

*Band
62*

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

*Serious Games in der Logistik:
Generalisierbarkeit und Zertifizierung*

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

ild Schriftenreihe

FOM
Hochschule

ild

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

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

*Serious Games in der Logistik:
Generalisierbarkeit und Zertifizierung*

ild Schriftenreihe der FOM, Band 62

Essen 2018

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.

© 2018 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.

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

***Serious Games in der Logistik:
Generalisierbarkeit und Zertifizierung***

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), Leitmarktwettbewerb 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

This eighth and final working paper in the context of the research project MARTINA recaps the project's goals and concepts as well as organization and draws balance with respect to the implemented Solution for mobile learning in logistics (app). This is done focusing on didactics and generalizability. In addition to implementation and testing of a prototypical application, transfer potential to other industries should be explored. Thus, game principles and content of the MARTINA app were separated and the latter made accessible to users without programming knowledge via the 'App Configurator'. This process improvement has been implemented and tested with the topic office security (workplace security and fire protection measures) as part of the final version. This volume deals with the subject of generalizability in detail, discusses separation of game principles from content, app configurator and user commentary. Finally, using the considerations of the initial phase of the project, motivational game design and certification requirements are discussed. It became clear in the course of the project and in dialogue with practical partners balancing of these goals poses the main challenge for successful design of mobile learning applications.

Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	II
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VI
1 Einleitung	1
2 Projektzielsetzungen und Konzept	2
2.1 Ansatz und Ziel	3
2.2 Themenauswahl und Inhalte.....	4
2.3 Projektorganisation	8
2.3.1 Prototyping	8
2.3.2 Releasemanagement	9
2.3.3 Nutzertests	10
3 Mobiles Lernen in der Logistikweiterbildung.....	12
3.1 Didaktikkonzept.....	12
3.2 Generalisierbarkeit.....	17
3.2.1 Trennung von Spielprinzipien und Inhalten.....	17
3.2.2 App-Konfigurator	18
3.2.3 Rückmeldungen aus der Praxis	24
4 Spannungsfeld motivierendes Spieldesign und Zertifizierung	26
4.1 Digitalisierung und Arbeit.....	26
4.2 Rechtssicherheit und Gamification	28
4.3 Anforderungen an mobile Lernanwendungen	31
4.4 Kommentar zum Gamification Frameworks 'RECIPE'	32
5 Zusammenfassung	37
Literaturverzeichnis	40

Abkürzungsverzeichnis

ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
DIN	Deutsche Industrienorm
FOM	Fachhochschule für Oekonomie und Management
i.d.S.	in diesem Sinne
ild	Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement
IT	Informationstechnologie
LKW	Lastkraftwagen
MARTINA	CreateMedia in Mobility and Logistics – Innovative Weiterentwicklung der Logistik-Aus- und Weiterbildung in Nordrhein-Westfalen
MC	Multiple choice
QM	Qualitätsmanagement
s.o.	siehe oben
UI	User Interface
XML	Extensible Markup Language
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Cross Cluster-Kooperation MARTINA.....	2
Abbildung 2: AHP-Skala	7
Abbildung 3: Projektorganisation.....	9
Abbildung 4: Optionen Story-Modus, Einzelne Spiele	17
Abbildung 5: Oberfläche App-Konfigurator.....	18
Abbildung 6: App-Konfigurator UI.....	19
Abbildung 7: Standards f. MARTINA-Themen	29
Abbildung 8: Gefahrgutspiel, Level 3	35
Abbildung 9: Bürosicherheit Level 1	36
Abbildung 10: Vortrag von Prof. Dr. Cordula Meier zum Projektabschluss	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Lernschritte und korrespondierende Entwicklungsaspekte	13
Tabelle 2: Didaktikanforderungen, Ausschnitt gem. Relevanz f. MARTINA	31
Tabelle 3: Funktionsanforderungen, die in MARTINA umgesetzt sind	32

1 Einleitung

Das vorliegende achte und im Rahmen des Forschungsprojektes MARTINA (CreateMedia in Mobility and Logistics – Innovative Weiterentwicklung der Logistik-Aus- und Weiterbildung in Nordrhein-Westfalen)¹ letzte Arbeitspapier rekapituliert Projektzielsetzungen und –konzept sowie –organisation. Zudem zieht es Bilanz hinsichtlich der umgesetzten Lösung zum mobilen Lernen in der Logistikweiterbildung (MARTINA-App). Dies geschieht mit Fokus auf die Themen Didaktik und Generalisierbarkeit, da neben der Realisierung und Erprobung einer prototypischen Anwendung speziell für die Logistikbranche² auch das Transferpotential auf andere Branchen erprobt werden sollte. Zu diesem Zweck wurden Spielprinzipien und -inhalte der MARTINA-App separiert und die Gestaltung letzterer Nutzern ohne Programmierkenntnisse (z.B. Domänenexperten) über den App-Konfigurator zugänglich gemacht. Diese Prozessverbesserung sowie dieser inhaltliche Transfer wurden mit dem Thema Bürosicherheit (Arbeits- und Brandschutz) als Teil (Minispiel) der Abschlussversion umgesetzt und erprobt. Der vorliegende Band behandelt das Thema Generalisierbarkeit im Detail, geht auf Trennung von Spielprinzipien und Inhalten, App-Konfigurator und Praxiskommentare ein. Abschließend wird im Rückgriff auf Überlegungen aus der Anfangsphase des Projektes auf das Spannungsfeld motivierendes Spieldesign und Zertifizierung eingegangen, da im Projektverlauf und im Dialog mit Praxispartnern deutlich wurde, dass diese Balance dieser dreier Ziele die Hauptherausforderung für das erfolgreiche Design³ mobiler Lernanwendungen⁴ darstellt.

¹ Vgl. Klumpp, Neukirchen, Jäger (2016).

² Vgl. Wood, Reiners (2012).

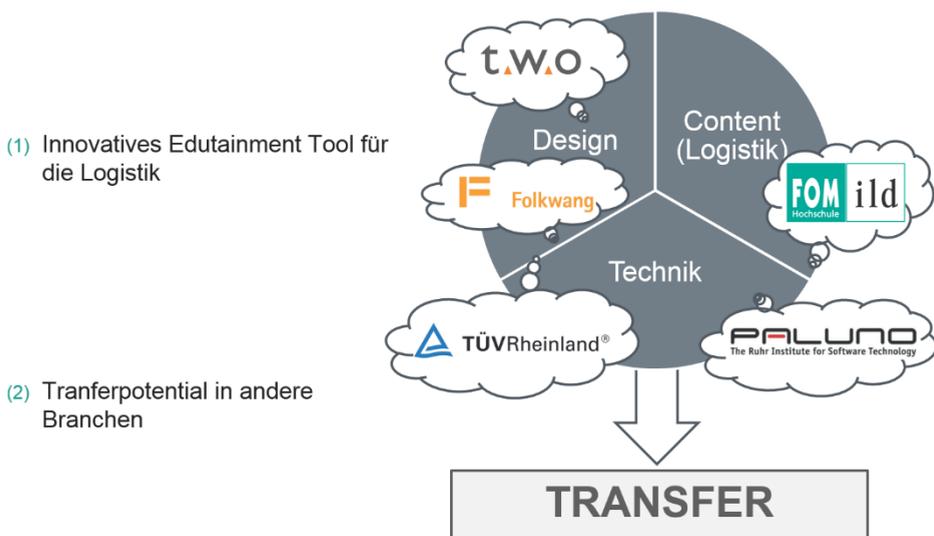
³ Vgl. Vaishnavi, Kuechler (2007).

⁴ Vgl. Zichermann, Cunningham (2011).

2 Projektzielsetzungen und Konzept

Das Projekt MARTINA⁵ ist unter Berücksichtigung der folgenden Ausgangssituation im Januar 2016 gestartet: Sowohl die Medien- und Kreativwirtschaft als auch die Logistikwirtschaft stellen mit insgesamt fast einer Million Beschäftigten in NRW bedeutende Branchen dar. Erfolgsfaktoren der Logistikbranche, die zur Wettbewerbsfähigkeit in NRW beitragen, sind Diversität, hohe IT-Vernetzung und Nachhaltigkeit. Allerdings steht die Branche vor zahlreichen Herausforderungen. Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen sind aufgrund des zunehmenden Fachkräftemangels, der hohen Dynamik und der fortschreitenden Digitalisierung unerlässlich geworden. Klassische Präsenzveranstaltungen sind dabei allerdings oft nicht fruchtbar genug.

Abbildung 1: Cross Cluster-Kooperation MARTINA



Quelle: Eigene Darstellung.

⁵ Vgl. Klumpp, Neukirchen, Jäger (2016).

Im Zuge des Projektes wurden drei zentrale Themen, die auch auf andere Bereiche und Branchen transferiert werden können, identifiziert, didaktisch aufbereitet und in Form eines App-Prototyps für mobile Endgeräte (Smartphones, Tablets) pilotiert. Neben einer Verbesserung der Fachkräftesituation in der Logistikbranche kann bei erfolgreichem und verbreitetem Einsatz derartiger mobiler learning-Lösungen von einer Profilierung der Medien- und Kreativwirtschaft in NRW ausgegangen werden.

Die Medien- und Kreativwirtschaft verfügt über ein reichhaltiges Repertoire an kreativen, innovativen und motivierenden Instrumenten zur Qualifizierung, welche auch für die Mitarbeitenden in der Logistik einsetzbar sind. Vor diesem Hintergrund zielte das Projekt MARTINA darauf ab, eine innovative digitale Anwendung im Bildungskontext, einschließlich motivierender spielbasierter Elemente⁶ zu entwickeln.

2.1 Ansatz und Ziel

Ziel des Projektes war/ist es, eine digitale Anwendung (MARTINA-App) als allein stehende Maßnahme aufzusetzen, um eine Themensensibilisierung sowie -festigung innerhalb der Zielgruppe zu erreichen. Die Medialität der Lösung erleichtert die individuelle Auslieferung und Aneignung der gebotenen Inhalte und ermöglicht zudem die regelmäßige Aktualisierung sowie Erweiterung der verschiedenen Inhalte und Informationen.

Durch die spielerische Gestaltung⁷ einer umfassenden Rahmenhandlung wird eine nachvollziehbare Sichtbarmachung von ganz unterschiedlichen Thementausprägungen des Bereichs Lager und Logistik erreicht. Involvierende Ent-

⁶ Vgl. Brathwaite, Schreiber (2009); Deci, Ryan (2008); Deterding (2011); Schell (2014).

