

Neukirchen, Thomas / Jäger, Stefanie / Paulus, Jonas / Klumpp, Matthias

Sicherheit und Compliance in der Logistikqualifikation –
Konzepte für Gamification-Anwendungen

FOM Hochschule

ild Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement

Schriftenreihe Logistikforschung

Band 52, September 2016

ISSN 1866-0304

Essen

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.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VII
Abstract	VIII
1 Einleitung	1
2 Selektion der Spielkonzepte und Umsetzungsthemen	3
2.1 Themenfeld Logistik und Sicherheit	9
2.1.1 Ersthelferqualifikation	9
2.1.2 Gefahrgut	11
2.1.3 Ladungssicherung	12
2.2 Themenfeld Logistik und Compliance	14
2.2.1 ADSP 2016	14
2.2.2 Risikomanagement	15
2.2.3 Kundenservice	21
2.3 Themenauswahl	22
2.4 Didaktikkonzept	25
3 Ersthelferqualifikation	26
3.1 Bedeutung in der Logistikpraxis und Lernziele	26
3.2 Rahmenbedingungen und Zielgruppe	26
3.3 Beschreibung des Spielkonzepts	26
4 Gefahrgut	30
4.1 Bedeutung in der Logistikpraxis und Lernziele	30
4.2 Rahmenbedingungen und Zielgruppe	30
5 Ladungssicherung	33
5.1 Bedeutung in der Logistikpraxis und Lernziele	33
5.2 Rahmenbedingungen und Zielgruppe	37
6 Umsetzungsplanung und Feinkonzept	38
6.1 Didaktisches Grundkonzept	38
6.2 Konzeptioneller Aufbau der Anwendung	39
6.3 Storyline	39
7 Zusammenfassung und Ausblick	46
Literaturverzeichnis	49
Anhang A	52
1 Rettungskette	53
2 Verkehrsunfall	54
3 Verletzungen	59
4 Erste Hilfe bei Ertrinken	65
5 Defibrillation	67
6 Notruf	68
Anhang B	69
1 Einleitung	70
2 Gefahrenarten	71
3 Transport gefährlicher Güter	73
4 Instruktionen nach ADR	90

Abkürzungsverzeichnis

ADR.....	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
ADSp.....	Allgemeine Deutsche Spediteurbedingungen
AG	Aktiengesellschaft
AGB.....	Allgemeine Geschäftsbedingungen
ArbSchG.....	Arbeitsschutzgesetz
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
BGA.....	Bundesverband Großhandel, Außenhandel, Dienstleistungen e.V.
BMVBS.....	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
Bsp.	Beispiel
bzw.....	beziehungsweise
ca.	circa
CLP	EU-Verordnung zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Chemikalien
d.h.	das heißt
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
DLRG	Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft
DSLV	Deutscher Speditions- und Logistikverband
DTLB	Deutsche Transport und Lagerbedingungen
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
ff.	fortfolgend
GGBefG	Gefahrgutbeförderungsgesetz
ggf.	gegebenenfalls
GHS	Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HDE	Handelsverband Deutschland
IBC	Intermediate Bulk Container
IHK	Industrie- und Handelskammer
Insb.	insbesondere
J	Jahre
KonTraG	Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich
LKW	Lastkraftwagen

MARTINA .. CreateMedia in Mobility and Logistics – Innovative Weiterentwicklung der
Logistik-Aus- und Weiterbildung in Nordrhein-Westfalen

o.g. oben genannt

PDF Portable Document Format

S. Seite

sog..... so genannt

SSCM Suatainable Supply Chain Management

StVO Straßenverkehrsordnung

u.a. unter anderem

usw. und so weiter

VBGL Vertragsbedingungen für den Güterkraftverkehrs-, Speditions- und Lo
gistikunternehmer

VDI Verein Deutscher Ingenieure

Vgl. Vergleiche

z.B. zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Themenpool MARTINA.	6
Abbildung 2: 15-Puzzle.	8
Abbildung 3: Rettungskette.	11
Abbildung 4: Beschleunigungen ausgeübt durch die Ladung.	13
Abbildung 5: Risikoidentifikation.	16
Abbildung 6: Risikosteuerung.	19
Abbildung 7: Wirkungsmodell nach Slovic.	20
Abbildung 8: Themenauswahl.	22
Abbildung 9: Erste Hilfe, Rettung Ertrinkender – Sofortmaßnahmen.	28
Abbildung 10: Ablauf Level 1.	29
Abbildung 11: Normen im int. Transport (EU).	34
Abbildung 12: Startbildschirm.	39
Abbildung 13: Einführung - Lernabschnitt Erste Hilfe.	41
Abbildung 14: Beispielskizzen, erste (links) und zweite Ebene (rechts, NRW).	42
Abbildung 15: Spiel zur Ladungssicherung.	43
Abbildung 16: Bartle taxonomy of player types.	47
Abbildung 17: Rettungskette.	53
Abbildung 18: Bedrohliche Blutung aus Wunden.	59
Abbildung 19: 'Gefahrgutführerschein'.	74
Abbildung 20: Gefahrzettel.	76
Abbildung 21: Großzettel (Placard).	77
Abbildung 22: Klasse 1, Beispiele.	78
Abbildung 23: Brennbare, nicht-brennbare ungiftige, giftige Gase.	80
Abbildung 24: Entzündbare flüssige Stoffe.	81
Abbildung 25: Entzündbare feste Stoffe.	82
Abbildung 26: Entzündend wirkende Stoffe.	82
Abbildung 27: Giftig, infektiös.	83

