – Master of Engineering 120
Tab. 11: Studienangebot der Fachhochschule Erfurt – Master of Science 121
Tab. 12: Studienangebot der Bauhaus-Universität Weimar– Master of Science 122
Tab. 13: SWOT-Analyse: Nachhaltige und Intelligente Mobilität und Logistik in Thüringen 229
Tab. 14: Maßnahmenplan....237

© AHP, U. Arnold

13 Anhang

13.1 Für Breitenerhebung ausgewählte Wirtschaftszweige (WZ-Codes)

150	**10**	**Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln**
153	10.11.0	Schlachten (ohne Schlachten von Geflügel)
155	10.12.0	Schlachten von Geflügel
157	10.13.0	Fleischverarbeitung
160	10.20.0	Fischverarbeitung
175	10.51.0	Milchverarbeitung (ohne Herstellung von Speiseeis)
180	10.61.0	Mahl- und Schälmühlen
185	10.71.0	Herstellung von Backwaren (ohne Dauerbackwaren)
187	10.72.0	Herstellung von Dauerbackwaren
189	10.73.0	Herstellung von Teigwaren
194	10.82.0	Herstellung von Süßwaren (ohne Dauerbackwaren)
196	10.83.0	Verarbeitung von Kaffee und Tee, Herstellung von Kaffee-Ersatz
198	10.84.0	Herstellung von Würzmitteln und Soßen
210	**11**	**Getränkeherstellung**
213	11.01.0	Herstellung von Spirituosen
215	11.02.0	Herstellung von Traubenwein
217	11.03.0	Herstellung von Apfelwein und anderen Fruchtweinen
219	11.04.0	Herstellung von Wermutwein und sonstigen aromatisierten Weinen
221	11.05.0	Herstellung von Bier
223	11.06.0	Herstellung von Malz
225	11.07.0	Herstellung von Erfrischungsgetränken; Gewinnung natürlicher Mineralwässer
279	**15**	**Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen**
282	15.11.0	Herstellung von Leder und Lederfaserstoff; Zurichtung und Färben von Fellen
284	15.12.0	Lederverarbeitung (ohne Herstellung von Lederbekleidung)
288	**16**	**Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)**
291	16.10.0	Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke
298	16.23.0	Herstellung von sonstigen Konstruktionsteilen, Fertigbauteilen, Ausbauelementen und Fertigteilbauten aus Holz
303	**17**	**Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus**
306	17.11.0	Herstellung von Holz- und Zellstoff
308	17.12.0	Herstellung von Papier, Karton und Pappe
311	17.21.0	Herstellung von Wellpapier und -pappe sowie von Verpackungsmitteln aus Papier, Karton und Pappe
313	17.22.0	Herstellung von Haushalts-, Hygiene- und Toilettenartikeln aus Zellstoff, Papier und Pappe
315	17.23.0	Herstellung von Schreibwaren und Bürobedarf aus Papier, Karton und Pappe

319	17.29.0	Herstellung von sonstigen Waren aus Papier, Karton und Pappe
320	**18**	**Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern**
323	18.11.0	Drucken von Zeitungen
325	18.12.0	Drucken a. n. g.
332	18.20.0	Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern
340	**20**	**Herstellung von chemischen Erzeugnissen**
375	20.59.0	Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen a. n. g.
378	20.60.0	Herstellung von Chemiefasern
379	**21**	**Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen**
382	21.10.0	Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen
385	21.20.0	Herstellung von pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen pharmazeutischen Erzeugnissen
386	**22**	**Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren**
391	22.19.0	Herstellung von sonstigen Gummiwaren
394	22.21.0	Herstellung von Platten, Folien, Schläuchen und Profilen aus Kunststoffen
396	22.22.0	Herstellung von Verpackungsmitteln aus Kunststoffen
398	22.23.0	Herstellung von Baubedarfsartikeln aus Kunststoffen
400	22.29.0	Herstellung von sonstigen Kunststoffwaren
412	23.19.0	Herstellung, Veredlung und Bearbeitung von sonstigem Glas einschließlich technischen Glaswaren
420	23.32.0	Herstellung von Ziegeln und sonstiger Baukeramik
423	23.41.0	Herstellung von keramischen Haushaltswaren und Ziergegenständen
427	23.43.0	Herstellung von Isolatoren und Isolierteilen aus Keramik
429	23.44.0	Herstellung von keramischen Erzeugnissen für sonstige technische Zwecke
434	23.51.0	Herstellung von Zement
439	23.61.0	Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Kalksandstein für den Bau
443	23.63.0	Herstellung von Frischbeton (Transportbeton)
445	23.64.0	Herstellung von Mörtel und anderem Beton (Trockenbeton)
449	23.69.0	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips a. n. g.
458	**24**	**Metallerzeugung und -bearbeitung**
461	24.10.0	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen
491	24.51.0	Eisengießereien
493	24.52.0	Stahlgießereien
498	**25**	**Herstellung von Metallerzeugnissen**
501	25.11.0	Herstellung von Metallkonstruktionen
503	25.12.0	Herstellung von Ausbauelementen aus Metall
506	25.21.0	Herstellung von Heizkörpern und -kesseln für Zentralheizungen
508	25.29.0	Herstellung von Sammelbehältern, Tanks u. ä. Behältern aus Metall
516	25.50	Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen

© AHP, U. Arnold

524	25.61.0	Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung
526	25.62.0	Mechanik a. n. g.
529	25.71.0	Herstellung von Schneidwaren und Bestecken aus unedlen Metallen
542	25.92.0	Herstellung von Verpackungen und Verschlüssen aus Eisen, Stahl und NE-Metall
546	25.94.0	Herstellung von Schrauben und Nieten
547	25.99	Herstellung von sonstigen Metallwaren a. n. g.
551	**26**	**Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen**
554	26.11.1	Herstellung von Solarzellen und Solarmodulen
555	26.11.9	Herstellung von sonstigen elektronischen Bauelementen
557	26.12.0	Herstellung von bestückten Leiterplatten
560	26.20.0	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten
563	26.30.0	Herstellung von Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik
566	26.40.0	Herstellung von Geräten der Unterhaltungselektronik
568	26.51	Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen
572	26.52	Herstellung von Uhren
576	26.60.0	Herstellung von Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräten und elektromedizinischen Geräten
579	26.70.0	Herstellung von optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten
583	**27**	**Herstellung von elektrischen Ausrüstungen**
586	27.11.0	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren
588	27.12.0	Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen
591	27.20.0	Herstellung von Batterien und Akkumulatoren
596	27.32.0	Herstellung von sonstigen elektronischen und elektrischen Drähten und Kabeln
601	27.40.0	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten
604	27.51.0	Herstellung von elektrischen Haushaltsgeräten
609	27.90.0	Herstellung von sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten a. n. g.
610	**28**	**Maschinenbau**
613	28.11.0	Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge)
615	28.12.0	Herstellung von hydraulischen und pneumatischen Komponenten und Systemen
617	28.13.0	Herstellung von Pumpen und Kompressoren a. n. g.
619	28.14.0	Herstellung von Armaturen a. n. g.
621	28.15.0	Herstellung von Lagern, Getrieben, Zahnrädern und Antriebselementen
623	28.21	Herstellung von Öfen und Brennern
627	28.22.0	Herstellung von Hebezeugen und Fördermitteln