⁷ Vgl. Huizinga, J. (1955).

scheidungssituationen konfrontieren die Nutzer aktiv mit verschiedenen alltäglichen Situationen und Sichtweisen⁸, auch aus anderen als den persönlichen Bereich, und so wird die Umfänglichkeit aber auch das Zusammenspiel unterschiedlicher Stakeholder im Lager- und Logistikprozess unmittelbar erfahrbar.

Konkretes Ziel der digitalen Maßnahme ist die Stärkung der Kompetenzen rund um die Thematik sowie die Verankerung von bestehenden Richtlinien, Vorgaben und Handlungsdevisen. Durch die erfolgreiche Bewältigung von diversen Herausforderungen wird die Wirksamkeit des Vermittlungsprozesses innerhalb der Maßnahme kontrolliert und über die Belohnungsaspekte des erfolgreichen Fortschritts des Nutzers in der Rahmenhandlung dokumentiert.

Ziele im Überblick:

- Die Entwicklung eines rein digitalen Trainings das die heterogene Zielgruppe animiert und involviert, sich mit generellen Themen auch über den eigenen „Tellerrand“ hinaus zu befassen.
- Durch eine interaktive Gestaltung werden Themen eindrücklich und nachhaltig erfahrbar.
- Die Stärkung der Kompetenzen der Nutzer wird über die einzelnen Herausforderungen gefördert und dokumentiert.
- Die Anwendung ist durch die Verwendung moderner Standards großflächig einsetzbar.

2.2 Themenauswahl und Inhalte

Die Themenauswahl erfolgte in einem dreistufigen Prozess aus Literaturrecherche bzw. aufbauend auf vorliegenden Review-Publikationen⁹, Expertenbefragungen (Workshop) und einer fragebogenbasierten Umfrage mit der Methode des

⁸ Vgl. Bosch (2014).

⁹ Vgl. Zijm, Klumpp (2017).

Analytic Hierarchy Process (AHP)¹⁰. Während die ersten beiden Vorgehensweisen einer Sammlung und ggf. 'Verdichtung' des Themenkatalogs dienten, diente die AHP-Umfrage der Gewinnung eines Rankings aus 14 Themen und somit als Entscheidungsvorlage für die konkreten MARTINA-Umsetzungsthemen. In einer über 3.400 Artikel im Bereich Logistik und SCM umfassenden Literaturstudie untersuchen ZIJM und KLUMPP¹¹ Publikationen aus dem Zeitraum 2005-2015 auf Trendthemen. Das resultierende Ranking weist eine vierteilige Struktur aus den Kategorien Business Process Management, Competitive Advantage, Strategic Management und Network Structure. STANK ET AL.¹² wählen für ihre Expertenstudie zum Thema ebenfalls eine vierteilige Struktur, mit den Kategorien Strategy & Performance, Planning & Execution, Talent & Information, Relationship Management. Die Resultate dieser Studie basieren auf Interviews mit 160 "supply chain professionals", die jeweils Einschätzungen zu einer Liste von 10 Trendthemen geben sollten (Customer service to customer relationship management, Adversarial relationships to collaborative relationships, Incremental change to a transformational agile strategy, Functional focus to process integration, Absolute value for the firm to relative value for customers, Forecasting to endcasting (demand management), Training to knowledge-based learning, Vertical integration to virtual integration, Information hoarding to information sharing and visibility, Managerial accounting to value-based management).

Für das Projekt MARTINA wurde die folgende Themenliste der AHP-Studie zugrunde gelegt:

- Diversität
- Elektrofahrzeuge
- Ersthelferqualifikation
- Flexibility

¹⁰ Vgl. Saaty (1980).

¹¹ Vgl. Zijm, Klumpp (2017).

¹² Vgl. Stank et al. (2013).

- Gefahrgut
- GPS-Akzeptanz
- Grüne Logistik/Nachhaltigkeit¹³
- Integration
- Integration SC
- Kooperation
- Ladungssicherung
- Risikomanagement
- Sharing Economy¹⁴
- Spritsparendes Fahren

Mit dem Analytical Hierarchy Process (AHP) sollen immaterielle, nicht greifbare Merkmale (wie individuelle Präferenzen) messbar gemacht werden. Hierzu werden Paarvergleiche eines Satzes von Alternativen unter jeweils einem Kriterium aus einer Gesamtheit von Kriterien angestellt, woraus Prioritäten und lokale, sowie eine globale Rangfolge entstehen. Kriterium ist hier als Grundbegriff zu verstehen, das heißt, es wird keine Definition angegeben bzw. in den Ausführungen zu den Annahmen hinter dem AHP wird keine formale Beschreibung hierzu gegeben. Die hierarchische Konstruktion 'Alternative-übergeordnetes Kriterium' wiederholt sich dabei so, dass Kriterien für die Paarvergleiche auf der niedrigsten Stufe im nächsten Schritt als Alternativen auftreten und die gesamte Hierarchie in einem singulären, als ‚Ziel‘ bezeichneten Hauptkriterium gipfelt. Prinzipiell kann mit dem AHP eine Problemstellung erschöpfend analysiert werden. Struktur und –ablauf sind dabei vorgegeben, was dem Entscheidungsverfahren Werkzeugcharakter verleiht. Paarvergleichsurteile werden als Zahlenwerte mit den Eigenschaften einer Absolutskala ausgedrückt. Die Bevorzugung einer Alternative über die jeweils andere im Hinblick auf ein bestimmtes gemeinsames Kriterium

¹³ Vgl. Montreuil (2011).

¹⁴ Vgl. Hamari, Sjöklint, Ukkonen (2015).

entspricht einem ganzzahligen Vielfachen der Einheit, als die man die weniger wichtig eingeschätzte Alternative setzt. Im Vergleich der beiden Alternativen erhält die nachrangig bewertete dann den reziproken Wert der bevorzugten Alternative. Das Ergebnis der Anwendung dieses Verfahrens über alle möglichen Paare ist eine Paarvergleichsmatrix. Die Werte des zugehörigen Haupteigenvektors entsprechen den Prioritäten der Alternativen insgesamt auf einer normierten Absolutskala, d.h., ein Ordnen der Alternativen absteigend nach den zugehörigen Werten des Haupteigenvektors liefert eine Rangfolge der Alternativen, die den Paarvergleichen des Entscheiders entspricht. Für die Paarvergleiche grundlegende Definitionen sind beispielsweise bei SAATY bzw. SAATY und KULAKOWSKI¹⁵ zu finden.

Abbildung 2: AHP-Skala

<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 im Vergleich mit der ersten	Reziprokwerte

Quelle: Eigene Darstellung.

¹⁵ Vgl. Saaty (1986), Saaty, Kulakowski (2016).

2.3 Projektorganisation

Die folgenden drei Unterabschnitte geben einen kurzen Überblick über die MARTINA-Projektorganisation speziell in der Phase der Softwareentwicklung bzw. des Prototyping. Dementsprechend werden die Punkte Prototyping, Releasemanagement und Nutzertests behandelt.

2.3.1 Prototyping

Für erste Iterationen des App-Prototyps wurden die Themen Ladungssicherung, Gefahrgut, Ersthelferqualifikation und Kundenkommunikation ausgewählt (außerdem Routenplanung¹⁶ als jedoch nicht generalisiertes Minispiel). Nach Vorlage einer ersten Testversion werden weitere Minispiele hinzugefügt (beispielsweise ein Routenplaner-Spiel). Die Architektur der Anwendungen gewährleistet ihre Übertragbarkeit auf andere Themen. Insbesondere über die zweite Hälfte der Projektlaufzeit liefen iterativ Erprobungsphasen jeweils aktualisierter Versionen (zum Projektabschluss V. 46) des Prototyps, durchgeführt von FOM und paluno¹⁷. Im Nachgang an eine Erprobung schloss sich jeweils eine Anpassungsphase (FOM, paluno) an. Aufbereitung der Inhalte, Erprobungsphase und Anpassungsphase der in der ersten Phase identifizierten Themen und ihrer Subthemen fanden in zeitlicher Überschneidung statt. Damit entsprach das Vorgehen der Projektphase grundlegend der bewährten Praxis in vielen Softwareentwicklungsprojekten vergleichbarer Größenordnung, d.h. agilen Methoden. Die Erprobungs- und Anpassungsphasen entsprechen somit dem Zyklus in der Mitte untenstehender Abbildung und wiederholten sich durchschnittlich im Rhythmus weniger Wochen mit dem Ziel effizienter und schneller, eben 'agiler' Reaktion auf neu gewonnene Erkenntnisse zu Nutzeranforderungen.

¹⁶ Vgl. Schönberger, Kopfer (2016).

¹⁷ Vgl. Book, Gruhn, Striemer (2016).

Abbildung 3: Projektorganisation

Quelle: Eigene Darstellung nach Sommerville (2011).

2.3.2 Releasemanagement

Das Releasemanagement hat die Aufgaben,

- den funktionellen Umfang festzulegen und
- den genauen Zeitplan einer Releasefreigabe abzustimmen, sowie
- Qualitätskontrolle zur Überwachung der Einhaltung der Kriterien, die im Rahmen der Projektkonzeption und -planung für eine Releaseerstellung festgelegt wurden,
- Dokumentation des Umfangs und der Änderungen und
- Verwaltung der Versionshistorie (Versionierung), damit Sicherstellung der Reproduzierbarkeit durchzuführen.

Ein Releasemanager verantwortet somit den Planungsprozess für Releases sowie Release-Patches und -Hotfixes. Ihm obliegt die Sicherstellung einer effizienten und zielorientierten Kommunikation und Kooperation mit allen relevanten Beteiligten am Release-Prozess sowie die selbstständige Überwachung der Meilen-

steine und die Koordination und Steuerung von Aktivitäten für die Implementierung eines Release. Außerdem gehören typischerweise Maßnahmen zur Verbesserung der Release-Prozesse und deren koordinierte Umsetzung dazu, weiterhin die Vorbereitung, Durchführung sowie Moderation von Release-Besprechungen z. B. wöchentliches Meeting des ‚produzierenden‘ Projektteams¹⁸.