Abbildung 28: Radioaktive bzw. spaltbare Stoffe.	84
Abbildung 29: Ätzende Stoffe.....	85
Abbildung 30: Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände.....	85
Abbildung 31: Umweltgefährliche Stoffe.	86
Abbildung 32: Warntafel.....	97
Abbildung 33: UN-Nummern im ADR.....	98
Abbildung 34: Kennzeichnung.	103

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Themenvorschläge Expertenworkshop.....	3
Tabelle 2: Spielkonzepte Gewerbliches Personal	7
Tabelle 3: Spielkonzepte Kaufmännisches Personal.....	7
Tabelle 4: Struktur der Kraftfahrzeugführer	37

Abstract

Logistics commands a huge variety of dynamic developments, driven by technological, organizational as well as market changes. Within this dynamic environment, logistics management demands a competent and flexible workforce, updated by current training and qualification tools. At the junction of logistics qualification and serious games, the research efforts of the project MARTINA encompass the design and implementation of mobile learning concepts aimed at both blue and white collar employees in the field of logistics – with the goal to provide insight into well-defined topics (first aid, cargo securing, dangerous goods, customer care, etc.) as well as providing opportunities to gain a more holistic view of the enterprise an individual is part of. The current paper elaborates on the range of topics that have been elected to feature in the first iteration of the MARTINA edugaming-app. In particular, areas ‘Safety and Compliance’ have been chosen in order to accommodate several topics out of the huge selection that had been gained during the initial phase of the project. Thus section 2 commences by giving short descriptions of six subtopics, three for each area (Safety & Compliance). A didactical concept as well as a sketch for an overall storyline follow for a selected subset (First Aid, Dangerous Goods, Cargo Securing) that is to feature in the prototype app. Sections 3 to 5 deal with these topics in more detail, presenting the scope of the material that is to be covered in the initial versions of the MARTINA application. Section 6 contains further descriptions of schedule, app structure, and storyline, appendices contain the actual material that is to be covered in the first versions of the MARTINA app.

1 Einleitung

Für die Logistikausbildung entscheidende aktuelle Entwicklungen lassen sich mit dem Begriff ‚Pervasive Computing‘, also der Durchdringung des Alltags durch intelligente, vernetzte Kommunikationsmedien erfassen.¹ Dies verändert nicht nur Methodik und individuelles Lernverhalten, sondern auch die Definition und Kontrolle von Lernzielen und -inhalten, und Letztere in besonderer Weise hinsichtlich des Verhältnisses von Anwendungskompetenzen und Faktenwissen.² Während im Band 51³ der Schriftenreihe der fachpraktische Ansatz des Projektes MARTINA vorgestellt und dessen motivationstheoretische Hintergründe sowie für Lerninhalte relevante Logistiktrends beleuchtet wurden, behandelt die vorliegende Ausarbeitung die erste Phase der Entwicklung von Spielkonzepten und beinhaltet Informationen zu den spezifischen Inhalten Ersthelferqualifikation, Gefahrgut und Ladungssicherung. Damit zeigt sich unter anderem der besondere Wert der hier vorgestellten und erarbeiteten Gamification-Konzeption:

Für problemzentrierte Ansätze bietet sich das entdeckende Lernen an.⁴ Die Logistik ist durch Dynamik und Komplexität gekennzeichnet und erfordert daher immer neue, dynamische Lerninhalte in der Weiterbildung. Dies erstreckt sich über alle Qualifikationsstufen hinweg,⁵ ein Paradebeispiel für problemzentriertes Lernen. In Anwendungskontexten anderer Branchen haben sich Serious Games als Lernformat etabliert, wie beispielsweise in der Humanmedizin.⁶

Zur Konzeptdarstellung der umfangreichen Gamification und der Lerninhalte ist der vorliegende Band wie folgt gegliedert: Kapitel 2 zeigt anschließend an den Vorgängerband 51 die Auswahl der Spielkonzepte sowie der Lernthemen in der ersten Phase des Projektes MARTINA zur Gamification-Anwendung in der Logistikweiterbildung auf. Weiterführend behandelt Kapitel 3 detailliert das erste Qualifikationsthema zur „Ersthelferqualifikation“ – ein bedeutendes Thema, welches als Einstiegsbereich gewählt wurde, u.a. auch wegen der Anwendbarkeit für beide Zielgruppen, gewerbliche und kaufmännische Mitarbeiter in der Logistik. Kapitel 4 und 5 behandeln gleichermaßen die weiteren Lernthemen der ersten Umsetzungsphase, Gefahrgutmanagement und Ladungssicherung – in diesem Falle primär an die Zielgruppe der gewerblichen Logistikmitarbeiter

¹ Vgl. Lucke, U., Rensing, C. (2015), S. 5.

² Vgl. u.a. Friedewald et al. (2010).

³ Vgl. Klumpp, M., Neukirchen, T., Jäger, S. (2016).

⁴ Vgl. Schiefner, M., Kerres, M. (2011), S. 129.

⁵ Vgl. Keuschen, T., Klumpp, M. (2012), S. 1 ff.

