

*Band
56*

Matthias Klumpp / Torsten Marner / Thomas Hanke (Hrsg.)

*Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen in
der Logistik: Nutzerfeedback zur MARTINA-App*

~
Thomas Neukirchen / Markus Kleffmann / Wilhelm Koop /
Stefanie Jäger / Matthias Klumpp

ild Schriftenreihe

FOM
Hochschule

ild

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

**Thomas Neukirchen / Markus Kleffmann / Wilhelm Koop / Stefanie Jäger /
Matthias Klumpp**

*Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen in der Logistik:
Nutzerfeedback zur MARTINA-App*

ild Schriftenreihe der FOM, Band 56

Essen 2017

ISSN 1866-0304

Dieses Werk wird herausgegeben vom ild Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement der FOM Hochschule für Oekonomie & Management gGmbH

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2017 by



**MA Akademie
Verlags- und Druck-
Gesellschaft mbH**

MA Akademie Verlags-
und Druck-Gesellschaft mbH
Leimkugelstraße 6, 45141 Essen
info@mav-verlag.de

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urhebergesetzes ist ohne Zustimmung der MA Akademie Verlags- und Druck-Gesellschaft mbH unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen. Oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

Thomas Neukirchen / Markus Kleffmann / Wilhelm Koop / Stefanie
Jäger / Matthias Klumpp

Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen in der Logistik: Nutzerfeedback der MARTINA-App

Matthias Klumpp / Torsten Marnier / Thomas Hanke (Hrsg.)

Die vorliegende Publikation erscheint im Kontext des Projektes „MARTINA - CreateMedia in Mobility and Logistics – Innovative Weiterentwicklung der Logistik-Aus- und Weiterbildung in Nordrhein-Westfalen“. Die Förderung erfolgt im Rahmen der EFRE-Förderung NRW (2014-2020), Leitmarkt Wettbewerb CreateMedia.NRW. Die Projektbeteiligten sind das Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement (ild) der FOM Hochschule, paluno – The Ruhr Institute for Software Technology der Universität Duisburg-Essen, die T.W.O. Agentur, die Folkwang Universität der Künste sowie die TÜV Rheinland Akademie.



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Industrie, Mittelstand und Handwerk
des Landes Nordrhein-Westfalen



Abstract

The research project MARTINA is a cooperative endeavor of the media and creative industries and the logistics industry. Within the project, the MARTINA app, a learning platform for the logistics industry, has been developed. Prototype versions are constantly tested in various companies and contexts, the final version is supposed to offer transfer possibilities into other professional areas. The main result ("artifact") of this project is a prototypical but stand-alone executable learning application, which serves as an example of how training on the job-solutions in logistics could be established. The content, delivered via mobile app, is thus aimed at professionals from the logistics sector, e.g. truck drivers, who seem to be an exceptional match for this kind of training due to its location-independent nature. While the content of MARTINA is primarily created specifically for employees in the logistics sector, the technical realization is also transferable to other areas. MARTINA is therefore essentially a design and software development project with a focus on professional development. This research paper provides the in extenso documentation of user feedback and testing sessions during the app development phases.

Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	II
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VI
1 Einleitung	1
2 Aktueller Stand der Projektarbeiten	3
3 Hintergrund: Umfragegestaltung.....	9
3.1 Fragebogendesign.....	9
3.2 App-Tests in Unternehmenskooperation	14
3.3 Beteiligte Unternehmen	16
3.4 Fragebögen und Feedback.....	16
3.5 Auswertung und Anpassung.....	18
4 Zusammenfassung und Ausblick.....	27
Literaturverzeichnis	29
Anhang: Umfragedaten	32
Die Publikationsreihe	42

Abkürzungsverzeichnis

AHP	Analytical Hierarchy Process
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
FOM	FOM Hochschule für Oekonomie und Management
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
ild	Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement
MARTINA	CreateMedia in Mobility and Logistics – Innovative Weiterentwicklung der Logistik-Aus- und Weiterbildung in Nordrhein-Westfalen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: "Sprint"-Zyklus 6

Abbildung 2: Einschätzungen zum Schwierigkeitsgrad..... 22

Abbildung 3: Spielkonzept zur Routenplanung 24

Abbildung 4: Hilfefunktion Ladungssicherung 26

Abbildung 5: Gefahrgutspiele 27

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: AHP-Skala, verbale Interpretation..... 13

Tabelle 2: Zusammenfassung MARTINA-Test..... 18

Tabelle 3: Bewertung der Bedienung 20

Tabelle 4: Bewertung der Lesbarkeit der Texte sowie des Aussehens 20

Tabelle 5: Bewertung des Gesamteindrucks sowie des Schwierigkeitsgrades 21

1 Einleitung

Die vorliegende Publikation erscheint im Kontext des Forschungsprojektes MARTINA, eine Kooperation der Medien- und Kreativwirtschaft sowie der Logistikbranche. Im Rahmen des Projektes wird die MARTINA-App entwickelt, eine Lernplattform für die Logistikbranche. Prototypversionen werden laufend in verschiedenen Unternehmen getestet, die finale Version soll Transfermöglichkeiten in andere Bereiche bieten. Wesentliches Ergebnis („Artefakt“) dieses Projektes ist eine prototypische aber lauffähige Lernanwendung,¹ welche als Beispiel dafür dienen soll, wie Weiterbildung in der Logistik in Zukunft aussehen könnte. Dabei werden die erarbeiteten Inhalte zielgruppengerecht, als mobile Anwendung, abgebildet. Zielgruppe sind dabei vorrangig gewerbliche, sowie kaufmännische Logistikmitarbeiter, im Besonderen Berufskraftfahrer. Diese Einschränkung wurde zu Projektbeginn nach ausführlichen Befragungen und Konsultationen mit Logistikmitarbeitern und –experten getroffen, mit dem erklärten Ziel der Transferfähigkeit nach Erprobung der Software in Prototypversionen.² Während die Inhalte von MARTINA in erster Linie spezifisch für Mitarbeiter in der Logistikbranche erstellt werden, soll die technische Realisierung auch auf andere Bereiche übertragbar sein: Beispielsweise basieren enthaltenen Spielprinzipien im Kern auf Zuordnungs- oder Optimierungsproblemen, die in ihrer Grundstruktur vom Inhalt getrennt betrachtet werden können. Von diesem Abstraktionsniveau ausgehend sind „logistiknahe“ Verwendungen denkbar, wie sie beispielsweise in Arbeitsschutzunterweisungen bestehen. Da diese für alle Mitarbeiter eines Unternehmens verbindlich vorgeschrieben sind,³ könnte mit einer speziell mobilen Variante der bereits online durchführbaren und kontrollierbaren Schulungen und Nachweise ein weiterer Digitalisierungsschritt unternommen werden. Das nötige „Werkzeug“ liegt mit der MARTINA-App bereit. Thematisch dem Augenschein nach fernab davon sind vielfältige Anwendungen für Studenten möglich und bieten sich generell besonders dann an, wenn graphische Komponenten mit verbalen verknüpft

¹ <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.paluno.martina>.

² Vgl. Meier et al. (2017).

³ §§ 12, 15 ArbSchG.

Schriftenreihe Logistikforschung Bd. 56: Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen

werden sollen. Es handelt sich bei MARTINA somit im Kern um ein Design- und Softwareentwicklungsprojekt mit Fokus auf berufsbezogener Weiterbildung.

2 Aktueller Stand der Projektarbeiten

“A prototype is an artifact that approximates a feature (or multiple features) of a product, service, or system.”⁴

Prototyping ist mit fast allen Produkt-, Service- und Systementwicklungen verbunden⁵. Einen Prototyp verstehen wir im Kontext des Projektes MARTINA als eine vorläufige, funktions- und testfähige (Teil-)Version des Endprodukts, der MARTINA-App zur Logistikweiterbildung. Wie im Folgenden dargestellt, ist ein zentraler Aspekt der Projektgestaltung, in wiederkehrenden Entwicklungszyklen jeweils Nutzertests des letzten verfügbaren Prototyps der App einzubinden, um Ziele für die nächsten Entwicklungszyklen zu definieren und um auf neue Anforderungen zu reagieren.⁶

Greifbare Projektergebnisse bestehen aktuell in der als Beta-Version (Prototyp, mit entsprechend stark eingeschränkter Funktionalität) über den Google-Play Store abrufbaren Martina-App, aktuell in der öffentlichen Version Alpha 32. Diese wird in einem iterativen Designprozess⁷ in kurzen Abständen aktualisiert (s.u.).

- <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.paluno.martina>
- www.martina.fom.de

⁴ Camburn, B. et al. (2017), S. 1; Otto, K., Wood, K. (2001).

⁵ Camburn, B. et al. (2017)

⁶ Vgl. Rogers, D. et al. (2013).

⁷ Inkrementelle Auslieferung, d.h., frühe Teilsysteme (Prototypen) werden an Kunden/Nutzer 'ausgeliefert', validiert und mit den Rückmeldungen der Nutzer wird der nächste Entwicklungszyklus angestoßen, an dessen Ende die Auslieferung einer verbesserten Version (Inkrement) steht; s. Vgl. z.B. Sommerville, I. (2011).

Weiterhin liegen Projektergebnisse zur Ausarbeitung des wissenschaftlichen Hintergrundes, der Themenauswahl sowie des technischen Designprozesses in einer Reihe von Konferenz- und Buchbeiträgen sowie spezifischer Projektdokumentation vor⁸.

Grundgedanke für das Projekt ist die Bereitstellung von relevanten Weiterbildungsinhalten (z.B. Sicherheitsvorschriften), unabhängig vom aktuellen Standort des Benutzers mit der Möglichkeit, auch kurze Lerneinheiten zu absolvieren. Insbesondere soll keine spezielle Infrastruktur wie Schulungsräume oder Computer notwendig sein. Durch die weite Verbreitung von Smartphones⁹ und deren hohe Integration in den Alltag bietet sich eine Anwendung für diesen Gerätetyp grundsätzlich¹⁰ an.

Damit sind die Mindestanforderungen an die Logistikmitarbeitenden im Fokus des Projektes definiert. Weiterhin erfolgt thematisch eine Einschränkung auf in erster Linie gewerbliche und sekundär auch auf kaufmännisch-administrativ tätige Personen. Ziel des Gesamtkonzeptes 'Lernplattform' ist das Vermitteln von Sinnzusammenhängen zwischen verschiedenen Arbeitsprozessen und -inhalten sowie die Möglichkeit des Transfers der Spielmechanismen auf andere Themenbereiche.