2.3.3 Nutzertests

Unter Einbezug verschiedener (assoziiierter) Partner führten die FOM und paluno die Erprobung der im Projektverlauf entstandenen Gesamtkonzeption („MARTINA-App“) durch. Auf jede Erprobungsphase folgte abschließend eine Dokumentationsphase, in welcher die FOM und paluno Konzeption, Verlauf und Teil-Ergebnisse des Projektes dokumentierten. 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 bis zur Version 41, englische Sprachdaten einschließend, in kooperierenden Unternehmen lieferten (neben zahlreichen Einschätzungen zu Spezifika der präsentierten Version, wie

¹⁸ Vgl. Wirdemann, (2011).

z.B. Schwierigkeitsgrad oder inhaltlicher Relevanz) vor allem Erkenntnisse hinsichtlich Ergonomie, Motivation (und Präferenz bestimmter Spielprinzipien), sowie weiterer, teils sehr spezifischer Themenwünsche.

3 Mobiles Lernen in der Logistikweiterbildung

Die folgenden Abschnitte behandeln das MARTINA-Didaktikkonzept, sowie das zentrale Thema Generalisierbarkeit, die im Wesentlichen durch die Trennung von Spielprinzipien und Inhalten und den App-Konfigurator gewährleistet wird.

3.1 Didaktikkonzept

Grundlegend benötigt die erfolgreiche Vermittlung von Inhalten und das Erreichen von Lernzielen eine Strategie, die sowohl allgemeine Bildungsmechanismen berücksichtigt, sich aber auch nahtlos in die individuelle Zielgruppenkultur einfügt. Die größten Vorteile eines spielorientierten Ansatzes liegen im breit gefächerten Interaktionsangebot¹⁹ und der abwechslungsreichen Lernkurve, was besonders bei einer heterogenen Zielgruppe die höchste Erfolgswahrscheinlichkeit erzielt²⁰. Über die vier zentralen Wirkmechanismen von Spielen werden Nutzer individuell „abgeholt“ und durch die Ablaufstruktur über die gesamte Lerndistanz „an die Hand genommen“.

- Neugier → Exploration (neue Welten entdecken)
- Kreativität → Disruption (den eigenen Einfluss spüren)
- Erfolgsorientierung → Achieving (Herausforderungen bewältigen)
- Kommunikation → Socializing (Interaktion m. anderen Personen)

Trotzdem bleibt dem Nutzer im „Gamified Learning“-Ansatz immer die Freiheit, einen anderen Abzweig zu nehmen, Interaktionen zu wiederholen oder auch abzubrechen. Dies erhöht die Offenheit und Akzeptanz der Nutzer gegenüber der Maßnahme signifikant. Durch die konsistente Lernkurve, die jeden Nutzer auch durch weniger präferierte Phasen leitet, wird eine erfolgreiche Vermittlung von Lernzielen in der Breite sichergestellt.

¹⁹ Vgl. Mekler, Brühlmann, Tuch, Opwis (2015).

²⁰ Vgl. Bartle (2003).

Tabelle 1: Lernschritte und korrespondierende Entwicklungsaspekte

Lernteil- schritt: Entwick- lungsaspekt:	1. Explora- tion	2. Disruption	3. Achieving	4. Socializing
Dargestellter Inhalt	Konfronta- tion mit Story, Lernwelt und Aufga- ben	Erleben von Wirkung und Konse- quenzen in der Lern- welt (Erfolg & Misser- folg)	Stetiger Fort- schritt und zu- friedene Kun- den und Kolle- gen	Abschluss der Maßnahme mit Erfolgsse- quenz und Zer- tifikat
Ebenen der Motivation	Intrinsisch: Neugier, Interesse und Aus- probieren	Intrinsisch: Selbst aktiv gestalten und Erfolg haben	Intrinsisch & Extrinsisch: Spaß am Lö- sen der Her- ausforderun- gen und Er- kennen des Fortschritts	Intrinsisch & Extrinsisch: Selbstbestäti- gung und ge- steigerte Be- reitschaft zur Auseinander- setzung und Berücksichti- gung von Be- reichsüber-

				greifenden Themen
Erreichte Lernziele	Sensibilisierung für die Thematik und Regeln kennen lernen	Aus Fehlern lernen und Richtlinien, Handlungsdevisen sowie Verordnungen verstehen	Richtlinien, Handlungsdevisen und Verordnungen richtig umsetzen und nachhalten	Situationen erkennen und sicher handhaben, sowie Folgen absehen können

Quelle: Eigene Darstellung.

Bei der Gestaltung der einzelnen Medien der Maßnahme sorgt das Universal Design for Learning für eine maximale Reichweite innerhalb der Zielgruppe²¹ (Rose, 2002). Das intuitive Bedienkonzept orientiert sich an gängigen Nutzergewohnheiten und erfordert nur eine minimale Einarbeitungszeit. An keiner Stelle wird eine unübersichtliche Fülle an Interaktionsmöglichkeiten geboten und der nächste empfohlene Schritt ist klar gekennzeichnet. Trotzdem bleibt immer auch Spielraum für abweichendes Agieren und der Nutzer nimmt sich durchgehend als aktives Subjekt der Maßnahme wahr. Zur Steigerung der Aufmerksamkeit des Nutzers und zur Markierung der Maßnahme als spielbasiert, wird pro Themenfokus neben dem Basis-WBT ebenfalls die schwere Vertiefungsaufgabe angeboten (Stufe 2, Experte). Diese Mechanik erfüllt eine doppelte Funktion: 1. Nutzer ha-

²¹ Vgl. Meyer et al. (2002).

ben von Beginn an ein größeres Explorationsfeld. 2. Nutzer werden stärker motiviert sich nicht nur mit den notwendigen Inhalten zu beschäftigen (Stufe 1, Grundlagen).

Die Verknüpfung aus Lern- und Spielprozessen stellt somit ein modernes Konzept der Wissensvermittlung dar. Im Fokus dieser Lehrmethode steht die Aufbereitung und Vermittlung von Lerninhalten über eine motivierende Anwendung, die auf die Verwendung von Spielmechaniken und -prozessen setzt.²² Diese Herangehensweise entspricht dem sich stetig wandelnden und aktuellen Mediennutzungsverhalten. „Aufmerksamkeit durch Interaktion und Medienvielfalt“ sowie „Lernen durch Anwenden“²³ sind hierbei zentrale Ansätze. So werden die zu vermittelnden Inhalte nicht nur passiv gelernt sondern aktiv angewendet und somit nachhaltiger vermittelt. „Erkenntnis und Erlebnis schaffen Ergebnis“ ist hierbei die Maßgabe.

Das didaktische Konzept der Anwendung stützt sich auf folgende Faktoren:

- Motivierende Herausforderungen werden durch spielerisch gestaltete Prozesse aufgebaut.
- Direktes Feedback durch spielinterne Erfolgserlebnisse.
- Aufzeigen unterschiedlicher Sinnzusammenhänge durch einen erzählerischen Ansatz.
- Motivation der Nutzer durch einbinden von Spielmechanismen.²⁴
- Training der zu erlernenden Inhalte durch Wiederholungen in unterschiedlichen Situationen.
- Einsatz von positiver Verstärkung durch Verwendung unterschiedlicher Belohnungssysteme.

²² Vgl. Hunicke, LeBlanc, Zubek (2004).

²³ Vgl. Zagel, Bodendorf (2014).

²⁴ Vgl. Hense, Klevers, Sailer, Horenburg, Mandl, Günthner (2014).

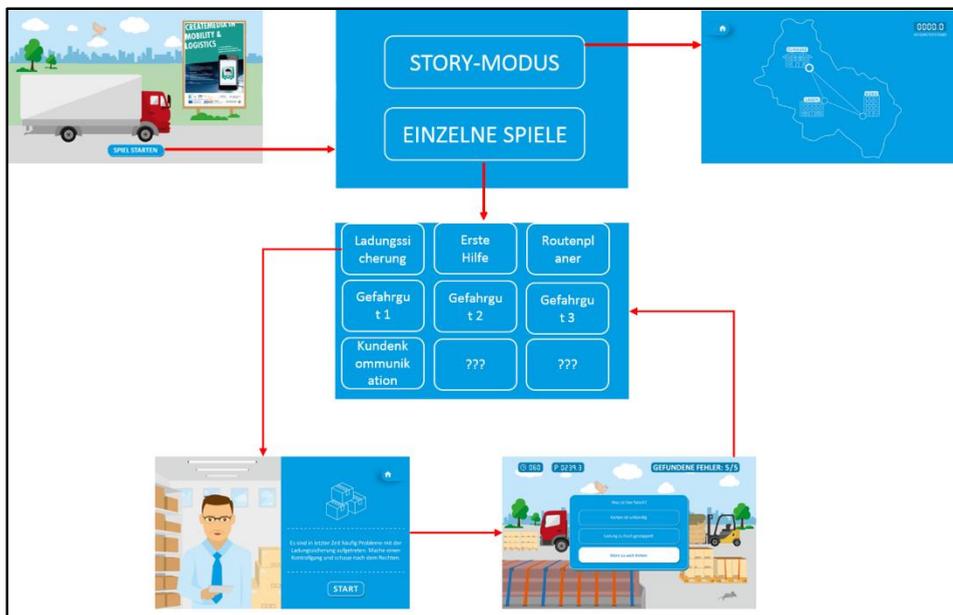
- Aufmerksamkeitsstarke Präsentation der zu vermittelnden Inhalte und dadurch ein verstärktes Interesse an diesen Inhalten innerhalb der Zielgruppe.
- Starke Immersion und hohes Involvement der Nutzer führt zu einem großen Wissenstransfer.

3.2 Generalisierbarkeit

3.2.1 Trennung von Spielprinzipien und Inhalten

Vier generalisierbare Spielprinzipien sind das Gerüst der MARTINA-App: Pairs, Quiz, Sorting und Wimmelbild. Im App-Konfigurator²⁵ sind diese losgelöst von Inhalten hinterlegt und können in einer Eingabemaske mit relativ geringem Ein-
 arbeitsaufwand ohne Programmierkenntnisse mit beliebigen Lerninhalten (Texte und/oder Bilddateien) gefüllt werden.

Abbildung 4: Optionen Story-Modus, Einzelne Spiele



Quelle: Eigene Darstellung.

²⁵ © Paluno The Ruhr Institute for Software Technology (2017).

3.2.2 App-Konfigurator

Im App-Konfigurator (Beispiel: Wimmelbild) können am Spielprozess entlang sämtliche Text- und Grafikinhalte eingefügt werden. Titel, Intro- und Outro-Screens sowie jeweilige Grafiken (gesondert zu erstellen) werden ebenso wie gesamtes Wimmelbild und einzelne Fehlergrafiken über die in Abb.5 dargestellte Eingabemaske zusammengestellt. Für jede Fehlergrafik (Koordinateneingabe auf dem Wimmelbild zu platzieren) können richtige sowie (beliebig viele) falsche Antwortmöglichkeiten zu einer vorangestellten MC-Frage angegeben werden.