⁶ Vgl. Sostmann, K., Henning, J., Ehlers, J. (2013), S. 534.

(LKW-Fahrer, Lagermitarbeiter etc.) gerichtet. Alle drei inhaltlichen Kapitel stehen in Zusammenhang mit einem umfangreichen Anhang, der Detailinformationen und Grundlagen für die inhaltliche Vermittlung in der erstellten Anwendung ausführt. Kapitel 6 skizziert die Umsetzungsplanung für die Applikation und Kapitel 7 stellt eine Zusammenfassung und einen Ausblick bereit.

2 Selektion der Spielkonzepte und Umsetzungsthemen

Zur Ermittlung und Identifizierung geeigneter Lerninhalte in den oben genannten Themenfeldern wird eine Expertenbefragung hinzugezogen. Zielsetzung ist die Einschätzung der Relevanz der Subthemen. Darüber hinaus werden Bildungsexperten in der Logistik zum Vorwissen einzelner Akteure befragt (Status Quo). Basierend darauf wird das didaktische Konzept sowie die mobile/webbasierte Lernumgebung entwickelt (Zielgruppenanalyse für die unterschiedlichen Lerninhalte).

Um die Themenfindung zu unterstützen und möglichst praxisnah zu gestalten, richteten die Projektpartner einen 'Innovations- und Expertenworkshop Logistikweiterbildung' aus. Als Teilnehmer des Expertenworkshops waren Praktiker aus der Logistik eingeladen, die konkreten Trainingsanforderungen (Themen, Form) in der Praxis zu reflektieren und in das Entwicklungsprojekt MARTINA hineinzutragen, um einen größtmöglichen Nutzen für die Betriebe der Logistikpraxis (Speditionen, Transporteure, Industrie, Handel; u.a. Vertreterinnen und Vertreter der Unternehmen Schenker, DHL, LIMA Logistics Investments Management GmbH und RKI Rheinkraft Internationalen GmbH) zu erreichen, gestärkt und angepasst durch nachfolgende Pilotierung der Apps.

In einem ersten Schritt wurden die anwesenden Workshopteilnehmer gebeten,

- schriftlich Themenvorschläge (je 3 zu den Zielgruppenbereichen gewerbliches und kaufmännisches Personal) zu sammeln, sowie
- diese in einer anschließenden offenen Gesprächsrunde zu erläutern.

Erstgenanntes Brainstorming ergab folgende Nennungen (hier unter Ausschluss von Mehrfachnennungen):

Tabelle 1: Themenvorschläge Expertenworkshop

kaufmännisch	gewerblich
Schutz der Individualität	Fahrsicherheit
Gesetze und Normen (z.B. ADSp)	Empathie
Datenschutz	Service-Orientierung
Datensicherheit	Rücksicht
Ethik, Moral	Zustellerverhalten am Kunden
Zoll	Ladungsmanagement
Außenwirtschaftsrecht	Tracking
Gefahrgut	Einarbeitung
Haftung	Wechsel zwischen gewerblich und kaufmännisch
Lieferantenmanagement	Ladungssicherung
Risikomanagement	Gefahrgut
Echtzeitanalysen in der Supply Chain	Arbeitssicherheit

Prognoseverfahren	Staplerschein
Last Mile	Fahrgastsicherheit
Hybrid	Ergonomie
Multimodal	Routenoptimierung
Zulieferung an Privatkunden	Prozesskoordination
Störfaktoren	Granularität
Process Improvement	Flexibilität
Ressourcenmanagement	Fahrverhalten
Forecasting	Dynamic Navigation
Optimierung von Transportwegen	Optimierung
Nachhaltigkeit bei Lagerung und Versand	Neue Antriebe
Qualitätsmanagement	Unternehmensprozesse
Markt und Image (Fahrer)	Flottenmanagement
Verkehrsgeographie	Routenplanung
Vertriebsschulung	Vermeiden von Störungen (Stau)
Kundenservice	Akzeptanz von Automatisierung
Kundenanforderungen	autonomes Fahren
Pünktliche Zustellung	Datenerfassung
Customization	Telematik
Big Data	Zeitmanagement
Industrie 4.0	
Robotics	
Predictive Analytics	
elektronische Beförderungsinformation	
Sharing economy	
Dynamische Prozesssteuerung	

Beiträge im Rahmen der anschließenden Gesprächsrunde rückten inhaltlich vor allem Themen wie Organisation der Zustellung, Nachhaltigkeit, Datenschutz, Prognoseverfahren, Kundenservice, Gesetze und Normen sowie die Rolle des Individuums im System der Supply Chain in den Fokus, ergänzten das Gespräch beispielsweise um Gedanken an eine ethische Dimension im Sinne des Sustainable Supply Chain Management (SSCM)⁷. Mit Blick auf die Demographie wurde betont, dass bei der Zielgruppe der gewerblichen Berufe mit mangelnder Affinität zu mobilen Anwendungen einerseits, sowie mit Potential für reine Auffrischungsinhalte andererseits gerechnet werden muss. Hier sei an Themen wie ADR und ADSp⁸ zu denken, weiterhin Alltagsthemen wie Transporthandbücher, Steuerungsmittel, Gefahrgutlieferungen. Besonderer Bedarf existiere auch im Bereich mehrsprachiger E-Learning Anwendungen für den kaufmännischen Bereich.