Notwendige Bedingung war von Beginn an, dass der zum Projektabschluss resultierende App-Prototyp zur freiwilligen Nutzung geeignet ist. Das bedeutet, dass das Ziel der Motivation und Immersion wichtig ist, was für die Zielgruppe u.a. über eine berufsnahe Geschichte erreicht werden soll; man vollzieht über das Bestehen einer Reihe kompakter Aufgaben eine Laufbahn im Logistikbereich nach, beginnend als Fahrer, über die Selbständigkeit mit einem dann je nach

⁸ Klumpp, M., Neukirchen, T., Jäger, S. (2016); Neukirchen, T., Jäger, S., Paulus, J., Klumpp, M. (2016).

⁹ Unter Smartphone (Mobiltelefon wird synonym verwendet) verstehen wir in diesem Kontext ein Mobiltelefon welches über ein Touchscreen von min. 4“ verfügt.

¹⁰ Der innovative Charakter des Prototyps, mit eigenen Spielen und speziellen Oberflächen und der Umstand, dass diese zum Startzeitpunkt noch nicht bekannt waren, spricht gegen einen Ansatz mit Cross-Plattform Technologien, d.h. bzgl. des Betriebssystems (hier Android) musste für das Projekt eine Entscheidung getroffen werden.

Spielerfolg wachsenden Unternehmen. Diese Expansion wird anhand einer geografischen Darstellung eines wachsenden 'Streckennetzes' sichtbar.

Themenfelder zur Erprobung sind Sicherheits-, Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsthemen; konkret in der aktuellen Prototypversion Ladungssicherung, Gefahrgut, Ersthelferqualifikation und Kundenkommunikation.

Ein mehrstufiges Vorgehen aus Recherche zur Identifikation von Trendthemen, offenen (Workshop) und geführten Expertenbefragungen (Analytic Hierarchy Process¹¹) sowie der Austausch im Projektkonsortium hinsichtlich der Eignung für eine technische Realisierung, führte zur finalen Themenauswahl (Sicherheit, Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsthemen).

Das Vorhaben zielt auf eine innovative Weiterentwicklung der Logistik- Aus- und Weiterbildung durch die Vernetzung und Vermittlung zweier bedeutender Branchen in NRW, welche im Allgemeinen relativ wenige Berührungspunkte aufweisen. Die FOM Hochschule mit dem Institut ild, erfahren im Bereich der Personalqualifikation in der Logistik und paluno, Experten im Bereich Software Engineering haben in der Identifikationsphase zum Projektauftritt Themen¹² und Subthemen für die zu entwickelnden Bildungsinstrumente ermittelt. Die Aufbereitung der Inhalte dreier in der Frühphase des Projektes definierter Themenfelder erfolgte jeweils unter Beteiligung aller Projektpartner. Als Themenfelder wurden Sicherheits-, Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsthemen identifiziert. Konkret sollen Weiterbildungsmöglichkeiten mit einer Reihe verschiedenartiger Minispiele erprobt werden. Für erste Iterationen des App-Prototyps wurden deshalb die Themen Ladungssicherung, Gefahrgut, Ersthelferqualifikation und Kundenkommunikation ausgewählt. Nach Vorlage einer ersten Testversion werden weitere Minispiele hinzugefügt/ergänzt, so ist beispielsweise ein Routenplaner-Spiel in Entwicklung. Die Architektur der Anwendungen soll ihre Übertragbarkeit auf andere Themen gewährleisten. Zurzeit laufen iterativ Erprobungsphasen jeweils aktualisierter Versionen des Prototyps, durchgeführt von FOM und paluno. Im Nachgang an eine Erprobung schließt sich jeweils eine Anpassungsphase (FOM, paluno) an. Aufbereitung der Inhalte, Erprobungsphase und Anpassungsphase

¹¹ Vgl. Saaty, T. (2008).

¹² Vgl. Zijm, W.H.M., Klumpp, M. (2017).

der in der ersten Phase identifizierten Themen und ihrer Subthemen finden in zeitlicher Überschneidung statt.

Das Vorgehen in der aktuellen Projektphase entspricht grundlegend der bewährten Praxis in vielen Softwareentwicklungsprojekten vergleichbarer Größenordnung, d.h. agilen Methoden. Die aktuellen Erprobungs- und Anpassungsphasen entsprechen somit dem Zyklus in der Mitte untenstehender Abbildung und wiederholen sich durchschnittlich im Monatsrhythmus (Ziel: effiziente und schnelle, eben 'agile' Reaktion auf neu gewonnene Erkenntnisse zu Nutzeranforderungen)¹³.

Abbildung 1: "Sprint"-Zyklus



Quelle: Eigene Darstellung nach Sommerville.¹⁴

Illustrativ sind folgend die Release Notes zu den Beta-Versionen sowie den Release 0.3 aufgeführt (Übersicht über die Historie der letzten Versionen):

¹³ Vgl. Kelley, T. (2001), Hess, T, Summers, J. D. (2013).

¹⁴ Sommerville, I. (2011), S. 104.

Version 0.3:

- Im ersten Level des Gefahrgutspiels erscheinen falsche Antworten nun nicht mehr doppelt.
- Im Spiel zur Kundenkommunikation werden die Positionen der Antworten nun zufällig bestimmt.
- Mehrere kleinere Grafik- und Clipping-Fehler in verschiedenen Szenen des Ladungssicherungsspiels sind behoben.

Version 0.3 RC8:

- Die ersten beiden Gefahrgutspiele können nun durch Drücken des "Home"-Buttons im jeweiligen Introbildschirm übersprungen werden.
- Nachdem im zweiten Gefahrgutspiel alle Karten umgedreht wurden, erscheint nun ein neuer Button zum Fortfahren.
- Beim ersten Gefahrgutspiel wird nun auch immer die richtige Antwort angezeigt, selbst wenn der Spieler das falsche Schild auswählt.
- Beim ersten Gefahrgutspiel wurde der "Weiter"-Button entfernt und durch einen Timer ersetzt, der automatisch nach einer kurzen Pause das Spiel fortsetzt.
- Logistik-Tips werden jetzt nach dem erstmaligen Antippen von der Weltkarte entfernt, so dass der gleiche Tip nicht mehr mehrfach hintereinander ausgewählt werden kann.

Version 0.3 RC7:

- Ein Drittes Level für Gefahrgutspiel wurde implementiert.
- Der Button "Feedback senden" ist aus dem Hauptmenü entfernt worden.

Version 0.3 RC6:

- Ein Zweites Level (Memory) wurde für das Gefahrgutspiel implementiert.
- Button auf Übersichtskarte hinzugefügt, um direkt zum Gefahrgutspiel zu springen.

- Die Intro-Bildschirme wurden für alle Mini-Spiele überarbeitet und deren Auflösung signifikant erhöht.

3 Hintergrund: Umfragegestaltung

3.1 Fragebogendesign

Der vorliegenden Untersuchung liegt ein Fragebogen (vgl. Abschnitt 3.2) zugrunde, der als Frage- und Antwortformate dichotome Fragen, Eingruppierungsfragen, Ratingskalen, Rangordnungen und offene Fragen nutzt. Besonders in der empirischen Sozialforschung wird der Stellenwert des *Pretests* einer Umfrage (oder auch Pilot Study, Trial Run, Testbefragung etc.) herausgehoben bzw. als unverzichtbare Voraussetzung zur Qualitätssicherung des Erhebungsinstruments für die dann folgende Hauptstudie dargestellt. Üblich ist, ein Verfahren wie

- den Conventional-/Standard-/Old-Style-Pretest¹⁵
- Kognitive Verfahren, Labortests
- Methoden ohne zu befragende Personen

zu verwenden. In Hinsicht auf das 'herkömmliche' Verfahren herrscht Konsens bzgl. der besonderen Bedeutung der Fallzahl, der Auswahl und Qualifikation der Interviewer und ebenso der Auswahl der Befragten. Der Fragebogen sollte dazu einmal unter weitgehend realistischen/der avisierten Befragungssituation ähnlichen Bedingungen mit einer 2- bis 3-stelligen Teilnehmerzahl mit Fokus auf dem passiven Beobachten des Verständnisses der Befragten erprobt werden.

Zu dieser Einschätzung sind im Zusammenhang mit dem Projekt MARTINA zwei Punkte wichtig: Es handelt sich bei dem Projekt nicht um ein Vorhaben der empirischen Sozialforschung. Vielmehr liegt der Fokus in den hier dargestellten Projektphasen auf Softwareentwicklung. Mit COOPER ET AL. sei hervorgehoben, wie zentral die Bedeutung qualitativer Forschung für das Verständnis der Nutzer einer Anwendung ist, aber auch, dass das Produkt eines Softwaredesignprozesses letztendlich daran gemessen wird, wie sehr es Bedürfnisse der Nutzer erfüllt¹⁶. Erkenntnisse in die Nutzererwartungen und -bedürfnisse können nicht allein aus dem Studium von Statistiken und quantitativen Erhebungen gewonnen werden (aber auch nicht allein aus dem Beobachten von Testsitzungen mit der Software). Das nötige, tiefgehende Wissen über die Zielgruppe kann nur unter Einbeziehung

¹⁵ Vgl. Presser, Blair, (1994); Oksenberg, Cannell, Kalton (1991), Fowler (1992).