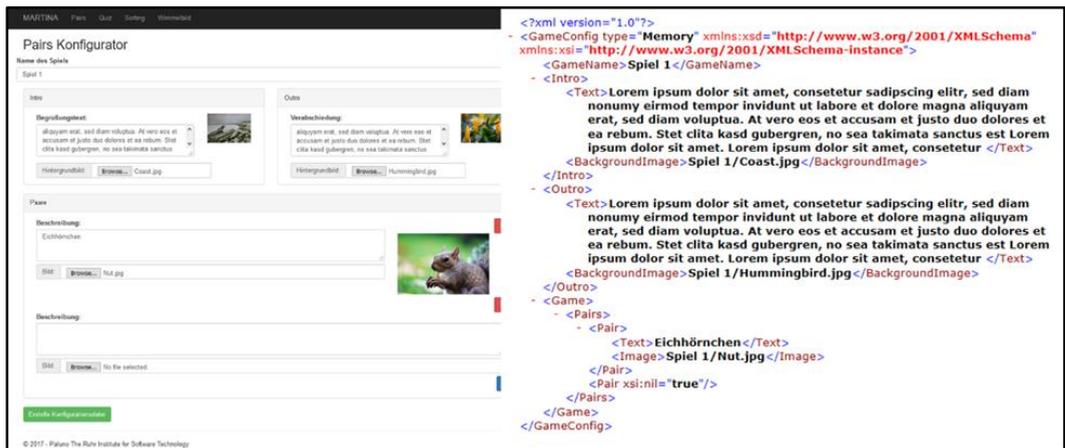
Abbildung 5: Oberfläche App-Konfigurator

The screenshot displays the 'App-Konfigurator' interface. At the top, there is a field for 'Name des Spiels'. Below this, the interface is divided into two main sections: 'Intro' and 'Outro'. Each section contains a text area for 'Begrüßungstext' (Intro) or 'Verabschiedung' (Outro) and a file selection button labeled 'Hintergrundbild' with a 'Durchsuchen...' button and the text 'Keine Datei ausgewählt'. The 'Szenen' section is the largest and contains several fields: 'Some explanatory text', 'Fehler' (with a red icon), 'Szenenname', 'Hintergrundbild' (with 'Durchsuchen...' and 'Keine Datei ausgewählt'), 'Beschreibung', 'Bild' (with 'Durchsuchen...' and 'Keine Datei ausgewählt'), 'Koordinaten' (with 'X:' and 'Y:' input fields), 'Richtige Antwort:' (with an input field), and 'Falsche Antworten:' (with 'Antwort:' and an input field, and a red icon). At the bottom left, there is a green button labeled 'Erstelle Konfigurationsdatei'. At the bottom right, there are three small icons: a red one with a minus sign, a blue one with a plus sign, and another blue one with a plus sign.

Quelle: Eigene Darstellung.

In der nachfolgenden Abbildung sind Konfigurator-Oberfläche und zugehöriger XML-Code dargestellt; mittels App-Konfigurator können Domänenexperten auch ohne Programmierkenntnisse App-Inhalte erstellen (Minispiele).

Abbildung 6: App-Konfigurator UI



The image displays the 'Pairs Konfigurator' user interface on the left and its corresponding XML configuration code on the right. The UI includes sections for 'Name des Spiels', 'Intro', 'Verabschiedung', 'Paar', and 'Bezeichnung'. The XML code is structured as follows:

```

<?xml version="1.0"?>
- <GameConfig type="Memory" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <GameName>Spiel 1</GameName>
  - <Intro>
    <Text>Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam
      nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam
      erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et
      ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem
      ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur </Text>
    <BackgroundImage>Spiel 1/Coast.jpg</BackgroundImage>
  </Intro>
  - <Outro>
    <Text>Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam
      nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam
      erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et
      ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem
      ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur </Text>
    <BackgroundImage>Spiel 1/Hummingbird.jpg</BackgroundImage>
  </Outro>
  - <Game>
    - <Pairs>
      - <Pair>
        <Text>Eichhörnchen</Text>
        <Image>Spiel 1/Nut.jpg</Image>
      </Pair>
    </Pairs>
  </Game>
</GameConfig>
  
```

Quelle: Eigene Darstellung.

Beim Aufbau eines solchen Lernsystems gibt es drei Hauptherausforderungen.

- Der gewünschte Inhalt muss in kleine Teile zerlegt und auf geeignete Mini-Spielprinzipien abgebildet werden.
- Die grafische Darstellung des Systems muss auf die Zielgruppe zugeschnitten sein.
- Das System muss kundenspezifisch sein.

Im Folgenden wird beschrieben, wie man mit diesen Herausforderungen umgehen kann und wie die Erkenntnisse aus MARTINA auf den Prozess der Erstellung mobiler Lernanwendungen für Logistik und andere Bereiche übertragen werden kann.

Während „Rohinhalte“ in der Regel bereits existieren, z.B. als Handbücher, Vorlesungen oder Online-Kurse, ist ihre „Zerlegung“ und Gamification eine anspruchsvolle Aufgabe. Jedes Thema muss verallgemeinert werden, um eine geeignete Spielmechanik zu finden, die die Besonderheiten des Inhalts angemessen repräsentiert und gleichzeitig die Motivation der intendierten Lernenden unterstützt. In MARTINA gibt es eine Reihe von Spielprinzipien, aus denen ein „Dozent“ wählen kann: Alle diese Spielprinzipien zielen auf Inhalte mit spezifischen Eigenschaften ab, die es einfacher machen, ein passendes auszuwählen. Das Sortieren verschiedener Elemente ist beispielsweise eine geeignete Methode, um Prozesse zu erlernen, während die Dialogsimulation dazu beitragen kann, Interaktionen der Lernenden mit Menschen oder Systemen zu vermitteln.

Da ein Ziel der Gamification-Learning-Anwendungen darin besteht, die Motivation der Lernenden zu erhöhen, muss die grafische Repräsentation sorgfältig, dem Publikum angemessen ausgewählt werden. Für MARTINA wurde ein Design entwickelt, das sich auch in der Logistik bewährt, da es erlaubt, einen freundlichen Look zu präsentieren, ohne dass es von den Testern mehrheitlich als „kindisch“ bewertet wird. Das Projektkonsortium vertritt die Einschätzung, dass das Design in der Logistik allgemein anwendbar ist und als Leitlinie für Unternehmen verwendet werden kann²⁶. Es ist nicht klar, wie die Rezeption einer Übertragung des Designs auf andere Zielgruppen wie Kunststudenten oder "Senioren" ausfallen würde.

Die dritte Herausforderung besteht darin, das eigentliche System aufzubauen. Abgesehen von sehr großen Firmen haben die meisten Unternehmen in der Logistik nicht die Ressourcen, um maßgeschneiderte Softwareanwendungen zu er-

²⁶ Vgl. Meier et al. (2017).

stellen. Deshalb lag der Fokus bei MARTINA darauf, die Anwendung so zu gestalten, dass sie universell einsetzbar ist. Die Bemühungen konzentrierten sich daher auf generalisierbare Eigenschaften, die das System haben sollte. Zunächst sollte die allgemeine Architektur des Systems unabhängig von den spezifischen Minispielen sein. In MARTINA ist jedes Minispiel unabhängig von den anderen und kann leicht geändert werden. Dies ermöglicht eine einfache Integration zusätzlicher Spiele und Themen. Es gibt nur wenige Einschränkungen dafür, wie das eigentliche Spiel implementiert werden muss, um sicherzustellen, dass alle ausführbar bleiben und mit dem Hauptsystem interagieren können.

Zweitens mussten Inhalt und grafische Darstellung leicht ersetzbar sein. In den meisten Fällen sind Domänenexperten und nicht Softwareentwickler für die Erstellung von Inhalten zuständig. Wenn das System nicht dafür ausgelegt ist, zwischen Inhalt und Funktionalität zu trennen, müssen Programmierer die Informationen in das System einfügen, was die Kosten, die Zeit und die Wahrscheinlichkeit von Fehlern erhöht. Zudem erhöht dies die benötigte Zeit, um Informationen erheblich zu ändern, wenn der Programmierer sie zuerst formalisieren muss. MARTINA trennt daher Inhalt und Funktionalität, indem Inhalt und grafische Darstellung nicht als Quellcode geschrieben, sondern über Konfigurationsdateien eingefügt werden.

Diese Dateien müssen immer noch formalisiert werden (hier: Verwendung von XML), was möglicherweise die Ursache für viele Fehler bei der Integration von Inhalten in diverse Prototypversionen des Spieles war, da Domänenexperten diese Art von Dokumenten oft nicht kennen.

Es wurde daher ein unabhängiges System für die Domänenexperten erstellt, das hilft, die Informationen korrekt zu formalisieren. Im Projekt MARTINA ist das System unabhängig, da eine Anforderung war, die Anwendung so zu erstellen, dass sie in sich abgeschlossen ist und keine Internetverbindung benötigt. Dieser Konfigurator enthält für jedes Minispiel Eingabemasken, die auf gewohnte Weise die

notwendigen Eingabefelder bereitstellen. Die Funktionen der verschiedenen Felder werden in natürlicher Sprache erklärt, was sie für den Domänenexperten leicht verständlich macht. Notwendige Eingaben werden auch technisch überprüft, damit keine ungültige Spielkonfiguration erstellt werden kann (z.B. könnte ein „Pairs“-Spiel mit nur zwei Paaren nicht von der finalen Implementierung ausgeführt werden). Es ist festzustellen, dass die Verwendung einer grafischen Benutzeroberfläche für die Spielekonfiguration den Aufwand für die Kommunikation zwischen Domänenexperten und Programmierer sowie für Fehlfunktionen aufgrund ungültiger Konfigurationen minimiert.

Der Prozess zur Implementierung (in Abgrenzung zur Vorbereitung) des Lernsystems ist wie folgt:

- Erstellen der Gesamtgrafik durch Designer und
- Übergabe an den Programmierer,
- Sicherstellen der korrekten Format- und Dateinamen (die Anwendungs-Frameworks hängen stark von Namenskonventionen zum Laden von Ressourcen ab) und
- Einfügen in die Projektquellen.
- Definition der Story durch den Domain-Experten,
- Erstellung des Inhalts in den gewünschten Sprachen mit dem Konfigurator und
- Bereitstellung der Ergebnisse für den Programmierer.
- Einfügen der Inhaltsdateien durch den Programmierer; Kompilieren des App-Pakets (dies ist ein automatischer Prozess)
- Verteilung des App-Pakets für die Benutzer (z.B. über einen App Store).