⁷ Vgl. Carter, C. R., Rogers, D., S. (2008).

⁸ Vgl. ADSp 2016, DSLV, z.B. http://www.emons.de/_data/adsp.pdf.

Die Trennung kaufmännisch-gewerblich wurde besonders im Hinblick auf Schulungsangebote zu neuen Technologien als sinnvoll erachtet.

Als für eine Implementation erfolgskritische Aspekte wurden weiterhin das Konkurrieren mit bereits vorhandenen Weiterbildungsmaßnahmen, Kundenanforderungen und der Motivationsaspekt im Besonderen betont: Von zentraler Bedeutung sei die Frage, wie ein Mitarbeiter zur idealerweise freiwilligen und privaten Nutzung einer Lernanwendung zu bewegen sei. Demnach müsse für eine Entwicklung und Pilotierung nicht der konkrete Lerninhalt, sondern die didaktische Gestaltung, bei einer Gamification also das Spieldesign, bestimmend sein.

Sollen die Hürden für eine freiwillige Nutzung von mobilen Lernanwendungen möglichst niedrig sein, so sind die Art der verwendeten Geräte sowie Betriebssysteme entscheidend. Eine Befragung der anwesenden Experten hierzu ergab die Einschätzung, dass Führungskräften und Disponenten zwar unternehmensseitig Handys zur Verfügung gestellt würden, dies aber für gewerbliche Mitarbeiter in der Regel nicht gelte, auch da diese Mitarbeiter mit spezialisierten Eigengeräten (Handhelds) ausgestattet seien. Als mögliche Nutzungsanreize wurden die Bereitstellung von Datenvolumen seitens der Unternehmen sowie die unentgeltliche Vergabe von Altgeräten an gewerbliche Mitarbeiter vorgeschlagen. Dies könne einen Mehrwert für Mitarbeiter schaffen, der begünstigt, die mobilen Lernanwendungen auch privat zu nutzen. Als problematisch wurde eine mangelnde Bereitschaft der Unternehmen, Investitionen in Hardware allein mit dem Zweck der Nutzung für Mobile Learning zu tätigen, erachtet. Schätzungsweise hätten 60-70% der gewerblichen Mitarbeiter in Logistikunternehmen im Zusammenhang mit ihrer Tätigkeit keinen Zugang zu Computern.

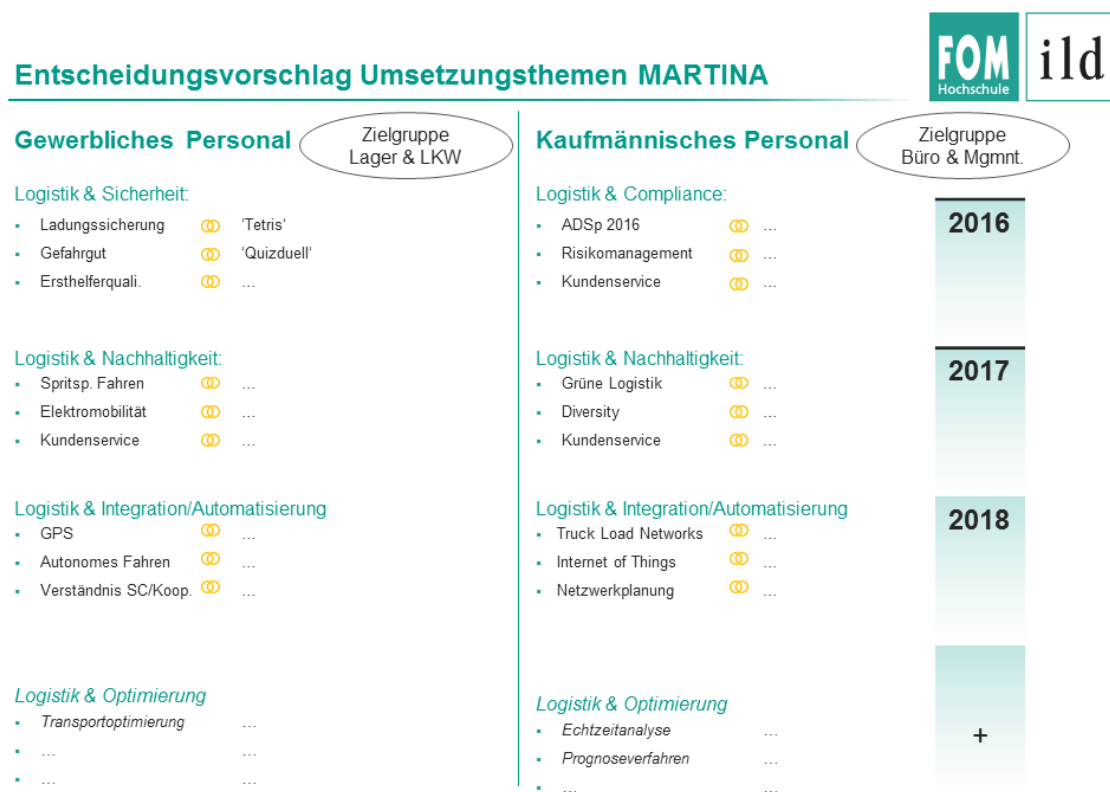


Abbildung 1: Themenpool MARTINA.