¹⁶ Vgl. Cooper et al. (2007).

qualitativer Methoden erlangt werden. Bei rein quantitativen Erhebungen besteht in diesem Zusammenhang die Gefahr, aufgrund mangelnder Toleranz für Zweideutigkeiten und Komplexität menschlichen Verhaltens nicht ausreichend detaillierte Informationen über Nutzeranforderungen zu gewinnen. Im Wissen, dass diese Methoden allein zu reduktiv sind, um Entwicklern erschöpfend Auskunft über Verhalten, Einstellungen, Neigungen und Fähigkeiten möglicher Nutzer zu gewähren, wurde bereits eine umfassende qualitative Studie zu einer der Prototypversionen der MARTINA-App durchgeführt (Leitfadengestützte Interviews mit Logistikbeschäftigten im gewerblichen Bereich, Band 55 dieser Reihe¹⁷). In dieser Studie wurden mit weitem Fokus nicht nur potentielle Nutzer, sondern auch deren Umfeld, also inhaltliche Anwendungsbereiche, die 'Anwendungsdomäne' für das zu entwickelnde Produkt, untersucht. Dazu gehörte es auch, Wissen über bereits (firmenspezifisch) eingesetzte Produkte, Umgangsformen oder Fachausdrücke zu erlangen, um dem Produkt und dessen Entwicklern Kompetenz, Glaubwürdigkeit und eine mit anderen Stakeholdern gemeinsame Kommunikationsbasis zu gewähren. Die sehr ausführlichen Befunde aus diesen Leitfadeninterviews sind bereits in folgende Entwicklungszyklen eingeflossen. Somit befasst sich die vorliegende Untersuchung mit den Reaktionen auf ein Produkt, das teilweise auf Basis vorhergehender Befragungen gestaltet wurde. Mit Blick auf den weiter fortgeschrittenen Status der Anwendung, der größere Zeitaufwand zur individuellen Erprobung, geringeren Spielraum für fundamentale Änderungen und stattdessen erhöhtes Interesse an weiterer inhaltlicher Ausrichtung sowie gestalterischem "Feintuning" bedeutet, wurde nun die Fragebogenform gewählt (im Unterschied zum extensiven Interview). COOPER ET AL. folgend, ist dies ebenso gewinnbringender Bestandteil qualitativer Erforschung von Nutzeranforderungen im Design. Demnach umfassen die als besonders nützlich erachteten Methoden:

- "Stakeholder interviews
- Subject matter expert interviews
- User and customer interviews (also auch jene, die im Rahmen der leitfadengestützten Untersuchung geführt wurden)

¹⁷ Vgl. Metzlauff et al. (2017).

- User observation/ethnographic field studies“¹⁸

Dort wird auch der Punkt Literaturrecherche („literature review“) genannt, der im Rahmen des Projektes MARTINA mit den Recherchen zur Themenfindung und motivatorischen Gestaltung der Anwendung in der Anfangsphase stattgefunden hat¹⁹.

Der Fragebogen weist dichotome Fragen, Eingruppierungsfragen, Ratingskalen, Rangordnungen etc. auf und gewährt deshalb die Frage, inwiefern für die Auswertung ein Zugang mit quantitativen Methoden sinnvoll und zulässig ist.

Es sollte beachtet werden, dass “an oversimplified and overpurified view of what measurements are like cannot be allowed to dictate how data are to be analyzed”.²⁰ In der Diskussion ist es demgegenüber üblich, Skalen als scharf separierte Kategorien zu behandeln und Daten jeweils in genau eine dieser Kategorien einzupassen. Die Hierarchiedarstellung von Skalenniveaus (Nominalskala, Ordinalskala, Intervallskala etc.) suggeriert bzw. wird zum Anlass für ein Vorgehen genommen, bei dem Daten möglichst ‘hoch‘ eingeordnet werden und die Seriosität der Untersuchung bemisst sich dann an der Position in der Hierarchie der Skalen. Geringfügige Fehler in den Proportionen einer Messskala könnten so trotz beabsichtigter Verwendung als Intervallskala Messwerte auf ein ordinales Niveau ‘herabsetzen‘, wenn man die Definitionen der einzelnen Skalenniveaus sehr exakt auslegt. Andererseits könnte aber über eine jeweils spezifische Betrachtung des Verhältnisses ‘Skalentreue‘ – Informationsverlust nachgedacht werden.²¹

Besonders bezüglich Skalenniveaus und möglichen Zugängen statistischer Methoden existieren also gewisse Räume für Diskussionen. Im konkreten Fall des Fragebogens zum Projekt MARTINA gilt: In Teilen der Umfrage wurden Testper-

¹⁸ Cooper et al. (2007), S. 52.

¹⁹ Vgl. Klumpp, M., Neukirchen, T., Jäger, S. (2016).

²⁰ Tukey, J. (1961), S. 247.

²¹ Vgl. Tukey (1961).

sonen um Beurteilungen im Noten-Format gebeten, also dimensionslose, ordinale Werte (Items 2.1, 3.1, 3.2, 4.1-4.4, 5.1-5.4), entsprechendes zum Vorgehen hierzu in Abschnitt 3.2. Wie diese bei gewissen Stichproben- und Item-Umfängen aggregiert zu behandeln sind, wurde beispielsweise von CARIFIO und PERLA diskutiert²². Dort werden u.a. häufige Missverständnisse der Begriffe Skala und Antwortformat, oder auch Fälle, in denen eine Auffassung beispielsweise einer Intervallskala als emergente Eigenschaft von Fragengruppen ursprünglich nominalen Antwortformats möglich ist bzw. resultiert. Die Autoren machen hierfür schlicht sprachliche Ungenauigkeiten verantwortlich: Läge z.B. ein fiktiver Persönlichkeitstest mit 20 Items vor (dies würde man korrekt als Skala bezeichnen) und hätte dieser ein binäres Antwortformat (keine Skala), so werden entsprechend ungenaue Beschreibungen wie "...personality scale has a binary response scale"²³ als verantwortlich für falsche Konnotationen des Datentyps bzw. Skalenniveaus betrachtet. Zu unterscheiden sind also Verwendungen des Begriffs der Skala in der Bezeichnung der Messskala (des Instruments), möglicher Skaleneigenschaften des Antwortformats sowie des Datentyps. Ebenso wird auf Intelligenztests verwiesen, die zwar binäre Antwortformate besitzen können, jedoch selbstverständlich in der statistischen Auswertung insgesamt als Intervallskalen behandelt werden. Wichtig ist, mögliche Unterschiede zwischen Antwortformat zur Informationsgewinnung und deren Übertragung/Kodierung in theoretisch verwertbare Information zu beachten. Fragebögen mit hinreichend vielen Fragen im eigentlich nominalen Antwortformat (beispielsweise als Gegensatzpaar 'immer' vs. 'nie') können insgesamt eine Intervallskala oder Verhältnisskala sein, wenn diese gewisse logische Voraussetzungen erfüllen. Es ist also zulässig und auch grundsätzlich nicht problematisch, Skalen mathematische Eigenschaften zuzuschreiben, die deren Bestandteile nicht haben.

Als weiteres, nicht fiktives Beispiel kann der Analytical Hierarchy Process (AHP)²⁴ betrachtet werden: Streng genommen werden Antworten in nominalem Format gegeben. Diesen sind aber zuvor per Konvention Ordinalzahlen zugeordnet worden, gewöhnlich 9, 8, ..., 1, 1/9. Teilnehmer einer AHP-basierten Studie können

²² Vgl. Carifio, J., Perla, R. J. (2007).

²³ Carifio, J., Perla, R. J. (2007), S.107.

²⁴ Vgl. Saaty, T. L. (1980, 2008).

die einzelnen Antwortmöglichkeiten gewöhnlich erst infolge dieser Vereinbarung bearbeiten, es sei denn, die präsentierten Antwortmöglichkeiten sind schlicht die verbalen Bewertungen (vgl. Abbildung 2).

Tabelle 1: AHP-Skala, verbale Interpretation

<i>Verbale Bewertung</i>	<i>Numerisch</i>
Gleich	1
Etwas höher	3
Deutlich höher	5
Viel höher	7
Sehr viel höher	9
Zwischenwerte	2,4,6,8
Bevorzugung der zweiten Alternative	Reziprokwerte

Quelle: Eigene Darstellung nach Saaty, 2008, S.86.

Dann erfolgt der Interpretationsschritt, wenn verbale Bewertungen ('nominal' bzw. 'ordinal') in Intervalle transformiert werden, was für die Transformation in das Ranking von Alternativen als AHP-Ergebnis erforderlich ist. Liegen diese Zahlen vor, werden die Alternativen in Form eines Rankings im Ergebnis gewöhnlich wieder 'ordinal verwendet'.

3.2 App-Tests in Unternehmenskooperation

Unter Einbezug verschiedener (assoziierter) Partner führen die FOM und paluno die Erprobung der im Projektverlauf entstandenen Gesamtkonzeption durch. Auf jede Erprobungsphase folgt abschließend eine Dokumentationsphase, in welcher die FOM und paluno Konzeption, Verlauf und Teil-Ergebnisse des Projektes dokumentieren. Auf diese Weise soll ein Transfer der Projektergebnisse und -erkenntnisse in die Medien- und Kreativbranche, die Logistikbranche (z.B. Arbeitssicherheit), aber auch in andere Branchen ermöglicht werden.

Angesichts der Komplexität menschlichen Verhaltens und des Ziels "Design einer Lernplattform/-app" ist es nicht pragmatisch, im Sinne der Erstellung nutzerfreundlicher Produkte, eine ausschließliche Präferenz bzgl. quantitativer oder qualitativer Erhebungsmethoden auszusprechen. Im Projektkontext ist festzustellen, dass gerade letztere entscheidende Anstöße zu Weiterentwicklungen gegeben haben.

Erprobungen des Prototyps wurden bisher in Form von *quantitativen und qualitativen Fragebögen sowie Interviews ausgewertet*. Praxistests der Version 0.3 in kooperierenden Unternehmen lieferten (neben zahlreichen Einschätzungen zu Spezifika der präsentierten Version, wie z.B. Schwierigkeitsgrad oder inhaltlicher Relevanz) vor allem Erkenntnisse hinsichtlich Ergonomie, Motivation (und Präferenz bestimmter Spielprinzipien), sowie weiterer, teils sehr spezifischer Themenwünsche.

Usability Tests lassen sich anhand ihres Grades an Formalismus unterscheiden.²⁵ Informelle Feedbackrunden können gerade zu Beginn eines Designprojektes richtungsweisende Reaktionen und Hinweise mit Bezug zu Ideen und Skizzen liefern – dies erfordert relativ wenig Struktur und Vorbereitungsaufwand. Mit Fortschreiten des Projektes und damit wachsender Komplexität des Produktes sind Reaktionen der Nutzer auf vorgegebene Handlungen bzw. Aufgaben interessant (hier in Form des Durchspielens der Minispiele in der MARTINA-App). Ordnet man die Projektaktivitäten hier ein, so sind zu Beginn zahlreiche infor-

²⁵ Cooper et al. (2007), S. 144f.

melle Feedbackrunden erfolgt, sinnvollerweise mit Publikum, das durch beispielweise IT-Hintergrund in der Lage war, skizzenhafte Überlegungen²⁶ in zu entwickelnde Schnittstellen zu 'übersetzen'. Die nun in diesem Band dargestellten Daten und Ergebnisse beziehen sich auf Tests in einem sehr formalen Rahmen, definiert durch Zeiterfordernisse²⁷, Fragebögen und den Aufbau des Anwendungsprototyps selbst. In dieser Projektphase geht es also nicht mehr primär um Entwürfe bzw. deren Entwicklung, sondern deren Validierung und Evaluation im Hinblick auf weitere Entwicklungszyklen. Dies hat regelmäßig Revisionen und Verfeinerungen der vorhandenen Anwendungsteile zur Folge, während Themenwünsche der Nutzer zwar in Form neuer Minispiele umgesetzt werden, dies aber nicht losgelöst vom bisherigen Produkt geschieht.