An diesem Punkt gibt es nur noch einen Schritt, in dem der tatsächliche Programmcode erzeugt oder geändert werden muss. Die Änderung der Spiel-Story erfolgt nicht durch Konfiguration, sondern durch fest codierte Funktionsaufrufe in der Anwendung. Die initiale Erstellung des Lernsystems erfordert daher immer noch die Einbindung von Programmierern, jedoch wird die Arbeitsbelastung von

einigen Monaten auf wenige Tage reduziert. Projektspezifika bedingen, dass es immer noch einige Einschränkungen für die Anwendung und den Konfigurator gibt:

Zunächst existieren noch Programmierarbeiten, die durch zukünftige Konfigurierbarkeit der Spiel-Story wegfallen werden. Programmierungsressourcen wären dann nur erforderlich, wenn neue Arten von Spielen integriert oder bestehende Spiele funktional verändert werden sollen.

Zweitens ist es immer noch eine manuelle Aufgabe, die Dateien korrekt zu benennen und sie in den richtigen Ordner im Projekt einzufügen, was jedoch auch automatisiert werden kann. Auch dieser Schritt erfordert kein Wissen über Software-Entwicklung ist zugleich aber eine wahrscheinliche Fehlerquelle.

Drittens ist der Build-Prozess nicht vollständig automatisiert. Derzeit muss noch eine Entwicklungsumgebung installiert sein, mit der die eigentliche Anwendung kompiliert wird. Da eine Konzentration auf Android erfolgte, kann dieser Schritt auch automatisiert werden, so dass Domänenexperten nicht in nicht-intuitive Entwicklungsumgebungen eingeführt werden müssen. Bei der Übertragung auf andere Ökosysteme wie iOS ist diese Automatisierung schwieriger zu erreichen. Da das Projekt MARTINA viele konzeptionelle Arbeiten enthielt, dürfte ein Transfer auf andere Plattformen innerhalb einiger Monate realisierbar sein. Interessant wäre auch, wie sich seit Beginn des Projekts plattformübergreifende Frameworks entwickelt haben und die Frage, ob eines davon die MARTINA-Anforderungen erfüllen würde. Aus den oben genannten Gründen ist der Konfigurator schließlich vollständig von der eigentlichen Anwendung getrennt. Jedoch ist die Beschränkung auf eine vollständige Offline-Funktionalität in vielen Szenarien vermutlich nicht notwendig und eine Überarbeitung des Konfigurators als Content-Management-System wäre entsprechend interessant.

3.2.3 Rückmeldungen aus der Praxis

Die Darstellung der Ergebnisse des geschlossenen Teils der Umfrage zum MARTINA-Nutzerfeedback ist bereits in Band 56 dieser Reihe erfolgt. Hier sollen ergänzend Rückmeldungen aus dem offenen Teil behandelt werden. Dies soll verdeutlichen, dass gerade diese Umfrageform besonders geeignet ist, Anforderungen für zukünftige Iterationen einer Software zu generieren. Oft sind diese ergänzend zu verbalen Ausführungen der Tester im Gespräch vor Ort zu verstehen bzw. stellen diese kompakt dar.

„Die Anwendung ist nicht intuitiv, da Pakete, die sich bewegen, erscheinen, was damit passieren soll, ist nicht schlüssig. ...“

Hier ist zu vermuten, dass Erklärungsbedarf hinsichtlich der als zufällig auf der Karte erscheinenden Logistiktipp in Form auszuwählender Pakete besteht. Dies wurde im erklärenden Tutorial-Text umgesetzt.

„Nach Abschluss einer Aufgabe gibt es keine Auflösung. Irgendwie wünscht man sich die richtige Lösung plus evtl. Zusatzinfo.“

Diese Rückmeldung aus einer frühen Version wurde nachfolgend in den Outrobildschirmen bzw. -texten berücksichtigt, weiterhin ermöglicht die letzte Version Zugriff auf weiterführende Informationen (Weblinks).

„Beim letzten Spiel werden mehr Angaben/Hilfen benötigt, sonst kommt man nicht bzw. verzögert zur Lösung.“

„Level3: Verdeutlichung, dass nur ein Hinweisschild existiert“

Dies sind jeweils Angaben, die zu Änderungen an Hinweistexten bzw. direkt im Spieldesign führten, z.B. zur Hilfefunktion im Ladungssicherungsspiel.

„Lager und LaSi schon kompliziert. Durch Countdown evtl. noch höhere Gefahr von Abbruch.“

Hier wurde Kritik am Zeitlimit im Ladungssicherungsspiel vermutet. Dieses ist nach wie vor vorhanden, Anmerkungen wie diese waren jedoch zur Kalibrierung äußerst hilfreich.

„Bei der Fehlersuche ist es schwierig, genau zu treffen.“

Der Hinweis bezieht sich auf die Größe der Trefferboxen, die den Fehlergrafiken hinterlegt sind. Idealerweise entsprechen diese den Fehlerbildern möglichst genau.

Weiterhin wurden im Dialog mit Testpersonen in den kooperierenden Unternehmen Themenwünsche geäußert, die im Transfer-Rahmen bzw. unter Verwendung des App-Konfigurators umgesetzt werden könnten bzw. in Form des Minispiels zur Bürosicherheit bereits umgesetzt wurden:

- ASI, Staplerfahrerkurs
- Individuelles Anlernen in Kundengeschäften, Betriebssicherheit
- Staplerunterweisung (z.B. Sicherheit auf Stapler, keine laute Musik)
- Haftung -Versicherung
- Geografie, LKW-Typen
- Wirtschaftslehre, Rechnungswesen
- Ladungssicherung, Gefahrgut, Disposition, Sicherheit, QM etc.
- Routenplanung + Verkehrsträgerwahl
- Fahrzeugtechnik/Verhalten in Verkehrskontrollen
- Lagerlogistik (Staplerfahrer z.B.), Hafenlogistik (z.B. Kranfahrer)

4 Spannungsfeld motivierendes Spieldesign und Zertifizierung

4.1 Digitalisierung und Arbeit

Mit dem Konzept der *Artificial Divide*²⁷ beispielweise wird impliziert, dass der Zugang zu und die erfolgreiche Implementierung von KI-Maßnahmen eine separierende Wirkung auf Menschen und Organisationen haben können. Für Letztere wird dies meist mit Wettbewerbsvorteilen gleichgesetzt, während auf individueller Ebene die Beschäftigungsaussichten und die soziale Beteiligung jedoch beeinträchtigt werden können. Mensch-Maschine-Interaktion und -*Kooperation* und Anpassungsbereitschaft sind von Individuen gefordert und deren Ausbleiben kann unter anderem auf Art und Weise der Präsentation und Kommunikation von Digitalisierungsbemühungen zurückgeführt werden. Mit den im Forschungsprojekt MARTINA entwickelten mobilen Lernanwendungen für die Logistik, wird dem Gedanken gefolgt, dass Akzeptanz eine entscheidende Rolle spielt und die Herausforderung darin besteht, dennoch wesentliche Inhalte zu vermitteln. Dies steht im größeren Zusammenhang des Themenfeldes Digitalisierung und Arbeit, zu dessen Fragestellungen in diesem Abschnitt ein Überblick folgt, während im nächsten Abschnitt auf den konkreten Kontext der Anwendbarkeit mobiler Lern-Apps wie MARTINA auf betriebliche Unterweisungen eingegangen werden soll.

Für Beschäftigte der Logistik kann die Digitalisierung mit einer Erleichterung ihrer physischen und kognitiven Tätigkeiten einhergehen, indem eine Entlastung durch bessere Planbarkeit, sowie selbstbestimmte und flexible Arbeitsgestaltung realisiert wird. Es kann jedoch auch zu einer (psychischen) Belastung der Arbeitskräfte kommen, wenn neue Kompetenzen gefordert sind und entwickelt werden müssen oder die gesteigerte Transparenz zur lückenlosen Nachvollziehbarkeit

²⁷ Vgl. Klumpp, (2017).

der Routen und Leistungen beiträgt und so zu einem erhöhten Arbeitsdruck führt²⁸.

Damit Digitalisierung in der Logistik die Arbeitsbedingungen im betrieblichen Alltag verbessern und präventiv die Gesundheit der Arbeitskräfte fördern kann, ist die Entwicklung menschlicher Kooperations- und Leistungsfähigkeit in digitalen Arbeitsumgebungen (Arbeit 4.0) notwendig und erfolgskritisch. Dynamische Produktionsprozesse und die zunehmende Verfügbarkeit von Informationen verändern nicht nur einzelne Arbeitsplätze, sondern auch die inner- und überbetriebliche Interaktion und soziale Kooperation im Team. Akzeptanz und Kooperation auf individueller und unternehmensübergreifender Ebene müssen als Teil der Digitalisierung ausgebildet und kultiviert werden, um Erfolge nicht zu behindern und die Gefahr einer „Artificial Divide“ zu bannen²⁹. Digitalisierung induziert letztlich umfangreiche Veränderungen für alle Arbeitskräfte: der Schwerpunkt menschlicher Arbeit verschiebt sich hin zu überwachenden Tätigkeiten, die bis zur Fokussierung auf das Nachsteuern von Kontrollsystemen und vernetzten Prozessen reichen³⁰. Als „ironies of automation“³¹ wird diskutiert, dass Arbeit nun grundsätzlich monotoner wird, das Eingreifen in den digitalisierten Produktionsprozess jedoch erweiterte Kompetenzen erfordert. Die sog. Periods of Non-Use, d. h. ruhigere Phasen mit z. B. Monitoring-Aufgaben, werden abgelöst durch Phasen kurzfristiger Eingriffe und Entscheidungen, sodass die kognitive Leistungsfähigkeit schnell abrufbar und ein gutes Bewusstsein über den aktuellen Systemzustand vorhanden sein muss³². Folglich entstehen neue Anforderungen durch digitale Arbeitssysteme, an die sich die Kompetenzprofile aller Beschäftigten anpassen

²⁸ Vgl. Badura et al. (2013); DGB-Index Gute Arbeit (2017).

²⁹ Vgl. Klumpp (2017).