Quelle: Eigene Darstellung.

Für das Ziel 1 – Anwendungen zu den Themenfeldern Sicherheit und Compliance in der Logistik wurden von den Projektpartnern der TÜV Rheinland Akademie GmbH, Paluno – The Ruhr Institute for Software Technology, der T.W.O Agentur für Werbung und Markenprofil und dem ild Institut für Logistik und Dienstleistungsmanagement der FOM Konzeptideen entwickelt.

Weiterhin wurden für das Gesamtprojekt Ideen für Themen- und Anwendungsübergreifende Anwendungsmerkmale gesammelt, die sich positiv auf Verbreitung, Vernetzung von Einzelanwendungen sowie Motivation zur Langzeitnutzung auswirken sollen.

Insgesamt existiert zu jedem Thema mindestens eine Konzeptidee. Weiterhin sind einige Konzepte geeignet auf mehrere Themen übertragen zu werden. Ebenso lassen sich einzelne Themen mehreren Konzepten zuordnen:

Tabelle 2: Spielkonzepte Gewerbliches Personal

Thema	Konzeptidee
Ladungssicherung	Simulation (Physik-Engine, Puzzle)
	Finde den Fehler
	Lashing Spiel (Draufsicht LKW)
Gefahrgut	„N-Puzzle“
Ersthelferqualifikation	„Prozesssimulation“
	Adventure (Point & Click)
	„N-Puzzle“

Tabelle 3: Spielkonzepte Kaufmännisches Personal

Thema	Konzeptidee
ADSp 2016	Strategie, Wirtschaftssimulation
Risikomanagement	Strategie, Wirtschaftssimulation, Manager
Kundenservice	Lifeline-Adaption (textbasiert, AI)

Für das Thema Ladungssicherung eignet sich ein Spielkonzept, das den Fokus auf einfache physikalische Prinzipien und Aspekte der Optimierung legt bzw. Kenntnisse über Anzahl, Eignung und sachgerechte Anwendung von Sicherungsmitteln in einer gegebenen Situation vermittelt. Weitere Spielbestandteile können Optimierung der Kapazitätsausnutzung durch Anordnung der Ladungsbestandteile sein (Puzzle, 'Tetris'). Für eine im weiteren Projektverlauf denkbare Variante, die sich unter dem Begriff des Risikomanagements fassen lässt, kann dies um komplexere Optimierungsprobleme erweitert werden.

Die Themen Ersthelferqualifikation und Gefahrgut (sowie in Teilen Ladungssicherung) vereint ein charakteristisches Lernziel, nämlich die Zuordnung von Begriffen/Handlungsschritten zu einer gegebenen Situation/einem Symbol. So ist für das Thema Ersthelferqualifikation eine Umsetzung im N-Puzzle-Design möglich: Ein N-Puzzle (15-Puzzle, Schiebepuzzle, Gem Puzzle, Mystic Square) besteht aus einer (zufälligen) Anordnung quadratischer Kacheln in einem quadratischen Rahmen, wobei stets Freiraum für genau eine Kachel besteht. Ziel ist es, durch sukzessives Verschieben jeweils einzelner Kacheln in den Freiraum eine bestimmte Anordnung aller Kacheln zu erreichen, sei es eine Abfolge durchnummerierter Kacheln, die Erzeugung eines Bildes oder generell die Herstellung einer eindeutig bestimmten Ordnung.

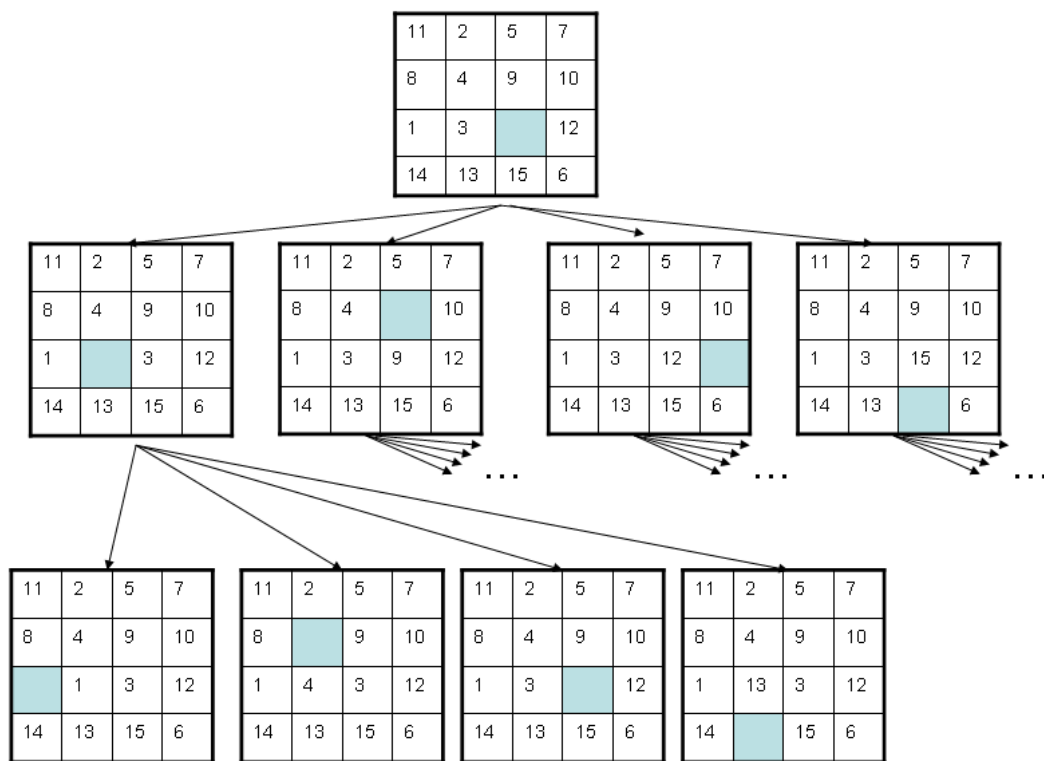


Abbildung 2: 15-Puzzle.