²⁶ Vgl. Yamazaki, K. (2009).

²⁷ Vgl. Dow, S. P. et al. (2009).

3.3 Beteiligte Unternehmen

Tests der App wurden vor Ort in zwei kooperierenden Unternehmen sowie im Rahmen von Fachtagungen und -veranstaltungen zur Logistik durchgeführt.

Unternehmen a ist ein mittelständischer, in der 3. Generation inhabergeführter Logistikdienstleister. Über das klassische Speditionsgeschäft hinaus versteht sich das Unternehmen als ganzheitlicher Logistiker - Leistungen jenseits des konventionellen Transports sind: Warehousing, Transport, Innovation & Entwicklung und IT.

Unternehmen b ist seit 45 Jahren international in der Stahllogistik aktiv. Es bietet Lösungen für die transportintensive Stahlproduktion, Rohrproduzenten, Stahlhandel & Stahl-Service-Center, Stahl- & Anlagenbau sowie Rohstoff- & Baustofflieferanten.

3.4 Fragebögen und Feedback

Zur Version 0.2 RC5 wurde ein Online-Fragebogen entwickelt (vgl. Band 54 dieser Reihe). Der für die aktuelle Umfrage genutzte, papierbasierte Fragebogen stellt dessen Weiterentwicklung dar. Dieser aktuelle Fragebogen nutzt dabei verschiedene Fragen- und Antwortformate, darunter dichotome Fragen, Eingruppierungsfragen, Ratingskalen, Rangordnungen und offene Fragen, die grundsätzlich frei beantwortet werden können.

Im Anschluss an ausführliches Testen der App (10-15 Minuten) hatten die Testpersonen Gelegenheit, Rückmeldungen in Form eines papierbasierten Fragebogens zu geben. Dort waren die folgenden Fragen zu beantworten bzw. Auskunft zu den folgenden Punkten zu erteilen (Originalfragebogen im Anhang):

1. Angaben zu Ihrer Person: Alter, Beruf, Position; Unternehmensgröße.

2. Sie haben die App selbständig (ohne Anleitung) getestet. Fanden Sie die Bedienung einfach, oder hätten Sie sich mehr Unterstützung gewünscht (fünfstufige Skala von sehr intuitiv – bessere Anleitung notwendig)?

Inwiefern besteht Verbesserungsbedarf?

3. Unser Ziel ist es, die App ansprechend zu gestalten. Wie gefällt Ihnen (fünfstufige Skala von sehr gut (lesbar) bis unlesbar/gar nicht)...

...die Lesbarkeit der Texte? ...das Aussehen der Anwendung?

4. Wir haben bis jetzt Spiele zu 4 Themen erstellt. Wie haben Ihnen die einzelnen Spiele insgesamt gefallen (Spaßfaktor, Relevanz, ...; jeweils fünfstufige Skala von sehr gut bis gar nicht)? Bewerten Sie hier bitte noch nicht den Schwierigkeitsgrad.

Was fanden Sie besonders gut oder schlecht?

5. Wie bewerten Sie den Schwierigkeitsgrad der Einzelspiele (Skala: zu leicht-leicht-angemessen-fordernd-zu schwierig; Anmerkungen)?

6. Wunschthemen für eine Umsetzung: Wenn Sie bestimmen könnten, welche 2 Themen in der nächsten Version von MARTINA vorhanden sein sollen, welche würden Sie wählen?

7. Konnten Sie die App auf einem eigenen Gerät (privat oder dienstlich) testen? Sind dabei Probleme aufgetreten? Welche?

8. Bitte nur ausfüllen, wenn Sie MARTINA auf Ihrem Smartphone benutzt haben: Wir versuchen, MARTINA für so viele Smartphones wie möglich zu optimieren. Sie können uns sehr dabei helfen, wenn Sie uns ein paar Eckdaten zu Ihrem Smartphone mitteilen (freiwillige Angaben zu Displaygröße, Android-Version, Marke, Modell).

9. Haben Sie noch weiteres Feedback für uns, hat Ihnen etwas besonders gut oder schlecht gefallen?

In einer ersten Kurzzusammenfassung ist folgendes festzustellen (ausführliche Auswertung in 3.3, vollständige Daten inkl. Antworten auf offene Frage im Anhang):

Tabelle 2: Zusammenfassung MARTINA-Test

Item	Beschreibung	Wert
	Teilnehmerzahl	30
	Altersspanne	19-56
	Durchschnittsalter	35,04
2.1)	Bedienung (1=sehr intuitiv; 5=anleitungsbedürftig)	2,30
3.1)	Lesbarkeit der Texte (1=sehr gut, 5=unlesbar)	1,32
3.2)	Aussehen der Anwendung (1=sehr gut, 5=gefällt gar nicht)	1,61
	Gesamteindruck, ohne Schwierigkeitsgrad, (1=sehr gut, 5=gefällt gar nicht)	
4.1)	Erste Hilfe	1,52
4.2)	Ladungssicherung	2,52
4.3)	Kundenkommunikation	1,88
4.4)	Gefahrgut	2,39
	Schwierigkeitsgrad (1=zuleicht, 5=zu schwierig)	
5.1)	Erste Hilfe	2,22
5.2)	Ladungssicherung	3,00
5.3)	Kundenkommunikation	1,58
5.4)	Gefahrgut	3,26

Quelle: Eigene Darstellung.

3.5 Auswertung und Anpassung

Die in der Befragung gesammelten Daten sind in sehr begrenztem Maß statistisch auszuwerten. Die Vergleichbarkeit der einzelnen Items, die auf einer Skala beantwortet werden sollten, kann diskutiert werden, in jedem Fall handelt es sich bei den Daten dieser Teilmenge der Merkmale um dimensionslose Werte (Testpersonen wurden um Beurteilungen im Benotungs-Format gebeten). Für die Items 2.1, 3.1, 3.2, 4.1-4.4, 5.1-5-4, liegen ordinale Daten vor, das heißt, eine Menge S , für die gilt:

Es existiert eine Äquivalenzrelation $E \subseteq S \times S$, die Identitätsrelation auf S : $E = id_S = \{(m, m) | m \in S\}$.

Es existiert eine lineare Ordnungsrelation $\subseteq S \times S$. Jedes Element $m \in S$ heißt Ausprägung von S . Jede Ordinalskala ist, als Untermenge, eine Nominalskala.

Auch wenn Zahlen angegeben wurden, so haben diese dennoch ‚nur‘ die Funktion von Kategorien, d.h. sie dienen nur dazu eine Ordnung herzustellen. Die ‚Schulnotenskala‘ wurde gewählt, weil man durch die allgemein unter den Testpersonen vorhandene langjährige Gewöhnung ein über die gesamte Gruppe ähnliches Verständnis des Bewertungsprinzips annehmen konnte.²⁸ Kategorien, durch Zahlen kodiert, schließen streng genommen mathematische Operationen mit diesen Zahlen aus, da sie keinen numerischen Wert darstellen.

Es ist nicht einfach, für eine Behandlung nach den für intervallskalierte Daten anwendbaren Methoden zu argumentieren, wie sie z.B. bei Schulnoten stattfindet. In der am Ende des vorangehenden Abschnitts vorgelegten Tabelle sind dennoch Durchschnittswerte angegeben, um das Feststellen von Tendenzen und die Priorisierung von Maßnahmen im Projekt effizienter zu gestalten. Tatsächlich käme es konsequenterweise zu Konstruktionen der Art $\frac{\text{angemessen}}{\text{fordernd}}$.

Qualitative Vergleiche sind möglich, ebenso wie Angaben zu Häufigkeiten bestimmter Kategorien, sowie die Verwendung des Median als Lagemaß. Wir können also als diskrete Klassierung die Folge der Merkmalswerte mit ihren absoluten Häufigkeiten, sowie für jedes der vorgenannten Items relative Häufigkeiten der möglichen Urteile angeben. Auch ist eine Darstellung einer empirischen Verteilungsfunktion $F(x)$ möglich²⁹:

Hierzu betrachtet man allgemein für ein beliebiges $x \in \mathbb{R}$ den Anteil der Daten kleiner gleich x ,

$$F(x) = \frac{|\{i|x_i \leq x\}|}{n} = \sum_{\omega_r \leq x} f_r$$

also hier gebildet durch Addition der relativen Häufigkeiten.

²⁸ Vgl. Sreejesh, S. et al. (2014).

²⁹ Vgl. Mosler, K., Schmid, F. (2006).

Die Stichprobe dieser Erhebung bestand aus 30 überwiegend im Bereich Logistik tätiger Personen, der Gesamtdatensatz ist im Anhang dieses Bandes hinterlegt.