© AHP, U. Arnold

629	28.23.0	Herstellung von Büromaschinen (ohne Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräte)
633	28.25.0	Herstellung von kälte- und lufttechnischen Erzeugnissen, nicht für den Haushalt
635	28.29.0	Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a. n. g.
638	28.30.0	Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen
641	28.41.0	Herstellung von Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung
642	28.49	Herstellung von sonstigen Werkzeugmaschinen
650	28.92	Herstellung von Bergwerks-, Bau- und Baustoffmaschinen
653	28.93	Herstellung von Maschinen für die Nahrungs- und Genussmittelerzeugung und die Tabakverarbeitung
655	28.94	Herstellung von Maschinen für die Textil- und Bekleidungsherstellung und die Lederverarbeitung
658	28.95.0	Herstellung von Maschinen für die Papiererzeugung und -verarbeitung
662	28.99.0	Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.
663	**29**	**Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen**
665	29.10	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren
668	**29.2**	**Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern**
673	29.31.0	Herstellung elektrischer und elektronischer Ausrüstungsgegenstände für Kraftwagen
675	29.32.0	Herstellung von sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen
676	**30**	**Sonstiger Fahrzeugbau**
683	30.20	Schienenfahrzeugbau
696	30.92.0	Herstellung von Fahrrädern sowie von Behindertenfahrzeugen
738	**33**	**Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen**
741	33.11.0	Reparatur von Metallerzeugnissen
743	33.12.0	Reparatur von Maschinen
745	33.13.0	Reparatur von elektronischen und optischen Geräten
747	33.14.0	Reparatur von elektrischen Ausrüstungen
751	33.16.0	Reparatur und Instandhaltung von Luft- und Raumfahrzeugen
753	33.17.0	Reparatur und Instandhaltung von Fahrzeugen a. n. g.
758	33.20.0	Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.
1162	**49**	**Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen**
1180	49.41.0	Güterbeförderung im Straßenverkehr
1208	**52**	**Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr**
1211	52.10.0	Lagerei
1229	52.24.0	Frachtumschlag
1230	52.29	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr a. n. g.
1234	**53**	**Post-, Kurier- und Expressdienste**
1237	53.10.0	Postdienste von Universaldienstleistungsanbietern
1240	53.20.0	Sonstige Post-, Kurier- und Expressdienste

13.2 Liste der Experteninterviews

lfd. Nr.	Gruppe, Einzel-Institution	Abteilung / Organisationseinheit	Name		Termin Tag	Termin Zeit	Status
A - Wachstumsfelder							
A1	**LEG Thüringen**	AIC - Akquisition, Thüringen International und Clustermanagement **Automobil & Logistik**		Fidelak	**05.12.2014**	**10:00**	✓
A2	**LEG Thüringen**	AIC - Akquisition, Thüringen International und Clustermanagement **Automobil & Logistik**		Heyer	**05.12.2014**	**10:00**	✓
A4	**LEG Thüringen**	AIC - Akquisition, Thüringen International und Clustermanagement **Mikro-/Nanotechnik & MSR-Technik & Service-Robotik**	Dr.	Lindemann	**28.11.2014**	**10:00**	✓
A5	**LEG Thüringen**	AIC - Akquisition, Thüringen International und Clustermanagement **Optik/Optoelektronik**		Sawatzky	**27.11.2014**	**11:00**	✓
A6	**LEG Thüringen**	AIC - Akquisition, Thüringen International und Clustermanagement **Life Sciences & Ernährungswirtschaft**	Dr.	Wlotzka	**15.01.2015**	**13:00**	✓
A7	**LEG Thüringen**	AIC - Akquisition, Thüringen International und Clustermanagement **Umweltfreundliche Energien**		Lilie	**15.01.2015**	**14:30**	✓
A8	**LEG Thüringen**	AIC - Akquisition, Thüringen International und Clustermanagement **Green Tech**		Wipprecht	**28.11.2014**	**08:00**	✓

© AHP, U. Arnold

lfd. Nr.	Gruppe, Einzel-Institution	Abteilung / Organisationseinheit	Name		Tag	Zeit	Status
A9	**LEG Thüringen**	AIC - Akquisition, Thüringen International und Clustermanagement **Green Tech**	Dr.	Heimann	**04.12.2014**	**14:00**	✓
A10	**LEG Thüringen**	AIC - Akquisition, Thüringen International und Clustermanagement **Maschinenbau**		Schmidt-Birkemeyer	**15.01.2015**	**16:00**	✓
B - Hochschulen, Bildungseinrichtungen							
B2	**Bauhaus-Universität Weimar**	Professur Verkehrssystemplanung	Prof. Dr.-Ing.	Plank-Wiedenbeck	**25.11.2014**	**17:00**	✓
B3	**FH Erfurt**	Mechatronik und Materialflusssysteme	Prof. Dr.	Wagner	**07.01.2015**	**10:30**	✓
	FH Erfurt	Institut Verkehr und Raum Professur Verkehrspolitik und Raumplanung	Prof. Dr.	Gather	**04.12.2014**	**16:00**	✓
B4	**FH Jena**	BWL, Regionalökonomie KOMPREG	Prof. Dr.	Stoetzer	**06.01.2015**	**09:30**	✓
	FH Jena	Stiftungsprofessur E-Commerce/E-Business	Prof.	Werner	**11.12.2014**	**12:30**	✓
B5	**FH Nordhausen**	FB Ingenieurwissenschaften IAE, Informatik Elektronik Automatisierung	Prof. Dr.	Dittes	**18.12.2014**	**10:00**	✓
B8	**TU Ilmenau**	FG Nachhaltige Produktionswirtschaft und Logistik	Prof. Dr.	Souren	**09.12.2014**	**15:00**	✓
B9	**Universität Leipzig**	Wirtschaftswiss. Fakultät - Institut f. Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik, Logistik	Prof. Dr.	Franczyk	**15.01.2015**	**13:00**	✓
B10	**TU Ilmenau**	Thüringer Innovationszentrum Mobilität (ThIMo)	Dr.	Schauer	**09.12.2014**	**12:00**	✓
B11	**Thüringer Zentrum Maschinenbau (ThZM)**		Dr.	Cialla	**09.12.2014**	**10:30**	✓