³⁰ Vgl. Ruiner, Wilkesmann (2016).

³¹ Vgl. Bainbridge (1983).

³² Vgl. Villado et al. (2013); Warm et al. (2008).

müssen³³. Das Verhältnis von Arbeitsanforderungen und Kompetenzen am Arbeitsplatz ist entscheidend sowohl für erfolgreiche digitalisierte Arbeit und gesteigerte Produktivität als auch für die Gesunderhaltung und Einsatzfähigkeit (Employability) der Arbeitskräfte³⁴. Hierzu gilt es mittelfristig geeignete Antworten zu gestalten. Ein erster Schritt dazu wurde in Form der Norm zur Messung der psychischen Arbeitsbelastung (DIN EN ISO 10.075) vorgenommen, jedoch existiert aktuell kein adäquates und erprobtes Instrument für die tatsächliche Messung am Arbeitsplatz unter Berücksichtigung der Spezifika digitalisierter Arbeit.

4.2 Rechtssicherheit und Gamification

Zum Thema Arbeitsschutzunterweisung hat das Arbeitsschutzgesetz das Folgende zu sagen:³⁵

„§ 12 Unterweisung

(1) Der Arbeitgeber hat die Beschäftigten über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit während ihrer Arbeitszeit ausreichend und angemessen zu unterweisen. Die Unterweisung umfaßt Anweisungen und Erläuterungen, die eigens auf den Arbeitsplatz oder den Aufgabenbereich der Beschäftigten ausgerichtet sind. Die Unterweisung muß bei der Einstellung, bei Veränderungen im Aufgabenbereich, der Einführung neuer Arbeitsmittel oder einer neuen Technologie vor Aufnahme der Tätigkeit der Beschäftigten erfolgen. Die Unterweisung muß an die Gefährdungsentwicklung angepaßt sein und erforderlichenfalls regelmäßig wiederholt werden.“

Sobald also beabsichtigt wird, mittels Gamification (Teile von) Unterweisungen durchzuführen, sind diese Bestandteil der Arbeitszeit der Beschäftigten. Dann

³³ Vgl. Ruiner, Wilkesmann (2016).

³⁴ Vgl. Bakker, Demerouti (2007); Kluge, Hagemann (2016).

³⁵ Vgl. Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG.

geht es beim Thema Nutzungsmotivation aber nicht mehr um die Nutzung der Lernumgebung als Ganzes, sondern lediglich um die Bereitschaft, verpflichtende Inhalte mit dem Vehikel Gamification zu erarbeiten und nicht Fakten in herkömmlicher, möglicherweise altbekannter Weise auswendig zu lernen. Abhängig vom Hintergrund der Beschäftigten (z.B. Berufserfahrung, Alter, vgl. Band 56 dieser Reihe³⁶) kann es damit nicht zu einer Beseitigung von Motivationsproblemen durch Gamification, sondern zu deren ‚Verschiebung‘ kommen: Es würde dann gelten, Beschäftigte nicht zum Lernen der Unterweisungsinhalte, sondern zur Gamification-Nutzung zu motivieren.

Abbildung 7: Standards f. MARTINA-Themen

Themen		Standards und Dokumentation
Erste Hilfe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sichern einer Unfallstelle (schrittweise, Rettungskette) ▪ Ersthelferprozesse, dos and don'ts 	European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, https://cprguidelines.eu/
Gefahrgut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifikation v. Gefahrgut-Placards ▪ Zuordnung v. Symbolen und Bedeutungen ▪ Zuordnung v. Symbolen und Ladungsarten 	ADR: Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route; https://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/radi/2017/17/contentse0.html
Ladungssicherung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifikation von Fehlerquellen in der Ladungssicherung (Wimmelbild) ▪ Maßnahmenauswahl zur Fehlerbehebung (Multiple Choice) 	European Commission (2014): Cargo Securing for Road Transport, https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/30c7c1dc-f26e-44af-bd4c-2434b43edd7c ; VDI Standard 2700

Quelle: Eigene Darstellung.

³⁶ Vgl. Neukirchen, Kleffmann, Koop, Jäger, Klumpp (2017).

Für einzelne Inhalte (z.B. Gefahrgut) gelten je nach von den Lernenden avisierte Zertifizierung umfangreiche Vorschriften³⁷, z.B. die Regeln des ADR³⁸, die aufgrund ihres Umfangs mobilen Lernanwendungen immer nur eine ergänzende Rolle zukommen lassen können. Im Zusammenhang mit didaktischen und motivatorischen Aspekten (Abschnitte 4.3 und 4.4) kann bzgl. solch umfassender Lerninhalte wiederum nur eine freiwillige Nutzung der mobilen Lernanwendungen Ziel sein. Gesetzliche Vorschriften und Zertifizierungsziele stecken also für konkrete Anwendungsthemen recht genau den Anwendungsspielraum mobiler Lernapps ab. Sehr treffend ist das bspw. von Decker/Wesseloh/Schumann in Form der didaktischen Anforderung „der Lerninhalt soll in Form von Micro Content aufbereitet sein, d. h. die Eigenschaften Fokus, Struktur, Unteilbarkeit, Adressierbarkeit und Geschlossenheit erfüllen“³⁹ präzisiert worden.

³⁷ Vgl. Mönchmeyer (2016).

³⁸ Vgl. das Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (Abkürzung ADR, von Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route), <http://www.unece.org/in-dex.php?id=46066&L=0>.

³⁹ Decker, J., Wesseloh, H., Schumann, M. (2015), S.5.

4.3 Anforderungen an mobile Lernanwendungen

DECKER/WESSELOH/SCHUMANN haben didaktische und funktionale Anforderungen an mobile Lernanwendungen erarbeitet. Die folgenden Anforderungen sind als Auszug dieser Zusammenstellung für die MARTINA-App als gültig zu verstehen. Für die Didaktik sind dies Micro Content, Didaktische Interaktion, Feedback, Abwechselnde Aufgabentypen, Abwechslungsreiche Formate, Lernen nebenbei:

Tabelle 2: Didaktikanforderungen, Ausschnitt gem. Relevanz f. MARTINA

Micro Content	Der Lerninhalt soll in Form von Micro Content aufbereitet sein, d. h. die Eigenschaften Fokus, Struktur, Unteilbarkeit, Adressierbarkeit und Geschlossenheit erfüllen
Didaktische Interaktion	Der Lerninhalt soll Elemente der <i>didaktischen Interaktion</i> beinhalten
Feedback	Dem Lernenden soll nach dem Absolvieren einer Lerneinheit bzw. einer Aufgabe eine unmittelbare <i>Rückmeldung</i> gegeben werden
Abwechselnde Aufgabentypen/Lernformen	Die Lerninhalte sollen <i>verschiedene Aufgabentypen beinhalten und unterschiedliche Lernformen</i> ermöglichen
Abwechslungsreiche Formate	Die Lerninhalte sollen <i>verschiedene Formate</i> beinhalten, um unterschiedliche kognitive Lernprozesse anzuregen
Lernen nebenbei	Die Lerninhalte sollen so gestaltet sein, dass sie ein <i>Lernen in Leerzeiten</i> ermöglichen, d. h. die Lerninhalte müssen auch bei Unterbrechungen nachvollziehbar und absolvierbar sein

Quelle: Decker, J., Wesseloh, H., Schumann, M. (2015).

Tabelle 3: Funktionsanforderungen, die in MARTINA umgesetzt sind

Lerneinheit bereitstellen	Die Lernanwendung soll <i>kleine Lerneinheiten</i> nach Lernbereichen bereitstellen (...).
Lernaufgaben bereitstellen	Die Lernanwendung soll <i>Lernaufgaben</i> bereitstellen, die eine automatisierte Auswertung erlauben
Verschiedene Aufgabenformate	Die Lernanwendung soll verschiedene <i>Aufgabenformate</i> (z. B. <i>Single-, Multiple-Choice</i>) unterstützen.
Werkzeuge zur Hilfestellung/Kommunikationsmöglichkeiten	Die Lernanwendung soll <i>Hilfestellungen</i> geben, wenn der Lernende diese benötigt und Funktionalitäten zur Kommunikation mit anderen Lernenden bereitstellen
Lerneinheit starten/pausieren/fortführen	Die Lernanwendung soll das <i>Starten, Pausieren und Fortführen</i> einer Lerneinheit erlauben, um so das Lernen in Leerzeiten zu unterstützen

Quelle: Decker, J., Wesseloh, H., Schumann, M. (2015).

Verschiedene Aufgabenformate sind zum einen durch die verschiedenen Spielprinzipien, zum anderen durch Variationen innerhalb einzelner Minispiele gegeben. Hilfestellungen sind durch eine zuschaltbare *Tutorialfunktion* möglich.

4.4 Kommentar zum Gamification Frameworks 'RECIPE'

Fünf verschiedene motivationstheoretische Ansätze sind Grundlage für das sog. RECIPE⁴⁰ for Gamification, das in diesem Abschnitt knapp im Lichte der

⁴⁰ Vgl. Richter et al. (2015).

Anforderungen insb. an rechtssichere Umsetzung von mobile learning in der Logistik betrachtet werden soll. Diesem liegen die folgenden motivationstheoretischen Ansätze zugrunde:

Trait Perspective: individuelle Charakteristika, die über die Zeit und in wechselnden Zusammenhängen stabil bleiben, sind hier erfasst.

Die sogenannte *Behaviourist Learning Perspective* fasst Motivation als Folge von Erfahrungen aus der Vergangenheit eines Individuums auf. Positive und negative Verstärkung, also auch externe Anreize, fallen darunter.

Aus der kognitiven Sichtweise stellt sich Motivation als Resultat vernunftbetonter Abwägung von Erwartungen bezüglich Aufwand und Nutzen von Handlungen dar, eine Idee, die sich u.a. in der Social Exchange Theory wiederfindet.

Die *Selbstbestimmungstheorie* betont Kompetenz, Unabhängigkeit bzw. Selbstständigkeit und soziale Eingebundenheit.

Zuletzt können individuelle Vorlieben und inhaltliche Aspekte einzelner, bestimmter Tätigkeiten betont werden (*Flow-Konzept*⁴¹).