Tabelle 3: Bewertung der Bedienung

Bewertung	Häufigkeit	Rel. Häufigkeit
1	8	0,28
2	9	0,31
3	6	0,21
4	5	0,17
5	1	0,03

Tabelle 4: Bewertung der Lesbarkeit der Texte sowie des Aussehens

3.1: Bewertung der Lesbarkeit der Texte		
Bewertung	Häufigkeit	Rel. Häufigkeit
1	21	0,70
2	9	0,30
3	0	0,00
4	0	0,00
5	0	0,00
3.2: Bewertung des Aussehens der Anwendung		
Bewertung	Häufigkeit	Rel. Häufigkeit
1	17	0,57
2	9	0,30
3	3	0,10
4	1	0,03
5	0	0,00

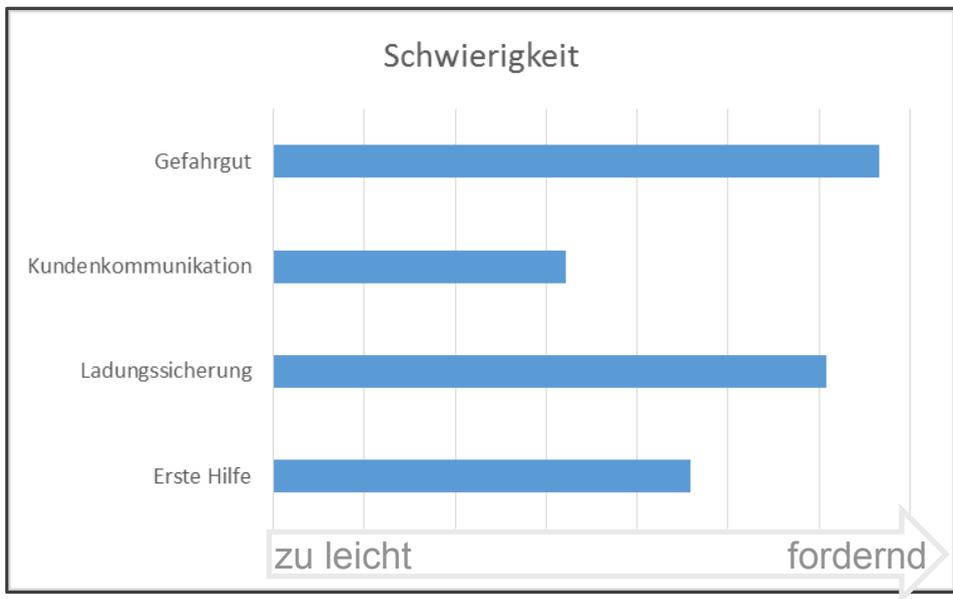
Tabelle 5: Bewertung des Gesamteindrucks sowie des Schwierigkeitsgrades

4.1: Erste Hilfe			4.2: Ladungssicherung		
Bewertung	Häufigkeit	Rel. Hfg.	Bewertung	Häufigkeit	Rel. Hfg.
1	14	0,48	1	8	0,28
2	13	0,45	2	9	0,31
3	2	0,07	3	5	0,17
4	0	0,00	4	4	0,14
5	0	0,00	5	3	0,10
4.3: Kundenkommunikation			4.4: Gefahrgut		
1	15	0,50	1	11	0,38
2	5	0,17	2	9	0,31
3	8	0,27	3	5	0,17
4	1	0,03	4	1	0,03
5	1	0,03	5	3	0,10
5.1-5.4: Bewertung des Schwierigkeitsgrads der Minispiele					
5.1: Erste Hilfe			5.2: Ladungssicherung		
1	3	0,10	1	0	0,00
2	14	0,48	2	5	0,19
3	12	0,41	3	16	0,59
4	0	0,00	4	5	0,19
5	0	0,00	5	1	0,04
5.3: Kundenkommunikation			5.4: Gefahrgut		

1	17	0,57	1	1	0,04
2	8	0,27	2	3	0,11
3	5	0,17	3	12	0,43
4	0	0,00	4	10	0,36
5	0	0,00	5	2	0,07

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 2: Einschätzungen zum Schwierigkeitsgrad



Quelle: Eigene Darstellung.

Für die Umsetzung besonders nützliche und verwertbare Kritik besteht unter anderem in den folgenden Punkten (vgl. hierzu auch Band 55 der ild-Schriftenreihe Logistikforschung):

Der tendenziell als hoch eingeschätzte Schwierigkeitsgrad der Spiele zu den Themen Ladungssicherung und Gefahrgut und die im Zusammenhang damit verbalisierte Kritik am Spiel ‚Ladungssicherung‘: Die im Ladungssicherungsspiel verwendete Gestensteuerung zum Zoomen wurde in einigen Fällen trotz textlicher Hinweise nicht erkannt/verwendet; entsprechende Hinweise erfolgten im Fragebogen (2.2, 5.5, 9.1). Generell wurde unspezifisch ein zu hoher Schwierigkeitsgrad der Bedienung dieses Spiels bemerkt. Ein weiterer Kritikpunkt wurde mehrfach als ‚Unübersichtlichkeit‘ dieses Spiels bezeichnet, hier ist ein Zusammenhang zur überarbeitungsbedürftigen Kommunikation der Spielsteuerung denkbar. Zusammen mit Kommentaren wie ‚Spiel Ladungssicherung erkennt die Auswahl nicht‘ liegt eine Fehlersuche bei Grafiken/Clipping bzw. den die Fehlerbereiche definierenden ‚Hitboxen‘ nahe. Andere Bemerkungen zum Schwierigkeitsgrad dieses Spiels bezogen sich meist auf das als zu knapp empfundene Zeitlimit. Weiterer Verbesserungsbedarf im Hinblick auf Steuerung und Beschriftung/Größe von Schaltflächen wurde zum Teil direkt bemerkt, zum Teil durch ungewollten Abbruch des Spiels/Fehler offensichtlich, wenn z.B. mitten im Spielablauf durch Auswahl missverständlich beschrifteter Schaltflächen zum Hauptmenü zurückgekehrt wurde.

Am Beispiel des Gefahrgutspiels wurde die besondere Herausforderung des Designs einer Lernanwendung ohne explizite Lerninhalte in Textform besonders deutlich. Hier wurde das Fehlen durch einleitende Texte vermittelbarer Zielsetzungen der einzelnen Spielstufen bemängelt, ebenso wie explizit der Wunsch nach zusätzlichen Lerninhalten vor diesem Spiel/zwischen den einzelnen Stufen geäußert wurde. Auch hier wurde der Wunsch nach intuitiverer Gestaltung geäußert, das Zeitlimit eher kritisch bewertet und die Interpretation des hier nur rudimentär vorhandenen Punktesystems thematisiert.

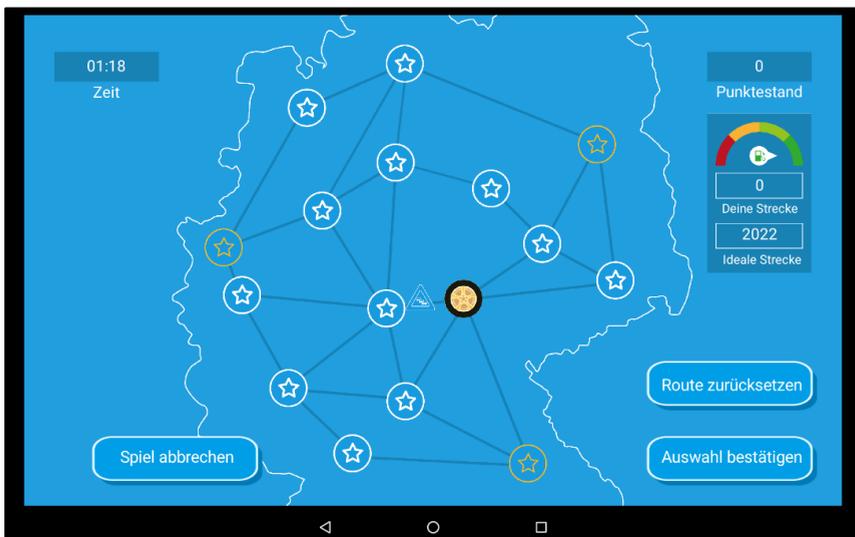
Inhaltlich wie hinsichtlich des Schwierigkeitsgrades wurde das Kundenkommunikationsspiel als positiv, besonders zur Anwendung im Ausbildungsbereich geeignet bewertet und mutmaßlich aufgrund des vielen Teilnehmern vertrauten Ablaufs allgemein mit wenigen ausführlichen Bemerkungen bedacht.

Das als Einführungs- und Tutorialsequenz konzipierte Spiel zum Thema Erste Hilfe wurde überwiegend als unproblematisch erachtet, bemerkenswerte Kritikäußerungen bezogen sich vor allem auf Zeitlimit, inhaltliche Gestaltung der Texte und den Bedarf eines generellen, nicht optionalen Vorhandenseins von Tutorialtexten zur Bedienung.

Hinsichtlich der grafischen Darstellung wurde die gesamte Bandbreite an Rückmeldungen von 'Hingucker' bis 'grob unübersichtlich' dokumentiert, ebenso wie der generelle Stil (reduziert, Flat 2.0) einerseits positiv andererseits als zu unrealistisch bewertet wurde.

Dem Prototypstatus der App entsprechend, stießen Zusatzfeatures wie Logistiktipps als Pop-up Pakete auf der Übersichtskarte, bisher nur rudimentär als Textinhalte bei Übergangsbildschirmen vorhandene Story oder die generelle Darstellung der eigenen Position auf der Landkarte, sowie ein motivatorischer Überbau (Rahmenhandlung) bei einigen Teilnehmern auf Unverständnis. Ebenso wurde der Wunsch nach größerem Spielumfang sowie Hintergrundmusik geäußert.

Abbildung 3: Spielkonzept zur Routenplanung

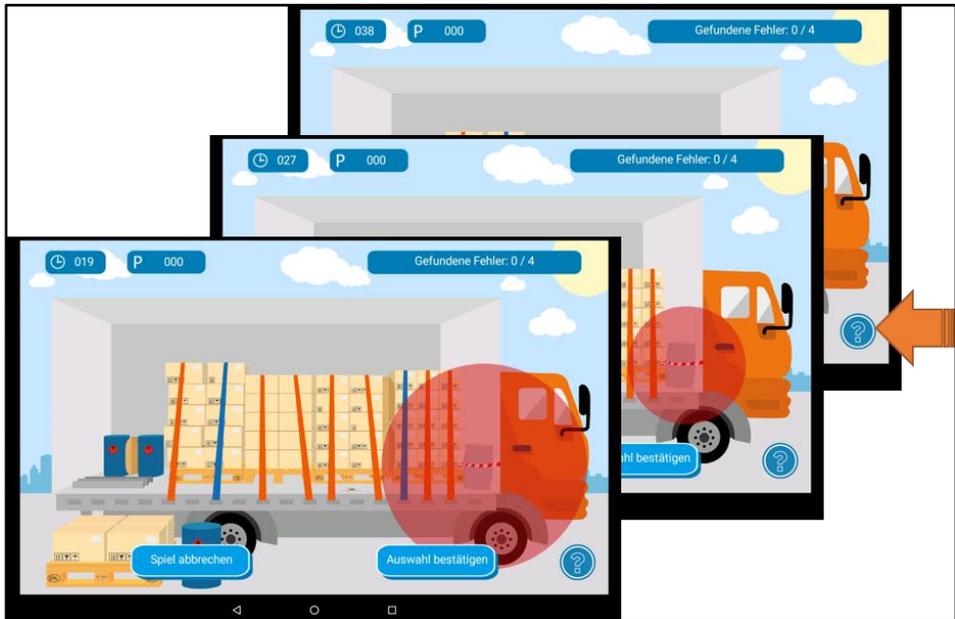


Quelle: Eigene Darstellung.