Quelle: courses.cs.washington.edu/courses/cse143/04au/projects/project3/partB.html.

Im Zusammenhang mit Lerninhalten kann dies genutzt werden, um die Anordnung von Handlungsschritten, die in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt werden sollen, abzubilden.

Das Thema Ersthelferqualifikation kann als Prozess-Simulation umgesetzt werden, ähnlich einem N-Puzzle-Design, jedoch prinzipiell erweitert um die Anforderungen, dass einem Spieler weder die Anzahl der Teile/Handlungsschritte, noch Zwischenstände vorgegeben sein müssen.

2.1 Themenfeld Logistik und Sicherheit

Das Themenfeld Logistik und Sicherheit umfasst die Themen Ersthelferqualifikation, Gefahrgut und Ladungssicherung. In diesem Kapitel werden alle Themen knapp umrissen. Zusätzlich werden die Themen Ersthelferqualifikation und Gefahrgut im Anhang detailliert aufgearbeitet. Dies stellt die inhaltliche Grundlage für die erste Iteration der MARTINA-App, mit dem Schwerpunkt auf der Zielgruppe gewerbliches Personal (Lager & LKW) dar.

2.1.1 Ersthelferqualifikation

Erste Hilfe und sonstige Notfallmaßnahmen (§10 ArbSchG):

(1) Der Arbeitgeber hat entsprechend der Art der Arbeitsstätte und der Tätigkeiten sowie der Zahl der Beschäftigten die Maßnahmen zu treffen, die zur Ersten Hilfe, Brandbekämpfung und Evakuierung der Beschäftigten erforderlich sind. Dabei hat er der Anwesenheit anderer Personen Rechnung zu tragen. Er hat auch dafür zu sorgen, daß im Notfall die erforderlichen Verbindungen zu außerbetrieblichen Stellen, insbesondere in den Bereichen der Ersten Hilfe, der medizinischen Notversorgung, der Bergung und der Brandbekämpfung eingerichtet sind.

(2) Der Arbeitgeber hat diejenigen Beschäftigten zu benennen, die Aufgaben der Ersten Hilfe, Brandbekämpfung und Evakuierung der Beschäftigten übernehmen. Anzahl, Ausbildung und Ausrüstung der nach Satz 1 benannten Beschäftigten müssen in einem angemessenen Verhältnis zur Zahl der Beschäftigten und zu den bestehenden besonderen Gefahren stehen. Vor der Benennung hat der Arbeitgeber den Betriebs- oder Personalrat zu hören. Weitergehende Beteiligungsrechte bleiben unberührt. Der

Arbeitgeber kann die in Satz 1 genannten Aufgaben auch selbst wahrnehmen, wenn er über die nach Satz 2 erforderliche Ausbildung und Ausrüstung verfügt.⁹

Ersthelferausbildung:

Zur Schulung von betrieblichen Ersthelferinnen und Ersthelfern gibt es erstens die Grundausbildung und die alle zwei Jahre nötige Fortbildung, das "Erste-Hilfe-Training". Grundausbildung und Erste-Hilfe-Training dürfen nur durch zugelassene Anbieter durchgeführt werden. Die Grundausbildung richtet sich an medizinische Laien, die durch Besuch des Kurses in die Lage versetzt werden sollen, bei einem Arbeitsunfall im Kollegenkreis alles Notwendige und Richtige zu veranlassen. Das Erste-Hilfe-Training bietet neben einer Wissensauffrischung auch Raum für optionale Themen wie besondere Verletzungssituationen oder andere zielgruppenspezifische Fragestellungen.¹⁰

Maßnahmen in der Rettungskette:

1. Absichern der Beteiligten vor weiteren Gefahren.
2. Notruf (112) verständigen und lebensrettende Sofortmaßnahmen
3. Weitere Erste Hilfe, z.B. Blut stillen, wärmen etc.
- (4). Behandlung vom Rettungsdienst
- (5). Behandlung im Krankenhaus

⁹ Vgl. Arbeitsschutzgesetz, §10.

¹⁰ Vgl. https://www.bgw-online.de/DE/Leistungen-Beitrag/Praevention/Erste-Hilfe/Erste-Hilfe_node.html, abgerufen am 18.04.2016.



Abbildung 3: Rettungskette.

Quelle: <http://www.feuerwehr-gristede.de/gfx/rettung.jpg>.

2.1.2 Gefahrgut

Als Grundlagenwerk für die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße enthält das ADR (Anhang) Vorschriften für Klassifizierung, Kennzeichnung, Verpackung von Gütern sowie für Konstruktion, Ausrüstung, Gebrauch von Transportmitteln.