lfd. Nr.	Gruppe, Einzel-Institution	Abteilung / Organisati-onseinheit	Name		Tag	Zeit	Status
C - außeruniversitäre F&E-Einrichtungen							
C1	Fraunhofer AST Ilmenau	Angewandte Systemtechnik		Käßler	09.12.2014	12:00	✓
C2	Fraunhofer für angewandte Optik & Feinmechanik IOF	Optik & Feinmechanik	Prof. Dr.	Tünner-mann	08.01.2015	15:00	✓
C3	Leipniz-Inst. IPHT Jena	Photonische Technologien, größte Th. Forschungseinr.	Prof. Dr.	Popp	06.01.2015	11:00	✓
C5	Fraunhofer SCS Nürnberg	SCS-Gruppe		Veres-Homm	11.02.2015	14:00	✓
D - Verbände, Vereinigungen							
D1	BVL-Thüringen			Neuner	09.12.2014	14:00	✓
D3	LTV			Kammer	26.02.2015		✓
D6	EHV-Thüringen	Einzelhandel		Bernsen	12.02.2015		✓
E - Cluster & Netzwerke							
E1	Logistik Netzwerk Thüringen (LNT)			Werner	08.12.2014	15:30	✓
E2	automotive Thü-ringen			Lison	19.01.2015	10:00	✓
E3	Towerbyte eG	eCommerce		Hofmann	19.01.2015	16:00	✓
E4	Optonet	Optik/Optoelektronik	Dr.	Schindler	27.01.2015	15:00	✓
E5	medways e. V.	Gesundheitswirtschaft		Wiech-mann	27.01.2015	13:00	✓
E6	Thüringer Erneu-erbare Energien Netzwerk (ThEEN)			Liebe	08.12.2014	10:30	✓

© AHP, U. Arnold

lfd. Nr.	Gruppe, Einzel-Institution	Abteilung / Organisati-onseinheit	Na-me	Tag	Zeit	Status	lfd. Nr.
E7	Cluster für Ferti-gungstechnik und Metallbearbeitung in Thüringen (FerMeTh)			Hoffmann	11.02.2015		✓
F - Kammern							
F1	IHK Erfurt			Schuchert	11.02.2015		✓
G - Gebietskörperschaften, Behörden							
G1	TMWAT			Müller	27.11.2014	15:30	
G2	TMBWK			Fetter	27.11.2014	14:00	✓
H - Unternehmen							
H1	Deutsche Post AG	Paketzentrum Nohra		Alles	08.12.2014	17:00	✓
H2	Zalando, Erfurt	Logistikzentrum		Behlert	27.11.2014	17:00	✓
H3	KNV, Erfurt	Logistikzentrum		Rataiczak	19.01.2015	13:00	✓
H4	Dachser Thüringen	Logistikzentrum		Feneberg	04.12.2014	11:30	✓
H5	Logistik Center Berka GmbH			Werner	09.12.2014	08:30	✓
H6	Lindig Fördertech-nik GmbH			Lindig	27.11.2014	19:00	✓
H11	Rhenus AG Logistikzentrum Gotha	Logistik- u. Distributuions-zentrum Internethandel			02.03.2015		✓
	SUMMEN						**42**

13.3 Beschreibung der Kosten-Nutzwert-Analyse für Logistik-Standorte

Die Bewertung von Leistungs- bzw. Gütemerkmalen (z.B. Kosten- und Preisgrößen) erfolgt in der Praxis nicht nach absoluten und global anerkannten Maßstäben, sondern ist abhängig von der Perspektive und dem Präferenzsystem des Nutzers bzw. der Nutzergruppe der Vergleichsobjekte und den regional üblichen Verteilungen der betrachteten Merkmale.

Anforderungen an Gewerbeimmobilien und Gewerbestandorte können prinzipiell aus verschiedenen Perspektiven definiert werden. Erläutert wird dies hier am Beispiel der Nutzung der Immobilie als Logistikimmobilie durch einen Kontraktlogistiker. Unterschiedliche Sichtweisen und Präferenzen haben hierbei z.B. a) Kunde(n) des Immobiliennutzers (Auftraggeber, Verlader oder Lieferadressaten des Kontraktlogistikers), b) der künftige Immobilien-Eigentümer bzw. –Investor (z.B. eine Gewerbeimmobilienentwickler, der das Objekt auf eigene Rechnung errichtet und an den Kontraktlogistiker verpachtet) und c) der Logistik-Dienstleister selbst (Kontraktlogistiker).

Die unterschiedlichen Sichtweisen und Präferenzen verdeutlicht das folgende konkrete Beispiel: Die *log group* (*log*), ein typischer Kontraktlogistiker, betreibt eine 1 ha große Distributionshalle für *M* (Monitore und Computerzubehör) in *N-Ort*. *G-Invest* ist Eigentümer und Investor. *log* ist Mieter und Logistik-Dienstleister, *M* ist Endkunde (Auftraggeber von *log*). Die Sichtweisen unterscheiden sich wie folgt.

Der Endkunde *M* möchte eine maximale Liefertreue für seine Kunden bei minimalen Logistik- und Lagerkosten erreichen. Im Zuge der strategischen Konzentration auf sein Kerngeschäft lagert er den gesamten Logistikprozess zwischen seinem Werkstor und den Endkunden an einen Kontraktlogistiker aus (Outsourcing).

log ist bestrebt, minimale Transportzeiten zwischen Lieferanten, seinem Lager sowie zu den Absatzkunden von *M* zu erreichen bei maximaler Dienstleistungsqualität und –wirtschaftlichkeit sowie geringstmöglichem Marktrisiko. Dafür benötigt *log* eine optimale Funktionalität der Logistikimmobilie inklusive der dazugehörigen Infrastrukturanbindung vor allem an das Fernstraßennetz aber auch an KV-Umlagterminals, die mittelfristig gesicherte Verfügbarkeit der benötigten Fachkräfte, eine minimale Miete, eine kürzest mögliche Mietvertragslaufzeit, um den maximalen Ertrag bei geringstmöglichem Risiko erzielen zu können.

Die wirtschaftlichen Interessen des Immobilien-Investors *G-Invest* hingegen sind kleinstmögliche Grundstückskosten, geringe Herstellungskosten verbunden mit einer minimalen Kapitalbindung. Ziel ist eine maximale Laufzeit des Mietvertrags und eine Maximierung der damit verbundenen Erträge (Renditen). Eine optimale Lage der Immobilie für unterschiedliche Nutzungsarten, die Nähe zu möglichen regionalen Gewerbeimmobiliennutzern, eine hohe Standortattraktivität und Bekanntheit, hohe Flächennachfrage und -umsätze sind Voraussetzungen für eine bestmögliche Veräußerbarkeit/Wiedervermietbarkeit (Drittverwendungsfähigkeit) bzw. für die maximale Werthaltigkeit/Kapitalsicherung. Dies ermöglicht dem Immobilienentwickler nach Herstellung, Inbetriebnahme und Abschluss der Investitionsphase die Weiterveräußerung der Immobilie z.B. an einen Gewerbeimmobilienfonds oder REIT, um das nächste Projekt finanzieren zu können.