Die Frage nach Wunschthemen (6.1) generierte Folgendes: Compliance, Straßenverhalten, Sicherheit Entladung, Verhalten auf Logistikgelände, Unfallverhütung, Verkehrserziehung für Kinder, Einkaufen im Supermarkt, Lastverteilung-LaSi Getränke, ASI, Staplerfaherkurs, individuelles Anlernen in Kundengeschäften, Betriebssicherheit, Staplerunterweisung (z.B. Sicherheit auf Stapler, keine laute Musik), Wegstrecke eigenhändig bestimmen, Haftung und Versicherung, Geografie, LKW-Typen, Wirtschaftslehre, Rechnungswesen, Ladungssicherung, Gefahrgut, Disposition, Sicherheit, QM, Routenplanung und Verkehrsträgerwahl, Fahrzeugtechnik/Verhalten in Verkehrskontrollen, Lagerlogistik (z. B. Staplerfahrer), Hafenlogistik (z. B. Kranfahrer).

Hieraus werden für kommende Entwicklungszyklen die Themen Routenplanung, ein Spiel mit Bezug zur Kommissionierung/Umschlag sowie perspektivisch diverse Zukunftsthemen mit Weiterbildungsbezug aufgegriffen. Weiterhin wird durch den Projektpartner paluno ein Dialogtool umgesetzt, das die Erstellung vielfältiger, der Systematik des Kundenkommunikationsspiels ähnlicher Spiele ermöglicht.

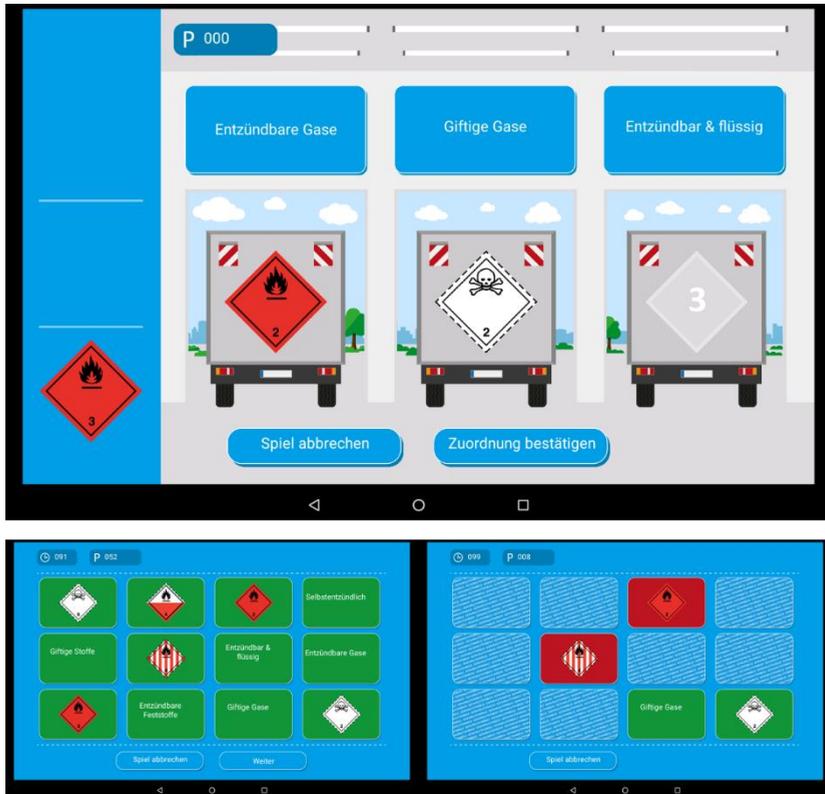
Abbildung 4: Hilfefunktion Ladungssicherung



Quelle: Eigene Darstellung.

Beispielhaft für durch Nutzerfeedback induzierte Anpassungen seien ein Hilfebutton im Ladungssicherungsspiel und Erweiterungen des Gefahrgutspiels genannt. Neben der generellen Einschätzung des Schwierigkeitsgrades dieses Spiels als 'fordernd', wiesen Antworten auf offene Fragen darauf hin, dass in der Standardansicht einige Detailfehler nicht gesehen wurden, weil nicht auf die Zoomfunktion zurückgegriffen wurde. In neueren Versionen wird nun auf Antippen eines Hilfebuttons ein kurzzeitiger Hinweis gegeben (vgl. Abbildung 6). Das Gefahrgutspiel wurde erweitert, über das Unterscheiden fiktiver und echter Gefahrgutsymbole hinaus sind nun im Gefahrgut-Pairs die Zuordnung von Symbol und Bedeutung (paarweise) und in einem weiteren Minispiel die Zuordnung von jeweils drei Placards zu drei LKW, deren Beladung angegeben ist, erforderlich.

Abbildung 5: Gefahrgutspiele



Quelle: Eigene Darstellung.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die Ausführungen im vorliegenden Band haben Nutzertests und deren fragebogenbasierte Evaluation (quantitativ und verbal zu beantwortende offene Fragen) der Lern-App MARTINA dargestellt. Nach wie vor werden als Projektziele fortlaufend Prototypen entwickelt, parallel zu Praxistests, durch deren Ergebnisse Verbesserungen eingeleitet und Vorhandenes überarbeitet wird (iteratives Vorgehen).

Die weiteren Arbeiten des Projektes MARTINA befassen sich unter anderem mit der inhaltlichen Erweiterung um zusätzliche Spiel- und Lernebenen (Deutschlandkarte, Routenplanungsspiel). Darüber hinaus werden die ausgeführte Transferfähigkeit und deren Tests weiterhin zentrale Punkte der Projektarbeiten sein. Die Gesamtdokumentation sowie Bemühungen um eine Anschlussfähigkeit des Projektes bzw. des Prototyps sind weiterhin wichtige Punkte. Die weiteren Entwicklungsarbeiten bis in das Jahr 2018 hinein sollen beispielsweise auch auf internationaler bzw. europäischer Ebene erfolgen.

www.martina.fom.de

Literaturverzeichnis

- Bohnen Logistik GmbH & Co. KG (2017): www.spedition-bohnen.de. Abgerufen am 21.08.2017.
- Camburn, B., Viswanathan, V., Linsey, J., Anderson, D., Jensen, D., Crawford, R., Otto, K., Wood, K. (2017): Design Prototyping Methods: State of the Art in Strategies, Techniques, and Guidelines. *Design Science* 3(13), DOI: 10.1017/dsj.2017.10.
- Carifio, J., Perla, R. J. (2007): Ten Common Misunderstandings, Misconceptions, Persistent Myths and Urban Legends about Likert Scales and Likert Response Formats and their Antidotes. *Journal of Social Sciences* 3(3), S. 106-116.
- Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D. (2007): *About Face 3: The Essentials of Interaction Design*. Wiley Publishing, Indianapolis.
- Dow, S. P., Fortuna, J., Schwartz, D., Altringer, B., Schwartz, D. I., Klemmer, S. R. (2012): Prototyping Dynamics: Sharing Multiple Designs Improves Exploration, Group Rapport, and Results, in: Plattner, H., Meinel, C., Leifer, L. (Hrsg.): *Design Thinking Research*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Fowler, F. J. (1992): How Unclear Terms Affect Survey Data. *Public Opinion Quarterly* 56, S. 218-231.
- Hess, T., Summers, J. D. (2013): Case Study: Evidence of Prototyping Roles in Conceptual Design. *Proceedings of the 19th International Conference on Engineering Design (ICED13), Design for Harmonies, Vol. 1: Design Processes*, Seoul, Korea, 19–22.08.2013.
- Kelley, T. (2001): Prototyping is the Shorthand of Innovation. *Design Management Review* 12(3), S. 35-42.
- Klumpp, M., Neukirchen, T., Jäger, S. (2016): Logistikqualifikation und Gamification- Der wissenschaftliche und fachpraktische Ansatz des Projektes MARTINA, in: Klumpp, M., Marner, T., Sandhaus, G. (Hrsg.): *ild Schriftenreihe Logistikforschung Band 51*, FOM, Essen.
- Meier, C., Mönnig, M., Koop, W., Kleffmann, M., Neukirchen, T., Jäger, S., Klumpp, M.: *Logistikqualifikation und Gamification- Softwareentwicklung*

Schriftenreihe Logistikforschung Bd. 56: Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen

und Pilotierung der MARTINA-App, in: Klumpp, M., Marner, T., Sandhaus, G. (Hrsg.): ild Schriftenreihe Logistikforschung Band 54, FOM, Essen.

Metzlaff, P., Jäger, S., Neukirchen, T. (2017): Praxistests der MARTINA-App, in: Klumpp, M., Marner, T., Sandhaus, G. (Hrsg.): ild Schriftenreihe Logistikforschung Band 55, FOM, Essen.

Mosler, K., Schmid, F. (2006): Beschreibende Statistik und Wirtschaftsstatistik. Springer, Berlin, Heidelberg.

Neukirchen, T., Jäger, S., Paulus, J., Klumpp, M. (2016): Sicherheit und Compliance in der Logistikqualifikation - Konzepte für Gamification-Anwendungen, in: Klumpp, M., Marner, T., Sandhaus, G. (Hrsg.): ild Schriftenreihe Logistikforschung Band 52, FOM, Essen.

Oksenberg, L., Cannell, C. F., Kalton, G. (1991): New Strategies for Pretesting Survey Questions. *Journal of Official Statistics* 7, S. 349-365.

Otto, K., Wood, K. (2001): *Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Design*. Prentice Hall, New York.

Presser, S., Blair, J. (1994): Do Different Methods Produce Different Results? *Sociological Methodology* 23.

Rheinkraft International GmbH (2014): de.rki-logistics.com. Abgerufen am 21.08.2017.

Rogers, D., Church, M., Patel, U., Menon, C. (2013): The Evolution of Rapid Prototyping. The SIAT Symposium on International Automotive Technology, India.

Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.

Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), S. 83-98.

Sommerville, I. (2011): *Software Engineering*. Pearson Deutschland, München.

Sreejesh, S., Mohapatra, S., Anusree, M. R. (2014): *Business Research Methods. An Applied Orientation*. Springer, Cham.