Die hier dargestellten Inhalte basieren wesentlich auf zwei Vorschriftensystemen, dem **ADR**¹¹ und dem **GHS**. Das Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße beinhaltet Vorschriften für den Umgang mit Gefahrgut im Hinblick auf Kennzeichnung, Verpackung und Ladungssicherung (ADR = Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route). Das Global harmonisierte System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS) regelt die Kennzeichnungsmethoden für Gefahrstoffe neu: Es legt einheitliche Gefahrenpiktogramme fest, die in Verbindung mit Signalwörtern die bisher genutzten Symbole in Teilen ersetzen und setzt an die Stelle der R- und S-Sätze als Gefahrenhinweise und Sicherheitsmaßnahmen die sog. **H- und P-Sätze** (hazard statements, precautionary statements). In der EU wurde das GHS in die Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen aufgenommen (**CLP**).

¹¹ Vgl. United Nations Economic Commission for Europe (2015).

2.1.3 Ladungssicherung

Das Thema Ladungssicherung betrifft direkt alle am Prozess des Be- und Entladens beteiligten Personen, weiterhin Fahrer, sowie generell sämtliche Verkehrsteilnehmer. Die Aus- und Weiterbildung in diesem Thema kann somit einen Beitrag leisten zum Schutz all dieser Personen, sowie der Ladungsgegenstände und Fahrzeuge. Daher ist es wichtig, ungeachtet der Art des Ladungsgegenstandes, dass die Fachkenntnisse und das Risikobewusstsein der Mitarbeitenden im Logistikbetrieb geschult werden.

Denkt man im Zusammenhang des multimodalen Verkehrs an den (mehrfachen) Wechsel der ausführenden Personen, so kann die Frage nach der Verantwortung in einem Schadensfall komplex sein.

Grundlage der folgenden Ausführungen sind die Best Practice Richtlinien der EU für Ladungssicherung (European Best Practice Guidelines for Road Transport).

Im Zusammenhang mit den Regeln des ADR ist zumindest die Sicherung von Gefahrgut in allen EU-Mitgliedsstaaten Pflicht. Abseits dessen existieren jedoch spezifische Vorschriften, die es für internationale Transportunternehmen schwierig machen können, allen Anforderungen tatsächlich zu genügen. Die oben aufgeführten Best Practices richten sich primär direkt an Personen in gewerblichen Berufen, vorrangig Fahrer. Mit kurzen Darstellungen der relevanten physikalischen Prinzipien werden die allgemeinen Aspekte der Ladungssicherung beleuchtet. Im Einzelnen sind dies erstens Konzepte:

- Masse und Gewicht
- Trägheit, Beschleunigung
- Schwerpunkt
- Reibung, Neigung und Kippen der Ladung
- Rigidität der Ladung
- Ladungsverteilung und Fahrzeugwahl
- Multimodaler Transport

Es folgen zweitens Ausführungen zum Fahrzeugaufbau und zur -ausrüstung:

- Stirn- und Seitenwände
- Versch. Aufbauarten: geschlossener Kasten, Pritschenaufbau, Tankaufbau sowie
- Trägersysteme: Containerchassis, Wechselbrückensysteme, Wechselladerfahrzeug, Seitenlader.

Drittens folgen Beschreibungen der Befestigungsmethoden, einzuordnen in folgende Prinzipien:

- Arretieren, Blockieren, Verzurrung,
- Sowie Kombinationen daraus, unter Einbeziehung der
- Reibungswirkung; beispielsweise mittels
- Paletten, Füllmaterial, Luftkissen, Leisten,...

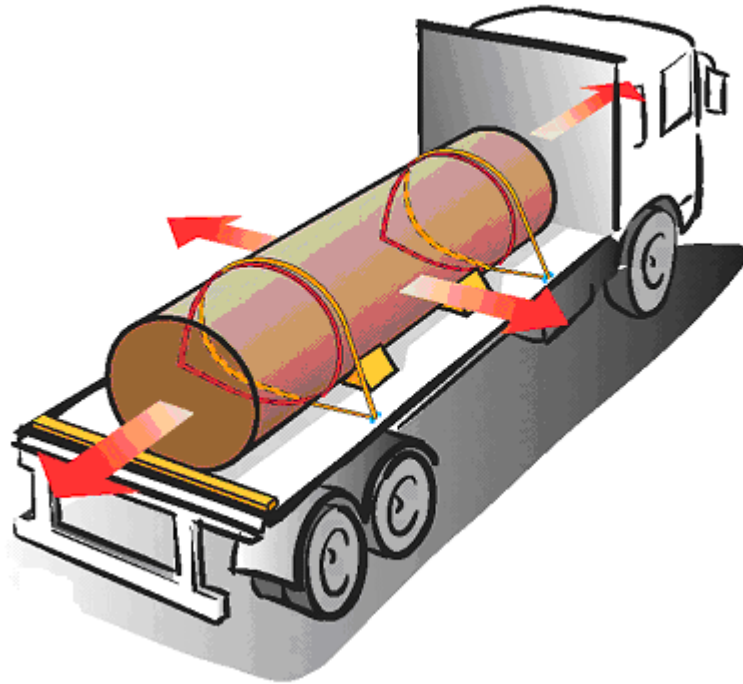


Abbildung 4: Beschleunigungen ausgeübt durch die Ladung.