Anhand des Beispiels wird deutlich, dass eine Festschreibung von Zielen und Gewichten allein innerhalb des Benchmarkings nicht zur gewünschten Analyse-Funktionalität führt. Vielmehr ist es zur Berücksichtigung unterschiedlicher Präferenzen notwendig, ein variables Gewichtungssystem einzuführen. Darüber hinaus gehen in die Bewertung der Merkmale von Vergleichsobjekten sowohl quantitative (Kosten, Preise, messbare Größen) wie auch qualitative Attribute (z.B. Image, Umfeld, Nutzungsrahmenbedingungen) d.h. unscharf beschreibbare Merkmale ein).

Allgemeine Modellstruktur:

Eine allgemein anerkannte Bewertungsmethode, die konkrete quantitative (z.B. Kosten) mit unscharfen qualitativen Merkmalen verknüpft, ist die Kosten-Nutzwertanalyse mit frei wählbaren Gewichten (weights) und Punkteschemata (scores). Um diese Analyse-Methode reproduzierbar und für viele Varianten-, Szenarien- und Sensitivitätsanalysen geeignet einsetzen zu können, ist eine EDV-technische Umsetzung des Verfahrens in ein variables Software-Werkzeug zweckmäßig.

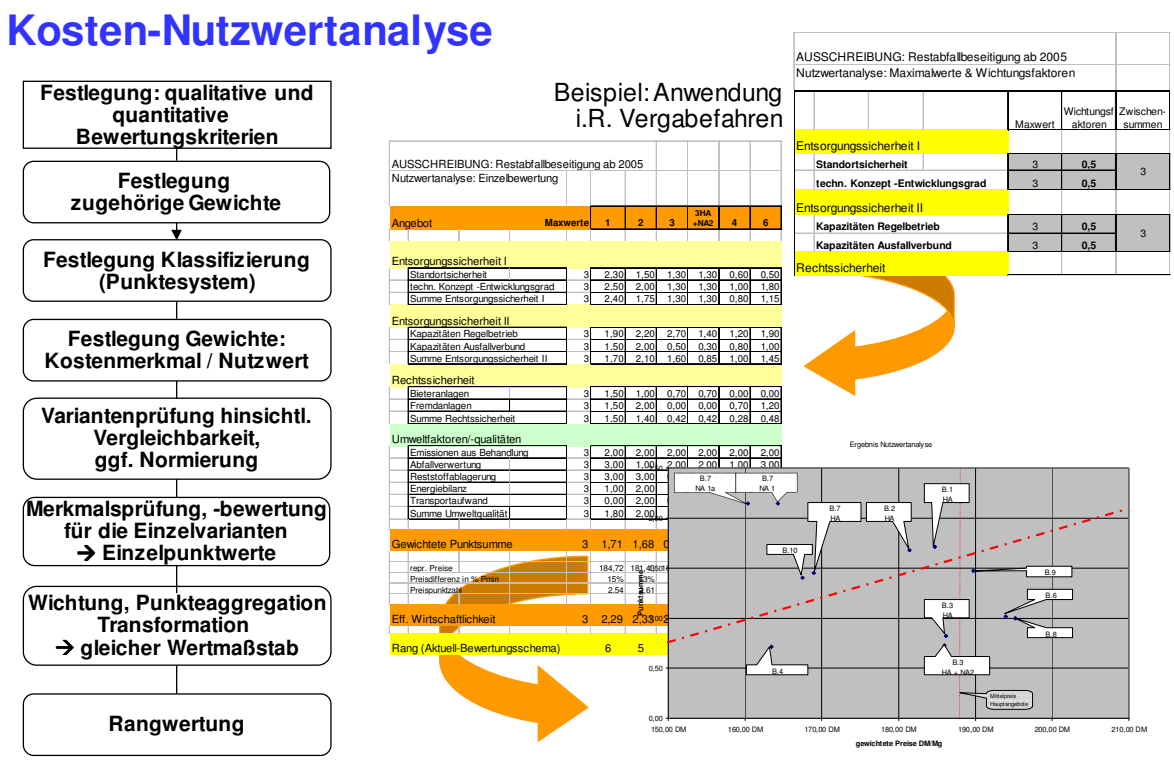


Abb. A6.1 Grundstruktur und Methodik der AHP-Kosten-Nutzwertanalyse

Abbildung A6.1 veranschaulicht die von AHP entwickelte und in zahlreichen *benchmarking*-Projekten (z.B. Vergabeverfahren, Standortvergleichen, Wettbewerbsauswertungen) eingesetzte Kosten-Nutzwertanalyse auf Basis einer MS-EXCEL-Anwendung mit integrierten Teilwerkzeugen für „fuzzy scoring“, aggregiertes Kosten-Nutzwert-Ranking und graphischer Auswertung.

Besonderes Merkmal des von AHP eingesetzten Instruments ist die Kopplung der Kosten-Nutzwertanalyse mit einer vier- oder fünfwertigen Klassifizierung von unscharfen Merkmalen (analog zu einer *fuzzy set*-Methodik) und der Abbildung des gesamten Bewertungsverfahrens in einem reproduzierbaren Modell, das Sensitivitätsanalysen und "was-wäre-wenn?"-Betrachtungen ermöglicht. Das Verfahren kann insbesondere in Präsentationen vor (kommunalen) Entscheidungsgremien sehr anschaulich eingesetzt werden und unterstützt die sachorientierte Diskussion und Entscheidungsfindung zur Auswahl der präferierten Variante oder als Analysekonsequenz beschlossenen Maßnahmen.

Hinsichtlich des Kostenvergleichs ist für eine betriebswirtschaftlich korrekte Vorgehensweise ein Vergleich der (jährlichen) Vollkosten des Betriebs einer vorgegebenen Nutzungsart-typischen Standard-Gewerbeimmobilie an den zu vergleichenden Standorten sinnvoll. Dies schließt die Kapitalkosten des Grunderwerbs, der bauseitigen Baufeldvorbereitung und Erschließung und schlüsselfertigen Herstellung der baulichen Anlagen ein, um alle standortspezifischen Kosteneinflüsse des Investitionsaufwandes erfassen zu können. Darüber hinaus werden hierbei auch die standortspezifischen Kostenfaktoren des betrieblichen Aufwands (z.B. unterschiedliche Lohnniveaus, Energie-, Ver- und Entsorgungskosten, Steuern und Abgaben) berücksichtigt. In der vorliegenden Fassung wird nur eine statische Investitionsrechnung nach der Durchschnittswertmethode angewandt.

Im vorliegenden Anwendungsfall der Kosten-Nutzwertanalyse wird die Signifikanz der im Markt beeinflussbaren Kostenmerkmale von Gewerbegrundstücken (vor allem: Grundstückspreis) beim Standortvergleich durch folgende Umstände stark reduziert:

Die Kosten des Grunderwerbs liegen hier i.A. nur in der Größenordnung von bis zu 10% der Gesamtinvestition. Bei personalintensiven Nutzungen (z.B. Logistik) mit relativ geringem gebäudlichen und maschinentechnischen Aufwand schlagen die Kapitalkosten nur zu etwa 10% auf die jährlichen operativen Gesamtkosten durch. Der Einfluss der standortspezifischen Besonderheiten auf die Jahresgesamtkosten ist daher nur gering. Unterschiede werden kaum deutlich.