Im Kern sind mit dem RECIPE for Gamification sechs Bestandteile des Game Designs verbunden, im Einzelnen⁴²

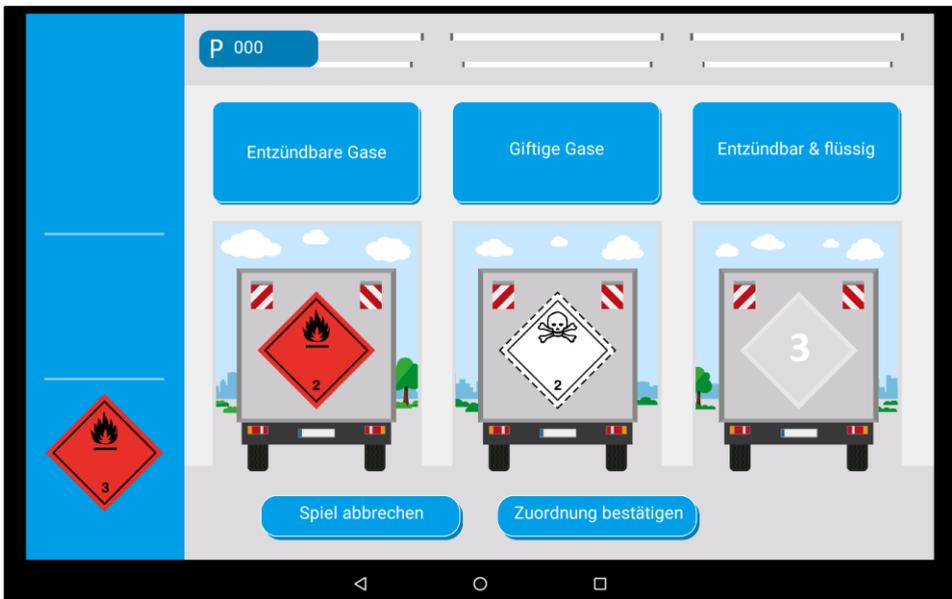
- (i) Play, womit gemeint ist, dass Anwendern *Freiheit innerhalb bestimmter Grenzen* gewährt sein soll – um eine Umgebung selbstständig zu erkunden und ggf. auch zu scheitern

⁴¹ Vgl. Csikszentmihalyi (2000).

⁴² Vgl. Richter et al. (2015).

- (ii) Exposition – einerseits die Entwicklung von *Geschichten mit Anwendungsbezug*, andererseits Freiraum für Anwender, eigene Narrative zu schaffen
- (iii) Choice – Kontrolle des Geschehens in den Händen des Anwenders
- (iv) Information – *Vermittlung von (Bildungs-) Inhalten* via Spieldesign
- (v) Engagement – meint, dass Anwender motiviert bzw. in die Lage versetzt werden sollen, von/mit anderen sowohl Spielinhalte zu entdecken, als auch über den Anwendungsbezug zu lernen
- (vi) Reflection – Inhalte/ Design sollte den Anwendern die *Verknüpfung des Geschehens mit Ereignissen/ Erfahrungen aus der eigenen Vergangenheit* ermöglichen.

Freiheit innerhalb bestimmter Grenzen und Information (i, iv) sind gewissermaßen Kernthemen dieses Kapitels. Nimmt man die o.g. Vorschriften und Zertifizierungsziele als gegeben, so sind durch Lerninhalte und Medium (mobiles Endgerät) mögliche Spielprinzipien eingegrenzt. Geht es z.B. um Auswendiglernen von Begriffen und/oder Symbolen (Gefahrgut), liegen Zuordnungsspiele nahe, wie Pairs oder ‚lineare‘ Varianten, wie in Form des MARTINA-Gefahrgutspiels Level 3 vorliegend. Die Aufgabenstellung dort ist, durch die abgebildete LKW und deren Beschriftung dargestellten Ladungsarten das jeweils passende Gefahrgutsymbol zuzuordnen.

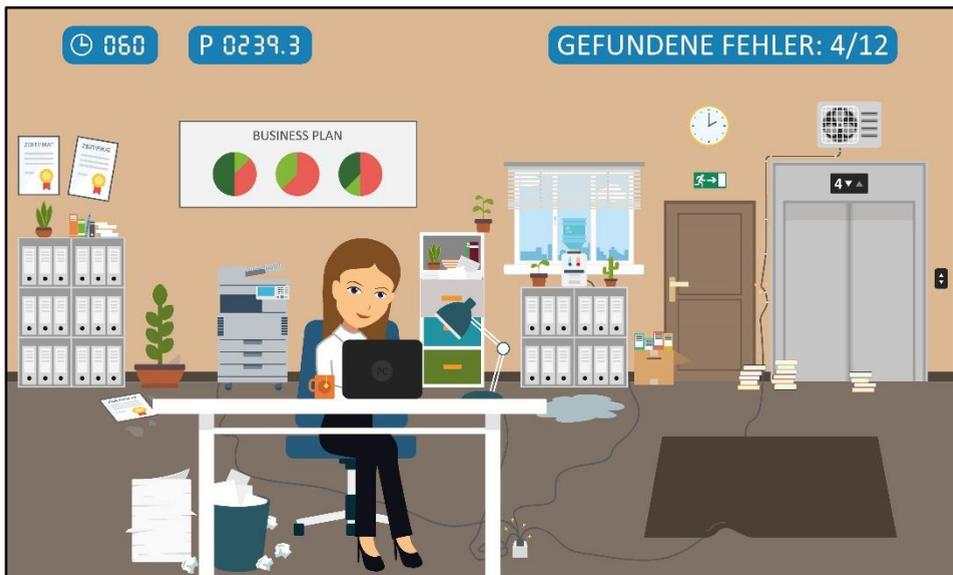
Abbildung 8: Gefahrgutspiel, Level 3

Quelle: Eigene Darstellung.

Intuitiv mag die Spielvariante Wimmelbild als potentiell variantenreichste erscheinen. In der MARTINA-App wurde sie für das Ladungssicherungsthema genutzt. Aufgabe des Nutzers ist, auf Abbildungen durch Berühren relevante Bereiche zu identifizieren und in einem anschließenden Dialog eine Antwortmöglichkeit auszuwählen. Das Spielprinzip sieht prinzipiell keine Einschränkung der Zahl zu identifizierenden Bildbereiche und der jeweils verfügbaren Antwortmöglichkeiten (n) im jeweils anschließenden Dialog vor (eine „richtige“, d.h., zu einem Zuwachs des Punktestands führende Antwort und n-1 i.d.S unproduktive - keine Punkte, Zeitverlust-, „falsche“ Antworten). Im Ladungssicherungskontext enthält jeder Bildschirm 4-5 Bildbereiche („Fehler“), die der Nutzer finden kann, sowie jeweils drei Dialogoptionen. Für das Transferziel wurde eine Variation dieses Spielprinzips demonstriert, die unter dem Thema Bürosicherheit Inhalte zu Brand- und Arbeitsschutz vermittelt/abfragt. Hier wurden zwei detailliertere

(Zoomfunktion) Abbildungen von Bürosituationen erstellt mit 10 bzw. 12 Fehlergrafiken und erneut 3 Dialogoptionen. Die Komplexität der Wimmelbild-basierten Spiele hängt stark von der verwendeten (und jeweils eigens zu erstellen- den) Grafik ab.

Abbildung 9: Bürosicherheit Level 1



Quelle: Eigene Darstellung.

Rein auf Basis des Spielprinzips ist wohl das im Kundenservice-Spiel genutzte Prinzip (Dialogspiel) für die höchste Komplexität einsetzbar, und es gibt gute Argumente, dies mit maximaler Nutzerfreiheit gleichzusetzen. Einzig die Freiheit, bestimmte Aufgaben in selbst festgelegter Reihenfolge zu bewältigen, ist beim Wimmelbildprinzip zumindest offensichtlich größer. Nichtlinearität des Spielablaufs ist aber auch im Dialogspiel realisierbar.

5 Zusammenfassung

Art und Ansatz des Projekts bedingen nach wie vor einige Einschränkungen für die MARTINA-Anwendung und den Konfigurator:

Zuerst sind weiterhin für die Story-Erstellung erforderliche Programmierarbeiten zu nennen. Indem man auch die Spielgeschichte via App-Konfigurator frei konfigurierbar machen würde, könnte man auch an dieser Stelle Programmierarbeit einsparen. Programmierungsressourcen wären dann nur noch erforderlich, wenn neue Spielprinzipien integriert oder vorhandene Spiele funktional verändert werden sollen.

Zweitens ist es immer noch eine manuelle Aufgabe, die Dateien korrekt zu benennen und sie in den richtigen Ordner im Projekt einzufügen, was auch automatisiert werden kann. Darüber hinaus erfordert dieser Schritt kein Wissen über die Softwareentwicklung, er ist lediglich eine sehr wahrscheinliche Fehlerquelle (bei manueller Ausführung).

Drittens ist der Build-Prozess nicht vollständig automatisiert. Derzeit muss noch eine Entwicklungsumgebung installiert und zur Kompilierung der eigentlichen Anwendung verwendet werden. Da MARTINA sich auf Android⁴³ beschränkt hat, kann auch dieser Schritt prinzipiell automatisiert werden, so dass Domänenexperten nicht in kontraintuitive Entwicklungsumgebungen eingeführt werden müssen. Bei der Übertragung auf andere Ökosysteme (wie iOS) ist diese Automatisierung schwieriger zu erreichen.

Da das Projekt viele konzeptionelle Arbeiten enthielt, glauben wir, dass eine Übertragung auf andere Plattformen mit Arbeitsaufwand im Rahmen einiger Monate erfolgen könnte. Interessant wäre auch, wie sich seit Beginn des Projekts plattformübergreifende Frameworks entwickelt haben und ob eines den MARTINA-Anforderungen gerecht werden würde. Aus den oben genannten Gründen

⁴³ Vgl. Google Inc. (2016).

ist der Konfigurator schließlich vollständig von der eigentlichen Anwendung getrennt. Jedoch muss die Einschränkung für die vollständige Offline-Funktionalität in vielen Szenarien nicht gelten und eine Überarbeitung des Konfigurators als Content-Management-System kann kleinere Inkremente und häufigere Releases ermöglichen.

Abbildung 10: Vortrag von Thomas Neukirchen zum Projektabschluss



Quelle: Julius Barghop.