Tukey, J.W. (1961): Data Analysis and Behavioral Science or Learning to Bear the Quantitative Man's Burden by Shunning Badmandments, in: Jones, L. V.

Schriftenreihe Logistikforschung Bd. 56: Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen

(Hrsg.): The Collected Works of John W. Tukey, vol. III (1986). Wadsworth, Belmont, CA, S. 391–484.

Wirdemann, R. (2011): Scrum mit User Stories. Hanser, München.

Yamazaki, K. (2009): Approach to Human Centered Design Innovation by Utilized Paper Prototyping, in: Kurosu, M. (Hrsg.) Human Centered Design. HCD 2009. Lecture Notes in Computer Science 5619. Springer, Berlin, Heidelberg

Zijm, H., Klumpp, M. (2017): Future Logistics: What to expect, how to adapt. Proceedings of the 5th International Conference LDIC, Bremen 2016.

Anhang: Umfragedaten

TN	ID	1.1	1.2
1	B01	41	Projektleitung
2	B02	29	Bürokauffrau
3	E01	51	Psych./WMA
4	E02	41	Referenting Forschungskomm.
5	E03	26	Bibliothekar
6	E04	56	Sozialwissenschaften
7	E05	19	Duales Studium
8	E06	28	WMA
9	EP6A06	34	Kfm. F. Bürokomm/PM
10	D01	30	Schichtleitung
11	D02	46	Schichtleitung
12	D03	23	Studentin
13	D04	34	Account Manager
14	D05	35	Niederlassungsleiter
15	D06	27	Sales Manager
16	D07	39	WA-Koordinator
17	RKI 01	50	Kfm. Angestellte
18	RKI 02	22	Kff. Spedition u. Logistikdienstl. (Azubi)
19	RKI 03	20	Kff. Spedition u. Logistikdienstl. (Azubi)
20	RKI 04	45	Speditionskaufmann, Disponent
21	RKI 05	37	Speditionskaufmann, Disponent
22	RKI 06	32	Disponentin int. Verkehre
23	RKI 07	41	Sped. Kfm, Ausbilder
24	RKI 08	35	Marketing und Vertrieb

Schriftenreihe Logistikforschung Bd. 56: Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen

25	M01	40	Referent Verkehr und Logistik
26	M02	34	Projektmanager
27	M03	37	Projektmanager
28	M04	33	Qualitätsmanagement
29	WS01	45	Logistikmanagement (M.Sc.)
30	WS02	32	Wiss Mitarbeiterin

TN	1.3	2.1	2.2
1	5	4	Karte unklar
2	5	1	
3	5	5	Die Anwendung ist nicht intuitiv, da Pakete, die sich bewegen, erscheinen, was damit passieren soll, ist nicht schlüssig. Touchscreen reagiert oft nicht oder Bild bleibt permanent stehen.
4	4	1	Nach Abschluss einer Aufgabe gibt es keine Auflösung. Irgendwie wünscht man sich die richtige Lösung plus evtl. Zusatzinfo.
5	5	2	
6	5	4	
7	5	2	Beim letzten Spiel werden mehr Angaben/Hilfen benötigt, sonst kommt man nicht bzw. verzögert zur Lösung
8	3	2	Level3: Verdeutlichung, dass nur ein Hinweisschild existiert
9	4	3	Lager und LaSi schon kompliziert. Durch Countdown evtl. noch höhere Gefahr von Abbruch
10	3	2	
11	2	3	
12		1	
13	3	1	
14	2	3	Verlauf und Umgang intuitiver -> mehr Themen, aber knackiger

15	3	2	genaue Positionierung - wo befinde ich mich?
16	3	1	
17		3	
18	3	1	-
19	3	2	kurze Erklärung der Pakete (-die Tipps)
20	3	1	
21	2	2	nächste Schritte auf Landkarte
22	3	1	Bei der Fehlersuche ist es schwierig, genau zu treffen
23	3	3	Lösungen falsch.
24	3	4	ausf. Einstieg und Erklärungen zum Doing.
25	3	2	
26	2	2	Touchbedienung funktioniert nicht immer
27	2		
28	4	4	
29		3	ggf. Schritte zuvor kurz erläutern o. Hilfe-Button
30		4	Hilfe/Hinweis für Auswahl

TN	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4
1	2	1	2	5	3	3
2	1	1	1	4	2	1
3	1	3	2	5	1	5
4	2	1	3	2	3	3
5	1	1	1	2	1	
6	2	2	1	1	2	2
7	1	1	1	1	1	2
8	1	1	1	1	2	2

Schriftenreihe Logistikforschung Bd. 56: Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen

9	1	2	1	3	1	2
10	1	1	1	3	1	3
11	2	4	2	4	3	3
12	1	1	2	1	1	2
13	1	2	2	1	3	1
14	2	2		2	3	2
15	1	1	2	2	1	3
16	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	5	5	5
18	1	2	2	2	2	1
19	1	1	3	4	1	1
20	1	3	1	2	1	1
21	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	3	1	2
23	2	2	1	3	1	4
24	2	3	2		4	5
25	2	2	2	3	3	1
26	1	1	1	1	1	1
27	2	2	2	4	1	1
28	1	1	2	2	2	2
29	1	1	2	2	3	2
30	1	2	2	2	3	1

TN	4.5
1	
2	

3	Idee an sich sehr gut, Idee: eher realistische Darstellung statt Bilder
4	Bei der Gefahrgutübung war mir nicht die Zielsetzung klar. Die Kommunikation war sehr offensichtlich.
5	
6	
7	besonders gut: Nähe zur Praxis, sehr realitätsnah
8	
9	s.2
10	
11	
12	
13	
14	
15	Abwechslungsreichtum
16	
17	
18	
19	Kundenkomm. besonders gut; erste Hilfe besonders schlecht.
20	Die Grafik zur Ladungssicherung ist ein wenig grob.
21	Für Ausbildung gutes Mittel zur Abfrage
22	gut:erste Hilfe; schlecht: Ladungssicherung
23	
24	
25	
26	
27	Ladungssicherung zu unübersichtlich

28	
29	LaSi: versehentlich zu früh ausgeteilt, KK: interaktiv wäre von Vorteil, GG: ggf. kurze Lehrinhalte verschieben
30	

TN	5.1	5.2	5.3	5.4
1	2	2	1	3
2	3	3	1	3
3	2		1	1
4	1	3	1	4
5	2	4	2	
6	2	3	3	3
7	3	3	1	4
8	2	3	1	4
9	2	4	2	3
10	1	3	1	2
11	2	5	1	3
12	2	2	2	3
13	2	2	1	3
14		3	2	2
15	2	3	2	4
16	3	3	1	4
17	2	3	3	3
18	3	3	1	2
19	3	2	3	4
20	1	3	2	3

21	3	2	1	3
22	3	3	1	5
23	3	4	3	4
24	2		1	5
25	2	3	1	4
26	3	3	1	4
27	3	4	2	4
28	3	3	3	3
29	2		1	
30	3	4	2	3

TN	5.5	6.1
1		Compliance
2		
3	Einige Antworten zu offensichtlich	Straßenverhalten, Sicherheit Entladung, Verhalten auf Logistikgelände, Unfallverhütung
4	Well...durch die Kommunikationsbrille betrachtet	
5		/
6		/
7		Verkehrserziehung für Kinder, Einkaufen im Supermarkt
8	Basiert darauf, dass ich fachfremd bin!	
9		
10		
11		Lastverteilung-LaSi Getränke

12		
13	Alle Antworten beim Kundenkomm. auf Platz 3	/
14		ASI, Staplerfahrerkurs
15		Individuelles Anlernen in Kundengeschäften, Betriebssicherheit
16		Staplerunterweisung (z.B. Sicherheit auf Stapler, keine laute Musik)
17		
18		
19		
20		Wegstrecke eigenhändig bestimmen
21		Haftung -Versicherung
22		Geografie, LKW-Typen
23	"Gesten-Hinweis" nicht klar	Wirtschaftslehre, Rechnungswesen
24	M.E. fehlt der Transfer. Die Logistikthemen sind zu speziell. Es fehlt der Lernprozess. :)	Ladungssicherung, Gefahrgut, Disposition, Sicherheit, Qm etc.
25	Bedienung bei Ladungssicherung teilweise schwierig	Routenplanung + Verkehrsträgerwahl
26	Verkehrsregeln/Tourenplanung	
27	Ladungssicherung zu unübersichtlich dargestellt	Fahrzeugtechnik/Verhalten in Verkehrskontrollen
28	Brandschutz; -> gesetzliche Unterweisungsanforderungen	
29	LaSi: konnte nur Nr.1 testen	gerne später per Mail
30	"weitere Spielmöglichkeit, wenn ein Stufe/eine Frage unvollständig/nicht richtig geantwortet	Lagerlogistik (Staplerfahrer z.B.), Hafenlogistik (z.B. Kranfahrer)

TN	7.1	9.1
1		
2	Spiel Ladungssicherung erkennt die Auswahl nicht	
3	ja	Da die intuitive Bedienung nicht möglich ist, wird er Nutzer schnell nervös. Man wird immer wieder auf die Anfangsseite zurückgeführt. Der Touchscreen funktioniert nicht -> Neugierfaktor = 0
4		
5	ja	
6	nein	Aufbau finde ich gut!
7		
8	ja, keine Probleme	Es wäre toll, wenn es eine Einordnung der Punktzahl gäbe. Also ... Punkte von ... Punkten wurden erreicht
9	ja, keine Probleme	
10		
11	nein, kein Android Smartphone	
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		Freundliche Gestaltung, einfacher Umgang mit der App, verständliche Erklärungen

19		Die Ansicht des Spiels ist zu überschaubar, recht langweilig, trist. Auch die aufplöpenden Tipp-Pakete machen es nicht spannender. Dafür nette kleine Spiele.
20		
21		Interessantes Tool im Bereich Ausbildung
22		an sich eine schöne App, die Spaß macht
23		tlw. Antworten falsch, tlw. Instruktionen unklar.
24	keine	
25		
26		
27		
28		
29		Sehr guter Eindruck - Hingucker! Etwas mehr Hilfestellung, ggf. Lerneinheiten einfügen
30	ja	

Die Publikationsreihe

Schriftenreihe Logistikforschung / Research Paper Logistics

In der Schriftenreihe Logistikforschung des Institutes für Logistik- & Dienstleistungsmanagement (ild) der FOM werden fortlaufend aktuelle Fragestellungen rund um die Entwicklung der Logistikbranche aufgegriffen. Sowohl aus der Perspektive der Logistikdienstleister als auch der verladenden Wirtschaft aus Industrie und Handel werden innovative Konzepte und praxisbezogene Instrumente des Logistikmanagements vorgestellt. Damit kann ein öffentlicher Austausch von Erfahrungswerten und Benchmarks in der Logistik erfolgen, was insbesondere den KMU der Branche zu Gute kommt.