Anschaulicher wird somit der kostenseitige Standortvergleich, wenn die Kostenseite reduziert auf alle aktivierbaren Kosten der Grundstücksbereitstellung (Erwerb, Baufeldfreimachung, innere Erschließung, Erfüllung aller Auflagen) über flächenspezifische Grundstücksbereitstellungkosten in [€/qm] repräsentiert und mit dem qualitativen Gesamtergebnis des Nutzwerts abgebildet wird. Noch einfacher ist ein Auftrag der Nutzwerte über dem qm-Preis der voll erschlossenen Grundstücke.

Das AHP-Analysewerkzeug liefert die Ergebnisse der vergleichenden Standortuntersuchung in folgender Form:

a) Vereinfachte Benutzungsoption, grob überschlägig: Summenergebnis der gewichteten Merkmalsnutzwerte einschließlich der qualitativen Bewertung der bekannten Kostenmerkmale (Scoring von Grundstückspreis und Aufwandsmerkmalen der Flächenbereitstellung), Sortierung der Gesamtnutzwerte der zu vergleichenden Alternativen in einer Ranking-Liste (Platz 1: Bester, Platz 2: Zweitbester usw.)
b) Aggregiertes Kosten-Nutzwert-Ranking: Vorgabe eines Gesamtgewichts der Kostenmerkmale und der qualitativen Nutzwertmerkmale, Summenergebnis der gewichteten Merkmalsnutzwerte ohne qualitative Bewertung der bekannten Kostenmerkmale, Ermittlung der flächenspezifischen Grundstücksbereitstellungkosten in [€/qm] (min. voll erschlossener Grundstückspreis), Punktbewertung dieser Preise mit dem in der Nutzwertanalyse benutzen Maßstab (1: höchster Preis, 5: niedrigster Preis), Sortierung der Gesamtnutzwerte der zu vergleichenden Alternativen in einer Ranking-Liste (Platz 1: Bester, Platz 2: Zweitbester usw.), gewichtete Überlagerung der Kosten- und Nutzwert-Punktwerte, Sortierung der Gesamtpunktwerte der zu vergleichenden Alternativen in einer Ranking-Liste (Platz 1: Bester, Platz 2: Zweitbester usw.)
c) Diagramm Nutzwert über Jahresgesamtkosten. Die wirtschaftlichsten Varianten liegen üblicherweise im maximalen Abstand zur Ausgleichsgerade nach links oben.
d) Diagramm Nutzwert über voll erschlossenem Grundstückspreis. Die wirtschaftlichsten Varianten liegen ebenfalls im maximalen Abstand zur Ausgleichsgerade nach links oben.
e) Diagramm Nutzwert über Summenpreis der flächenspezifische Grundstücksbereitstellungkosten in [€/qm]. Die wirtschaftlichsten Varianten liegen auch hier im maximalen Abstand zur Ausgleichsgerade nach links oben.

Für die anwendungsspezifische Vorbereitung und Initialisierung der Kosten-Nutzwert-Analyse sind folgende Schritte erforderlich:

1. Zusammenstellung aller relevanten Standortmerkmale und Strukturierung in den Gruppen: 1 - allg. Standortmerkmale (Lage, Demographie, reg. Wirtschaft), 2 - Infrastruktur, 3 – Arbeitsmarkt, 4 – Gewerbeimmobilienmarkt regional, 5 – Mikrostandort, Grundstück und bauliche Nutzung, 6 – weiche Faktoren (in Abstimmung mit Anwender) → **Tabelle Wichtungsschema**

2. Zusammenstellung aller relevanten Kostenmerkmale der Grundstücksbereitstellung für die geplante Investition, Flächen- u. Größenfestlegung des anwendungstypischen Anlageobjekts (Standard-Gewerbeimmobilie und deren Nutzung) → **Tabelle Wichtungsschema**

3. Wichtungsschema: Festlegung der Anfangswerte für Gruppen- und Einzelgewichte, (in Abstimmung mit Anwender) → **Tabelle Wichtungsschema**

4. Punkteschema: Festlegung von charakteristischen Merkmalsgrößen und zugehörigen Werte-Klassen (Intervallen) für die Punkte-Klassen (Scoring-System) → **Tabelle Wertungsschema**

5. Ermittlung der konkreten Merkmalsausprägungen (Standortwerte) der zu vergleichenden Alternativen und Punkte-Bewertung → **Tabelle Wertungszuordnung**

6. Statische Gesamtkostenrechnung für die Standard-Gewerbeimmobilie für jeden Alternativ-Standort → **Tabelle Kostenkalkulation**

7. Gewichtete Aggregation der Gesamt-Nutzwerte aller zu vergleichender Standorte, Ranking → **Tabelle Standortbewertung**

8. Gewichtete Aggregation der Gesamt-Nutzwerte und Kosten-Punktwerte zu zusammenfassenden Kosten-Nutzwert-Punkten, Ranking → **Tabelle Standortbewertung**

9. Auswertung der Diagramme → **Diagramme 1 bis 3**

Abbildung A6.2 veranschaulicht den logischen Zusammenhang der Tabellen.

Nach Aufstellung, Parametrisierung und Initialisierung der Kosten-Nutzwert-Analyse kann diese nun für Variationsanalysen eingesetzt werden. Hierzu gehören:

I. Variation der Gewichtungen in Abhängigkeit von möglichen Nutzungs-/Nutzer-Szenarien und Entscheiderperspektiven (Präferenzen)

II. Variation beeinflussbarer Standortmerkmale, Prüfung der relativen Auswirkung auf das Ranking

III. Variation des Grundstückspreises mit vorgegebenem Zielranking

IV. Sensitivitätsanalyse (Prüfung der Sensitivität des Rankingergebnisses für die Variation eines ungenauen/unscharfen Wertes eines Standortmerkmals)