Solche Erweiterungen könnten in weiteren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten mit zusätzlichen Forschungsprojekten umgesetzt werden und auch in Kooperation mit Logistikunternehmen, die seit 2016 ein hohes allgemeines Interesse an den angewandten Gamification-Prinzipien und -Konzepten für die Logistikbranche gezeigt haben.



www.martina.fom.de

Literaturverzeichnis

- Bartle, R. (2003): *Designing Virtual Worlds*. Pearson new riders, Indianapolis.
- Badura, B., Ducki, A., Schröder, H., Klose, J. & Meyer, M. (2013). *Fehlzeiten-Report 2013: Verdammt zum Erfolg – Die süchtige Arbeitsgesellschaft?* Berlin/Heidelberg: Springer.
- Bainbridge, L. (1983). Ironies of automation. *Automatica* 19(6), S. 775-779.
- Bakker, A.B. & Demerouti, E. (2007). The Job Demands-Resources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology* 22(3), 309-328.
- Book, M., Gruhn, V., Striemer, R. (2016): *Erfolgreiche agile Projekte: Pragmatische Kooperation und faires Contracting*. Springer, Berlin.
- Bosch, G. (2014): Facharbeit, Berufe und berufliche Arbeitsmärkte. WSI-Mitteilungen: Monatszeitschrift des Wirtschafts-und Sozialwissenschaftlichen Instituts in der Hans-Böckler-Stiftung 67(1), S. 5-13.
- Brathwaite, B., Schreiber, I. (2009): *Challenges for Game Designers*. Cengage Learning, Boston.
- Csikszentmihalyi, M. (2000): Happiness, Flow, and Economics Equality, in: *American Psychologist*, 55(10), S. 1163-64.
- Deci, E. L., Ryan, R. M. (2008): Self-determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne* 49(3), S. 182-185.
- Decker, J., Wesseloh, H., Schumann, M. (2015): Anforderungen an mobile Micro Learning Anwendungen mit Gamification-Elementen in Unternehmen. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 52(6), S. 851-865.
- Deterding, S. (2011): *Situated Motivational Affordances of Game Elements: A Conceptual Model*. Presented at Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts, a Workshop at CHI 2011.
- DGB-Index Gute Arbeit (2017). *Arbeitshetze und Arbeitsintensivierung bei digitaler Arbeit. So beurteilen die Beschäftigten ihre Arbeitsbedingungen. Ergebnisse einer Sonderauswertung der Repräsentativumfrage zum DGB-Index Gute Arbeit 2016*. <http://index-gute-arbeit.dgb.de/++co++70aa62ec-2b31-11e7-83c1-525400e5a74a>, abgerufen am 27.04.2018.

- Google Inc. (2016): Android Developer Dashboard, URL: <https://developer.android.com/about/dashboards/index.html>, Abruf am 27.06.2017.
- Hamari, J., Sjöklint, M., Ukkonen, A. (2015): The sharing economy: Why people participate in collaborative consumption. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com), DOI: 10.1002/asi.23552.
- Hense J., Klevers M., Sailer M., Horenburg T., Mandl H., Günthner W. (2014), Using Gamification to Enhance Staff Motivation in Logistics, in: Meijer S.A., Smeds, R. (Eds.) *Frontiers in Gaming Simulation. Lecture Notes in Computer Science*, vol 8264, Springer, Cham.
- Huizinga, J. (1955): *Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture*. Beacon, Boston.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., Zubek, R. (2004): MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. *Proceedings of the Challenges in Games AI Workshop, 19th National Conference of Artificial Intelligence*, S.1-5.
- Kluge, A. & Hagemann, V. (2016). Neue und Soziale Medien in der Fertigung und der Personalentwicklung – am Beispiel von Industrie 4.0 und E-Coaching aus Sicht der AO-Psychologie. *Wirtschaftspsychologie* 18(1), 5-21.
- Klumpp, M. (2017): Artificial divide: New challenge of human-artificial performance in logistics, in Proff, H. & Fojcik, T.M. (Hrsg.): *Innovative Produkte und Dienstleistungen in der Mobilität*. Springer, Wiesbaden.
- 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.*, Essen 2016.
- Meier, C., Mönning, M., Koop, W., Kleffmann, M., Neukirchen, T., Jäger, S., Klumpp, M. (2017): Logistikqualifikation und Gamification – Softwareentwicklung und Pilotierung der MARTINA-App, in: Klumpp, M., Marner, T., Sandhaus, G. (Hrsg.): *ild Schriftenreihe Logistikforschung Band 54.*, Essen 2017.

- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N., Opwis, K., (2015), Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance, in: *Computers in Human Behavior*, DOI: 10.1016/j.chb.2015.08.048.
- Meyer, A., Rose, D. H., Gordon, D. (2002): *Universal Design for Learning: Theory and Practice*. Cast Inc., Wakefield.
- Mönchmeyer, M. (2016): *Konkurrierende Bedingungen im Transportrecht: Die ADSp 2016 und die DTLB*. Newsletter Wirtschaftskanzlei GvW 02/2016. <http://www.gvw.com/aktuelles/newsletter/gvw-newsletter/februar-2016/konkurrierende-bedingungen-im-transportrecht-die-adsp-2016-und-die-dtlb.html>. Abgerufen am 11.06.2018.
- Montreuil, B. (2011). Towards a physical internet: Meeting the global logistics sustainability grand challenge. *Logistics Research* 3(2/3), S. 71-87.
- Neukirchen, T., Kleffmann, M., Koop, W., Jäger, S., Klumpp, M. (2017): Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen in der Logistik: Nutzerfeedback der MARTINA-App, in: Klumpp, M., Marner, T., Sandhaus, G. (Hrsg.): *ild Schriftenreihe Logistikforschung Band 56.*, Essen 2017.
- Richter, G., Raban, D. R., Rafaeli, S. (2015): A RECIPE for Meaningful Gamification, in: Reiners, T., Wood, L., C. (Hrsg.): *Gamification in Education and Business*. Springer, Cham.
- Ruiner, C. & Wilkesmann, M. (2016): *Arbeits- und Industriesoziologie. Soziologie im 21. Jahrhundert*. UTB, Paderborn.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T. L. (1986). Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 32(7), S. 841-855.
- Saaty, T. L., Kulakowski, K. (2016): Axioms of the Analytic Hierarchy Process (AHP) and its Generalization to Dependence and Feedback: The Analytic Network Process (ANP). <https://arxiv.org/abs/1605.05777>. Abgerufen am 07.06.2018.
- Schell, J. (2014): *The Art of Game Design: A Book of Lenses*, London 2014.
- Schönberger, J., Kopfer, H. (2016): Heterogeneity of Velocity in Vehicle Routing – In-sights from Initial Experiments. In Kotzab, H., Pannek, J., Thoben, K. D.

- (2016): Dynamics in Logistics, Proceedings of the 4th International Conference LDIC, 2014 Bremen, Springer, S. 171-182.
- Sommerville, I. (2011): Software Engineering. Pearson Deutschland, München.
- Stank, T., Autry, C., Bell, J., Gilgor, D., Petersen, K., Dittmann, P., Moon, M., Tate, W., Bradley, R. (2013): Game-changing Trends in Supply Chain. Annual Report by the Supply Chain Management Faculty at the University of Tennessee 1(1). [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Game-Changing_Trends_in_Supply_Chain/\\$FILE/UT%20Game%20Changing%20Trends%20in%20SC_FINAL%20Online.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Game-Changing_Trends_in_Supply_Chain/$FILE/UT%20Game%20Changing%20Trends%20in%20SC_FINAL%20Online.pdf).
- United Nations Economic Commission for Europe (2015): European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road. United Nations Publication 14.VIII.1. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/adr/adr2015/ADR2015e_WEB.pdf. Abgerufen am 27.06.2018.
- Vaishnavi, V.K. and Kuechler, W., (2007), Design Science Research Methods and Patterns: Innovating Information and Communication Technology, Taylor & Francis, New York.
- Villado, A.J., Day, E.A., Arthur, W., Boatman, P.R., Kowollik, V., Bhupatkar, A. & Bennett, W. (2013): Complex command-and-control simulation task performance following periods of nonuse, in Arthur, W. Jr., Day, E.A. & Bennett, W. Jr. (Hrsg.): Individual and Team Skill Decay: The Science and Implications for Practice. Routledge, New York.
- Warm, J.S., Parasuraman, R. & Matthews, G. (2008): Vigilance requires hard mental work and is stressful. *Human Factors* 50(3), S. 433-441.
- Wirdemann, R. (2011): Scrum mit User Stories, München.
- Wood, L. C., Reiners, T, (2012), Gamification in logistics and supply chain education: extending active learning, in: Kommers, P., Issa, T, Isaias, P. (Eds.), Proceedings of the IADIS International Conference on Internet Technologies & Society (ITS 2012), S.101-108.
- Zagel, C., Bodendorf, F. (2014), Gamification: Auswirkungen auf Usability, Datenqualität und Motivation, in: Koch, M., Butz, A., Schlichter, J. (Eds.), Mensch und Computer 2014, München, Oldenbourg, S. 15-24.

Zichermann, G., Cunningham, C. (2011): Gamification by Design – Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. O'Reilly Media, Boston, MA.

Zijm, H., Klumpp, M. (2017): Future Logistics: What to expect, how to adapt. Proceedings of the 5th International Conference LDIC. Springer, Bremen, S. 365-379.

Die Publikationsreihe

Schriftenreihe Logistikforschung / Logistics Research Whitepapers

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.

The series research paper logistics by the Institute for Logistics and Service Management at 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 |
| Band 3 | Klumpp, M.: Logistikanforderungen globaler Wertschöpfungsketten |
| 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 Übersee-transporten – 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.: Elektronutzfahrzeuge 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
- 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 Metzlauff, 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
- Band 57 Loske, D.: Hält Fairtrade was es verspricht? Eine wertschöpfungsorientierte Analyse der Fairtrade Kaffee Supply Chain
- Band 58 Neukirchen, T., Kleffmann, M., Koop, W., Gels, A., Jäger, S., Klumpp, M.: Serious Games in der Logistik: Das Beispiel Routen-Planung
- Band 59 Abidi, H., Klumpp, M., Lehr, T., Jäger, S.: Zukunftsthemen in der Logistikweiterbildung – Ergebnisse einer Expertenbefragung mit dem Analytic Hierarchy Process
- Band 60 Loske, D.: Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW- Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS
- Band 61 Gruchmann, T., Klumpp, M., Hanke, T., Nestler, K.: Innovative Kommissionier- und Umschlagkonzepte der Logistik – der fachliche Ansatz des Forschungsprojektes ADINA
- Band 62 Koop, W., Kleffmann, M., Gels, A., Neukirchen, T., Jäger, S., Klumpp, M.: Serious Games in der Logistik: Generalisierbarkeit und Zertifizierung



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

FOM Hochschule

FOM. Die 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