The series research paper logistics within the Institute for Logistics and Service Management of FOM University of Applied Sciences addresses management topics within the logistics industry. The research perspectives include logistics service providers as well as industry and commerce concerned with logistics research questions. The research documents support an open discussion about logistics concepts and benchmarks.

- | | |
|--------|--|
| Band 1 | Klumpp, M., Bovie, F.: Personalmanagement in der Logistikwirtschaft |
| Band 2 | Jasper, A., Klumpp, M.: Handelslogistik und E-Commerce [vergriffen] |
| Band 3 | Klumpp, M.: Logistikanforderungen globaler Wertschöpfungsketten [vergriffen] |
| Band 4 | Matheus, D., Klumpp, M.: Radio Frequency Identification (RFID) in der Logistik |
| Band 5 | Bioly, S., Klumpp, M.: RFID und Dokumentenlogistik |

- Band 6 Klumpp, M.: Logistiktrends und Logistikausbildung 2020
- Band 7 Klumpp, M., Koppers, C.: Integrated Business Development
- Band 8 Gusik, V., Westphal, C.: GPS in Beschaffungs- und Handelslogistik
- Band 9 Koppers, L., Klumpp, M.: Kooperationskonzepte in der Logistik
- Band 10 Koppers, L.: Preisdifferenzierung im Supply Chain Management
- Band 11 Klumpp, M.: Logistiktrends 2010
- Band 12 Keuschen, T., Klumpp, M.: Logistikstudienangebote und Logistiktrends
- Band 13 Bioly, S., Klumpp, M.: Modulare Qualifizierungskonzeption RFID in der Logistik
- Band 14 Klumpp, M.: Qualitätsmanagement der Hochschullehre Logistik
- Band 15 Klumpp, M., Krol, B.: Das Untersuchungskonzept Berufswertigkeit in der Logistikbranche
- Band 16 Keuschen, T., Klumpp, M.: Green Logistics Qualifikation in der Logistikpraxis
- Band 17 Kandel, C., Klumpp, M.: E-Learning in der Logistik
- Band 18 Abidi, H., Zinnert, S., Klumpp, M.: Humanitäre Logistik – Status quo und wissenschaftliche Systematisierung
- Band 19 Backhaus, O., Döther, H., Heupel, T.: Elektroauto – Milliardengrab oder Erfolgsstory?
- Band 20 Hesen, M.-A., Klumpp, M.: Zukunftstrends in der Chemielogistik
- Band 21 Große-Brockhoff, M., Klumpp, M., Krome, D.: Logistics capacity management – A theoretical review and applications to outbound logistics
- Band 22 Helmold, M., Klumpp, M.: Schlanke Prinzipien im Lieferantenmanagement
- Band 23 Gusik, V., Klumpp, M., Westphal, C.: International Comparison of Dangerous Goods Transport and Training Schemes

- Band 24 Bioly, S., Kuchshaus, V., Klumpp, M.: Elektromobilität und Ladesäulenstandortbestimmung – Eine exemplarische Analyse mit dem Beispiel der Stadt Duisburg
- Band 25 Sain, S., Keuschen, T., Klumpp, M.: Demographic Change and its Effect on Urban Transportation Systems: A View from India
- Band 26 Abidi, H., Klumpp, M.: Konzepte der Beschaffungslogistik in Katastrophenhilfe und humanitärer Logistik
- Band 27 Froelian, E., Sandhaus, G.: Conception of Implementing a Service Oriented Architecture (SOA) in a Legacy Environment
- Band 28 Albrecht, L., Klumpp, M., Keuschen, T.: DEA-Effizienzvergleich Deutscher Verkehrsflughäfen in den Bereichen Passage/Fracht
- Band 29 Meyer, A., Witte, C., Klumpp, M.: Arbeitgeberwahl und Mitarbeitermotivation in der Logistikbranche
- Band 30 Keuschen, T., Klumpp, M.: Einsatz von Wikis in der Logistikpraxis
- Band 31 Abidi, H., Klumpp, M.: Industrie-Qualifikationsrahmen in der Logistik
- Band 32 Kaiser, S., Abidi, H., Klumpp, M.: Gemeinnützige Kontraktlogistik in der humanitären Hilfe
- Band 33 Abidi, H., Klumpp, M., Bölsche, D.: Kompetenzen in der humanitären Logistik
- Band 34 Just, J., Klumpp, M., Bioly, S.: Mitarbeitermotivation bei Berufskraftfahrern – Eine empirische Erhebung auf der Basis der AHP-Methode
- Band 35 Keinhörster, M., Sandhaus, G.: Maschinelles Lernen zur Erkennung von SMS-Spam
- Band 36 Kutlu, C., Bioly, S., Klumpp, M.: Demographic change in the CEP sector
- Band 37 Witte, C., Klumpp, M.: Betriebliche Änderungsanforderungen für den Einsatz von Elektronutzfahrzeugen – eine AHP-Expertenbefragung

- Band 38 Keuschen, T., Klumpp, M.: Lebenslanges Lernen in der Logistikbranche – Einsatz von ergänzenden Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen
- Band 39 Bioly, S., Klumpp, M.: Statusanalyse der Rahmenbedingungen für Fahrberufe in Logistik und Verkehr.
- Band 40 Abidi, H., Klumpp, M.: Demografischer Wandel und Industrie-Qualifikationsrahmen Logistik
- Band 41 Bayer, F., Bioly, S.: Supply Chain Risk Management in der Industrie – am Beispiel der Metall- und Elektroindustrie
- Band 42 Bioly, S., Sandhaus, G., Klumpp, M.: Wertorientierte Maßnahmen für eine Gestaltung des demografischen Wandels in Logistik und Verkehr
- Band 43 Steltemeier, B., Bioly, S.: Real-time Tracking and Tracing bei Überseetransporten – technische Realisierung und wirtschaftliche Auswirkungen der Implementierung
- Band 44 Keuschen, T., Marner, T., Bioly, S.: Nachhaltige Mobilitätskonzepte in der Pharmalogistik
- Band 45 Abidi, H., Marner, T., Schwarz, D.: Last Mile-Distribution im Großhandel
- Band 46 Witte, C., Marner, T., Klumpp, M.: Elektronutfahrzeuge in der Entsorgungslogistik
- Band 47 Berg, A., Abidi, H.: Humanitäre Logistiknetzwerke
- Band 48 Richter, N., Keuschen, T.: Merkmale und Umsetzungsmöglichkeiten nachhaltiger Logistik unter den Aspekten Erwartungshaltung und Zahlungsbereitschaft der Konsumenten
- Band 49 Dorten, E., Marner, T.: Ausschreibung versus Direktvergabe von ÖPNV-Leistungen
- Band 50 Marner, T., Zelewski, S., Gries, S., Münchow-Küster, A., Klumpp, M.: Elektromobilität in der Logistikzukunft - Analysen zur Wirtschaftlichkeit und zu möglichen Einsatzfeldern

Schriftenreihe Logistikforschung Bd. 56: Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen

- Band 51 Klumpp, M., Neukirchen, T., Jäger, S.: Logistikqualifikation und Gamification – Der wissenschaftliche und fachpraktische Ansatz des Projektes MARTINA
- Band 52 Neukirchen, T., Jäger, S., Paulus, J., Klumpp, M.: Sicherheit und Compliance in der Logistikqualifikation – Konzepte für Gamification-Anwendungen
- Band 53 Peretzke, J., Sandhaus, G.: Einsatzpotentiale von Cognitive Computing zur Unterstützung der Entscheidungsfindung im Supply Chain Management
- Band 54 Meier, C., Mönnig, M., Koop, W., Kleffmann, M., Neukirchen, T., Jäger, S., Klumpp, M.: Logistikqualifikation und Gamification- Softwareentwicklung und Pilotierung der MARTINA-App
- Band 55 Metzloff, P., Jäger, S., Neukirchen, T.: Praxistests der MARTINA-App
- Band 56 Neukirchen, T., Kleffmann, M., Koop, W., Jäger, S., Klumpp, M.: Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen in der Logistik: Nutzerfeedback der MARTINA-App



**Die Hochschule.
Für Berufstätige.**



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

FOM Hochschule

FOM. Eine Hochschule. Für Berufstätige.

Die mit bundesweit über 46.000 Studierenden größte private Hochschule Deutschlands führt seit 1993 Studiengänge für Berufstätige durch, die einen staatlich und international anerkannten Hochschulabschluss (Bachelor/Master) erlangen wollen.

Die FOM ist der anwendungsorientierten Forschung verpflichtet und verfolgt das Ziel, adaptionsfähige Lösungen für betriebliche bzw. wirtschaftsnahe oder gesellschaftliche Problemstellungen zu generieren. Dabei spielt die Verzahnung von Forschung und Lehre eine große Rolle: Kongruent zu den Masterprogrammen sind Institute und KompetenzCentren gegründet worden. Sie geben der Hochschule ein fachliches Profil und eröffnen sowohl Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern als auch engagierten Studierenden die Gelegenheit, sich aktiv in den Forschungsdiskurs einzubringen.

Weitere Informationen finden Sie unter fom.de

ild

Das Ziel des ild Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement ist der konstruktive Austausch zwischen anwendungsorientierter Forschung und Betriebspraxis. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts untersuchen nachhaltige und innovative Logistik- und Dienstleistungskonzepte unterschiedlicher Bereiche, initiieren fachbezogene Managementdiskurse und sorgen zudem für einen anwendungs- und wirtschaftsorientierten Transfer ihrer Forschungsergebnisse in die Unternehmen. So werden die wesentlichen Erkenntnisse der verschiedenen Projekte und Forschungen unter anderem in dieser Schriftenreihe Logistikforschung herausgegeben.

Darüber hinaus erfolgen weitergehende Veröffentlichungen bei nationalen und internationalen Fachkonferenzen sowie in Fachpublikationen.

Weitere Informationen finden Sie unter fom-ild.de



Unter dem Titel »FOM forscht« gewähren Hochschullehrende der FOM Einblick in ihre Projekte. Besuchen Sie den Blog unter fom-blog.de