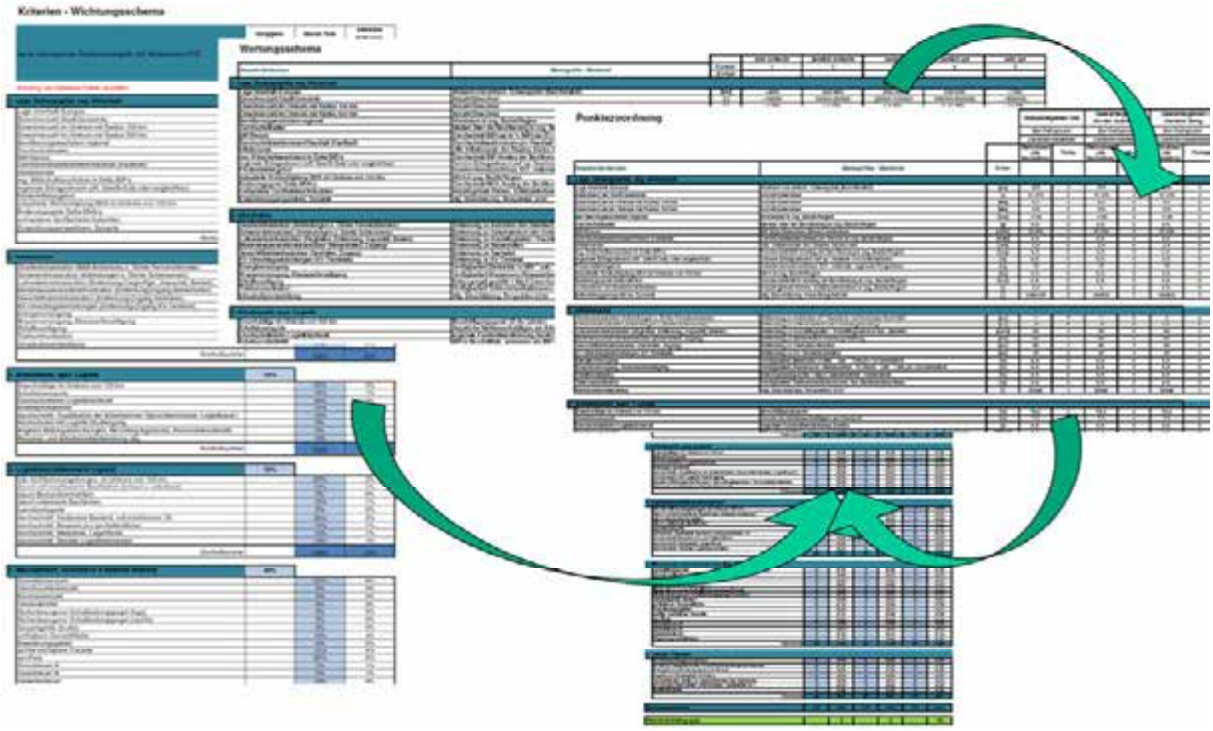


Abb. A6.2 verknüpfte Tabellen der Kosten-Nutzwert-Analyse

Konkrete Anwendung der Kosten-Nutzwertanalyse

Zur Durchführung der Kosten-Nutzwert-Analyse sind ca. 90 Einzelparameter bzw. Einzelmerkmale der wettbewerbsrelevanten Gewerbe- und Industriestandorte ausgewählt und in folgenden Gruppen strukturiert:

1. Lage, Demographie, regionale Wirtschaft
2. Infrastruktur
3. Arbeitsmarkt, spez. Logistik
4. Gewerbeimmobilienmarkt regional

5. Mikrostandort, Grundstück & bauliche Nutzung
6. "weiche" Faktoren

Die berücksichtigungsfähigen Einzelmerkmale sind:

1. Lage, Demographie, reg. Wirtschaft
- Lage innerhalb Europas
- Einwohnerzahl Stadt/Gemeinde
- Einwohnerzahl im Umkreis mit Radius 100 km
- Einwohnerzahl im Umkreis mit Radius 500 km
- Bevölkerungswachstum regional
- Durchschnittsalter regional
- BIP/Person
- Durchschnittseinkommen/Haushalt (Kaufkraft)
- Inflationsrate
- reg. Wirtschaftswachstum in Delta-BIP/a
- regionale Ertragssteuern (Durchschnittsertragssteuer)
- Fördermittelangebot
- industrielle Wertschöpfung MVA im Umkreis von 100 km
- Änderungsquote Delta-MVA/a
- regional vorhandene Großbetriebe/Industrien
- lokale/regionale Entwicklungsperspektiven, Dynamik

2. Infrastruktur
- Straßeninfrastruktur (BAB-Anbindung u. Dichte Fernstraßennetz)
- Schieneninfrastruktur (Anbindungen, Dichte, Leistungsfähigkeit Schienennetz)
- Luftverkehrsinfrastruktur (Entfernung Cargo-Flgh., Kapazität, Betrieb)
- Binnenwasserstraßeninfrastruktur (Entfernung/Zugang Binnenhafen)
- Seeschifffahrtsinfrastruktur (Entfernung/Zugang Seehafen)
- KV-Umschlagseinrichtungen (Entfernung/Zugang KV-Terminal)
- Energieversorgung (Strom, Gas)
- Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung
- Abfallbeseitigung
- Telekommunikation (Breitbandanschluss, Mobiltel-Netz)
- Infrastrukturentwicklung (Dynamik, Stellenwert)

3. Arbeitsmarkt
- Erwerbstätige im Umkreis von 100 km
- Arbeitslosenquote
- Durchschnittslohn Fachkraft
- Arbeitsproduktivität
- durchschnittl. Qualifikation der Arbeitnehmer (Sprachkenntnisse, Branchenqual.)
- Bildungseinrichtungen + Hochschulen mit branchenspez. Angebot
- Angebot Recruiting-Agenturen, Personaldienstleister
- Personal- und Arbeitsmarktentwicklung allg.

4. Gewerbeimmobilienmarkt regional

- GE-/GI-Flächenangebot ges. im Umkreis von 100 km
- davon voll erschlossene Bauflächen (bebaut u. unbebaut)
- davon Bestandsimmobilien
- davon unbebaute Bauflächen
- Leerstandsquote
- durchschnittl. Nachfrage (Flächenanfragen/Flächenumsätze)
- durchschnittl. Kaufpreise Bauland, voll erschlossen, GI
- durchschnittl. Baupreis pro qm Hallenfläche
- durchschnittl. Mietpreise, Lagerfläche
- durchschnittl. Rendite Logistikimmobilien

5. Mikrostandort, Grundstück & bauliche Nutzung

- Bauleitplanerische Ausweisung (GI/GE/SO/MI…)
- Grundflächenzahl
- Geschossflächenzahl
- Baumassenzahl
- Gebäudehöhe
- flächenbezogener Schallleistungspegel (tags)
- flächenbezogener Schallleistungspegel (nachts)
- Gesamtgröße Gewerbegebiet (brutto)
- verfügbare Gesamtbaufläche Gewerbegebiet
- Erweiterungsgebiet
- Baufläche größte verfügbare Parzelle
- **qm-Preis (voll öfftl. erschlossen)***
- Baugrund
- Oberflächen-Ebenmäßigkeit (Nivellierungsaufwand)
- aktueller Flächenzustand/Nutzung (Bewuchs, Ist-Bebauung, Ablagerungen)
- Altlasten / Altlastenverdacht (incl. Munition etc.)
- Auflagen Archäologie & Denkmalpflege
- Auflagen Umwelt & Landschaftspflege
- Abstand zur Wohnbebauung
- grundstücksseitiger Erschließungsaufwand (Zuwegung, RRB, LöW, sonst.)
- Sichtbarkeit des Grundstücks von BAB
- Grundsteuer A
- Grundsteuer B
- Gewerbesteuer
- Eigentumsverhältnisse

6. "weiche" Faktoren

- Investionsklima (Bereitschaft der Politik Investitionen zu fördern)
- Bürokratie (durchschnittl. Dauer Baugenehmigungsverfahren)
- Standortbekanntheit
- Standortimage
- Standortoptik
- Wohnungsangebot
- Kinderbetreuung, Schulen
- Angebot Kultur, Freizeit, Sport

- Attraktivität Wohnumfeld, Umwelt, urbanes Leben
- gesellschaftliche Offenheit, interkulturelle/internationale Akzeptanz

Für die Kostenanalyse werden folgende Kostenfaktoren vorgehalten:

Kostenfaktoren

- Bezug: Soll-Grundstücksfläche
- Grundstückspreis Rohbauland
- flächenspez. Summe Erschließungsbeiträge (BauGB + KAG)
- Grundstückspreis voll erschlossen (öfftl. Erschließung)
- flächenspez. Aufwand Baufeldfreimachung
- flächenspez. Aufwand Nivellierung /Bodenmassenaustausch
- flächenspez. Aufwand Baugrunderkundung + Ertüchtigung
- flächenspez. Aufwand Erkundung Altlasten, Munitionsreststoffe
- flächenspez. Aufwand Erkundung Archäologie
- flächenspez. Aufwand Beseitigung Altlasten u. Gefahrstoffe
- flächenspez. Aufwand grundstücksseitiger Erschließung (Zuwegung, RRB, LöW, sonst.)
- flächenspez. Aufwand Ausgleichsmaßnahmen (Umwelt + Landschaftsschutz)

Die vorgenannten Gruppen werden mit Gruppengewichten gewichtet, so dass die Gruppenwichtesumme 100% ergibt. Das Modell zeigt nicht-konsistente Wichteverteilungen durch Warnfarben an.

Innerhalb der Gruppen werden die Einzelmerkmale in einem zweiten Schritt ebenfalls durch Merkmalsgewichte gewichtet, so dass innerhalb einer Gruppe in Summe wieder 100% erreicht werden. Auch hier zeigt das Modell inkonsistente Wichteverteilungen durch Warnfarben an.

Die effektive Gewichtung eines Einzelmerkmals in der Nutzwertanalyse ist das Produkt aus Gruppen- und Merkmalsgewicht.

Im Folgeschritt werden charakteristische Parameter bzw. Attribute der Einzelmerkmale einer Punkteskala von 1 bis 5 zugeordnet, wobei 1 für *„sehr schlecht“* und 5 für *„sehr gut“* steht.

Anschließend werden die konkreten Merkmalsausprägungen in Form der Werte der zugehörigen charakteristischen Größen für alle wettbewerbsrelevanten Gewerbestandorte erfasst, eingetragen und mit Hilfe der vorgenannten Parameterwerte-/Punktematrix einzeln mit einem Gütepunktwert evaluiert. Pro Standort werden diese merkmalsspezifischen Punktwerte mit dem effektiven Merkmalsgewicht (s.o.) multipliziert und addiert. Das Ergebnis ist ein Standortnutzwert in der Werteskale von 1 bis 5.

Im Rahmen einer statischen Musterkalkulation werden die Herstellungs-, Kapital- sowie die Betriebskosten für das Errichten und Betreiben einer nutzungstypischen Standard-Gewerbeimmobilie für die zu vergleichenden Wettbewerbsstandorte ermittelt.

Als ausschlaggebender Kostenparameter für die einzelnen Standorte kann hierbei der Grundstückspreis pro Quadratmeter Bauland herangezogen werden.

Tatsächlich können deutliche Standortunterschiede im Rahmen der Grundstücksvorbereitung und Baufeldfreimachung auftreten (z.B. Aufwand der Beseitigung von Bewuchs, Alt-Bebauung, Ablagerungen, Flächenplanierung und Massenaustausch, notwendige innere Erschließung, Aufwand für Regenrückhaltung und Löschwasservorhaltung etc.). Eine detaillierte Prüfung dieser standortspezifischen Aufwandsmerkmale für alle 19 Vergleichsstandorte hätte jedoch den Auftrags-Rahmen der vorliegenden Untersuchung gesprengt.

Anwendung auf Logistik-Immobilienstandorte

Der Schwerpunktsetzung gemäß Auftrag wurde zunächst eine **logistische Nutzung** und die Anforderungsperspektive bzw. das Präferenzsystem a) eines Logistikdienstleisters und b) eines Logistikimmobilienentwicklers untersucht.

Laut Fraunhofer SCS [64] sind die Mindestanforderungen an einen Logistikstandort:

- geringe Entfernung und staufreier Zugang zur Autobahn
- störungsfreier Zugang zu weiteren Verkehrsträgern
- schwerlasttauglich Straßendecke
- marktübliche Miet- und Grundstückspreise
- Serviceangebote in der Nähe
- Verfügbarkeit von Arbeitskräften
- Anbindung an ÖPNV
- 24-h-Betrieb

Die zugehörigen Logistikimmobilientypen können nach Fraunhofer SCS wie folgt klassifiziert werden:

- Umschlagsimmobilie (eher kleinere Hallen, < 1 ha)
- Lagerimmobilie (mittelgroße Hallen (> 1 ha)

- Distributionsimmobilie (große Hallen, > 2 ha)

Der Bedarf an Fahr-, Lade- und Rangierflächen bei Logistikimmobilien ist hoch. Es wird von min. einem Verhältnis von 2:1 (Grundstücks-/Hallengrundfläche) ausgegangen. Hinzu kommt ein Büroflächenanteil von etwa 5 bis 10% der Lagerfläche. Die zulässige Gebäudehöhe sollte min. 12 m betragen. Wegen des 24h-Betriebs ist i.A. eine bauleitplanerische Ausweisung als GI-Gebiet erforderlich.

Auch wenn Logistikimmobilien auf kleineren Flächen errichtet werden können, geht die Fachwelt einhellig davon aus, dass Standorte als bevorzugte Logistikstandorte für strukturrelevante Ansiedlungen attraktiv werden, wenn sie über zusammenhängende GI-Parzellen von min. 10 ha Größe verfügen.

Hinsichtlich der maßgeblichen Zielgruppen für die Beurteilung von Logistikstandorten im Zuge des Standortvergleichs sind folgende zu unterscheiden:

- Logistikdienstleister (z.B. Logistikkonzerne, KEP-Dienste, Spediteure, Kontraktlogistiker, Mehrwertlogistiker)
- Industrieunternehmen (mit besonderem Bedarf an hochwertiger Produktionslogistik, z.B. Nutzer von JIT/JIS-Logistik)
- Handelsunternehmen (Distributionslogistik)
- Projektentwickler (Unternehmen, die die Errichtung, Finanzierung und das Eigentum an Logistikimmobilien übernehmen)
- Finanzinvestoren (z.B. Banken, Immobilienfonds)

Hinsichtlich der Logistiknutzung werden nach der Fraunhofer-Systematik folgende Standort-Grundtypen unterschieden:

a. Import-Logistik-Standort

b. Strategischer Netzwerk-Logistik-Standort

c. Zentraler (überregionaler) Distributionslogistik-Standort

d. Regionaler Distributionslogistik-Standort

e. Produktionslogistik-Standort

Typische KNA-Ergebnisse

Die KNA liefert für die untersuchten Wettbewerbsstandorte bezogen auf eine spezifische Logistiknutzung und unter Berücksichtigung des besonderen Präferenzsystems (Wichtungsfaktoren) der jeweiligen Betrachtergruppe (Investor, Pächter und Nutzer oder Endkunde) folgende Ergebnisse:

1. Eine Rangliste der verglichenen Standorte nach qualitativem Nutzwert
2. Eine Rangliste der verglichenen Standorte nach aggregiertem Kosten-Nutzwert
3. Ein Übersichtsdiagramm der Standorte, in dem die Nutzwerte über Jahresgesamtkosten aufgetragen sind (s.. Abb. A6.3)
4. Ein Übersichtsdiagramm der Standorte, in dem die Nutzwerte über Grundstückspreisen aufgetragen sind (s.. Abb. A6.4).

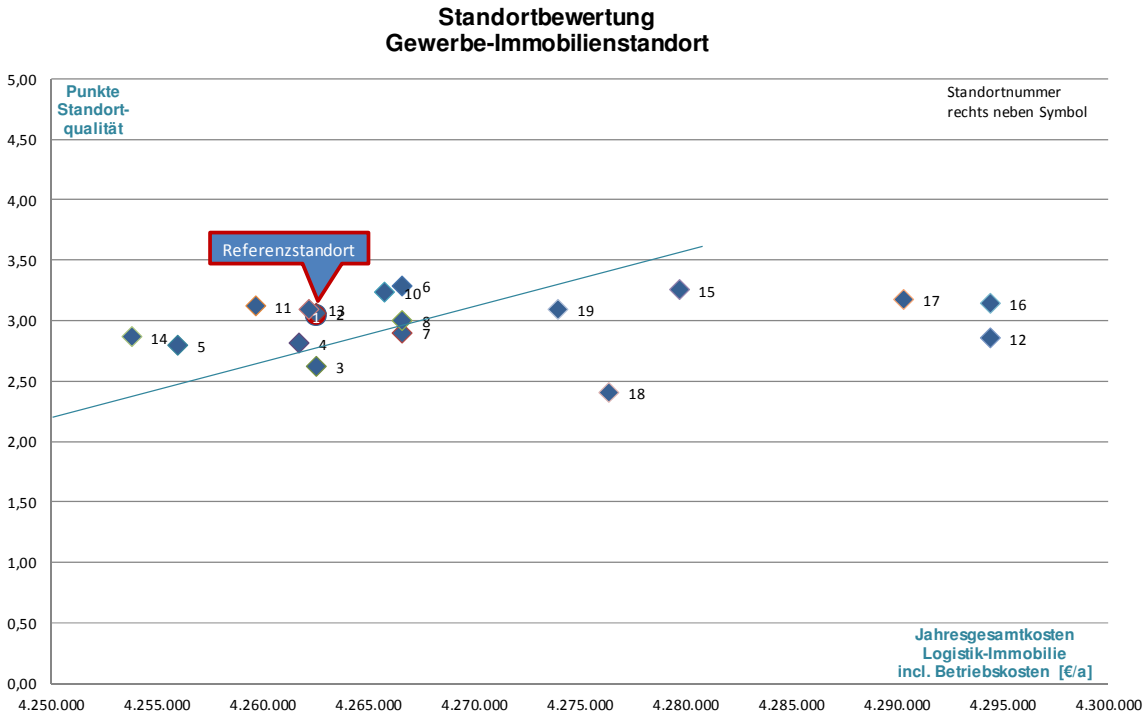


Abb. A6.3 Standortvergleich: Nutzwert über Jahresgesamtkosten der Logistikimmobilie

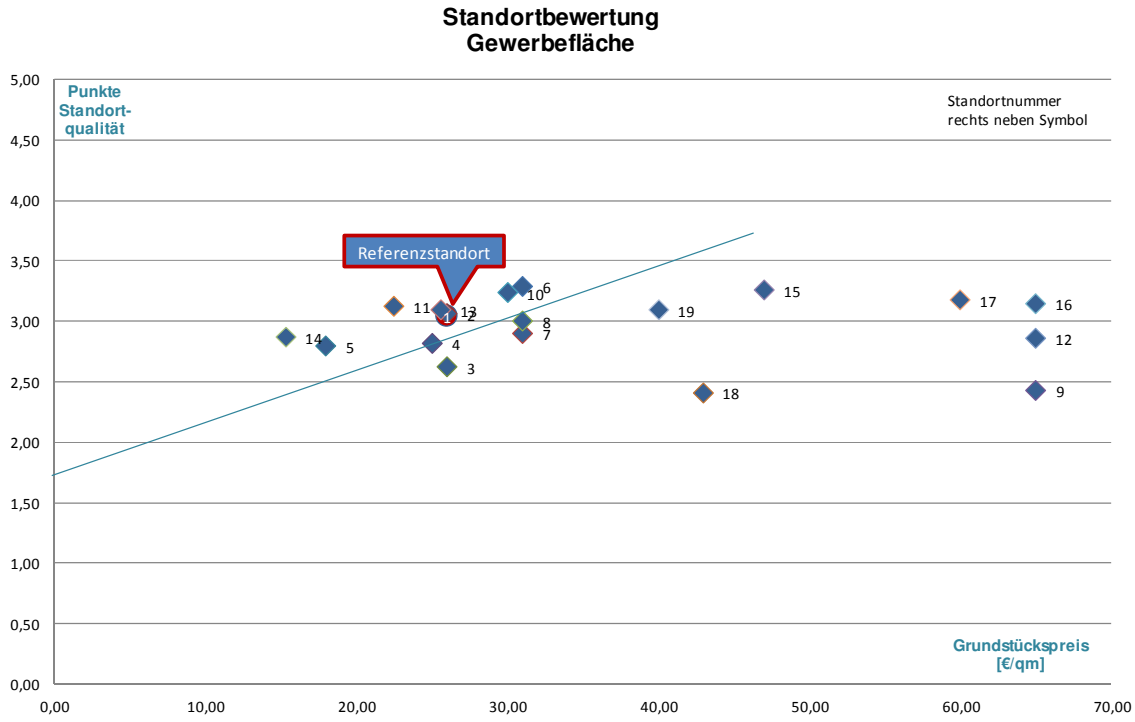


Abb. A6.4 Standortvergleich: Nutzwert über Grundstückspreis der Logistikimmobilie

Durch gezielte Maßnahmen der Attraktivitätsstigerung kann die Positionierung des Standorts im Standortwettbewerb maßgeblich verbessert werden. Diese Maßnahmen sind mit unterschiedlich hohem Aufwand umsetzbar. Darüber hinaus liefert der Standortvergleich auch Hinweise zur marktgerechten Gestaltung des Grundstückspreises, um ein optimales Preis-Leistungsverhältnis aus Sicht der jeweiligen Zielgruppe zu erreichen.