Quelle: EU Best Practices Guidelines on Cargo Securing for Road Transport.

2.2 Themenfeld Logistik und Compliance

Das Themenfeld Logistik und Compliance erfasst die Themen ADSp 2016, Risikomanagement und Kundenservice. In diesem Kapitel werden alle drei Themen knapp umrissen. Das Thema Kundenservice wird in der ersten Iteration der MARTINA-App, für den Schwerpunkt auf der Zielgruppe kaufmännisches Personal (Büro & Management) umgesetzt.

2.2.1 ADSp 2016

Die Allgemeinen Deutschen Spediteurbedingungen in der aktuellen Version (ADSp 2016, ab dem 01.01.2016) stellen Allgemeine Vertragsbedingungen dar, deren Anwendung vom Deutschen Speditions- und Logistikverband e.V. (DSLVL) empfohlen wird.¹²

Sie sind und waren in der aktuellen Version wie in der Fassung von 2003 unverbindlich. Jedoch ist ein wesentliches Merkmal der ADSp 2016, dass diese erstmals nicht von beiden Marktseiten erarbeitet wurden bzw. getragen werden. Dies ist insofern bemerkenswert, als die Fassung aus 2003 unter Beteiligung der Verbände BDI, BGA, DIHK und HDE wegen ihrer weitreichenden Akzeptanz ohne ausdrücklichen Hinweis kraft stillschweigender Unterwerfung Bestandteil von Verträgen mit Speditionen werden konnte. Vorgenannte Verbände tragen die ADSp 2016 nicht und haben stattdessen zusammen mit dem BVWL die sog. Deutschen Transport- und Lagerbedingungen (DTLB) entwickelt und empfohlen. Eine weitere mögliche Alternative, neben individuellen Vereinbarungen von Vertragspartnern bzw. firmenspezifischen AGB stellen die Vertragsbedingungen für den Güterkraftverkehrs-, Speditions- und Logistikunternehmer (VBGL) dar. Aufgrund der Existenz dieser konkurrierenden Empfehlungen werden beide Regelsätze nunmehr diskutiert, vor allem im Hinblick auf die Annahme der stillschweigenden Vereinbarung der ADSp in Spediteurverträgen, der Frage, ob die DTLB den Anforderungen an die Gesetze zur Inhaltskontrolle¹³ genügen sowie einer Situation, in der Vertragspartner jeweils unterschiedliche Regelwerke für sich, ob mit Hinweis oder unter Verzicht auf einen solchen, zugrunde legen. Im letztgenannten Fall der Kollision mehrerer Regelungen ist davon auszugehen, dass nur die übereinstimmenden Regeln tatsächlich Geltung haben (Abwehrklausel).¹⁴

¹² Vgl. DSLVL (2016).

¹³ Vgl. §§ 307ff. BGB.

¹⁴ Vgl. Mönchmeyer, M. (2016).

2.2.2 Risikomanagement

An dieser Stelle werden Definitionen und Bestandteile des Risikomanagements kurz erläutert. Eine mögliche Definition stellt das Risiko dar als „Wahrscheinlichkeit, dass der tatsächliche Ertrag eines Investments von den Erwartungen abweicht“.¹⁵ Risiko stellt das Potential dar, etwas Wertbehaftetes bzw. Bewertbares zu verlieren, angesichts bzw. abgewogen gegen das Potential, etwas von Wert zu erhalten. Nach ISO 31000:2009¹⁶ ist Risiko „the effect of uncertainty on objectives“.¹⁷ Alternative Definitionen bezeichnen Risiko beispielsweise als absichtsvolle Interaktion mit Unsicherheit. Unsicherheit im ökonomischen Sinne weist allerdings zwei Eigenschaften auf, die sie streng vom Risikobegriff trennen: sie ist weder mess-, noch kalkulierbar: "Uncertainty must be taken in a sense radically distinct from the familiar notion of Risk, from which it has never been properly separated.... The essential fact is that 'risk' means in some cases a quantity susceptible of measurement, while at other times it is something distinctly not of this character; and there are far-reaching and crucial differences in the bearings of the phenomena depending on which of the two is really present and operating.... It will appear that a measurable uncertainty, or 'risk' proper, as we shall use the term, is so far different from an unmeasurable one that it is not in effect an uncertainty at all".¹⁸ Risiko im Sinne des aktiven Risikomanagements kann sich dann nur auf Entscheidungsprobleme von begrenzter Komplexität beziehen, auf der Grundlage von Daten, die mit Mitteln der Statistik handhabbar sind. Dieser Punkt ist Gegenstand zahlreicher Debatten.¹⁹ Risikomanagement fasst Aktivitäten der Risikoidentifikation, -bewertung, -steuerung und Kontrolle zusammen. Neben der Grundidee, für ein Unternehmen schädliche Entwicklungen abzusehen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen, schaffen eine Reihe politischer und gesetzlicher Rahmenbedingungen Anreize hierzu:

- das KonTraG, Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich, welches für AGs Risikomanagementsysteme verlangt²⁰
- indirekt wird über Kreditvergabekriterien (Basel II) effektiv ein Risikomanagement erforderlich
- Zertifizierungen sowie marktliche Entwicklungen, beispielsweise an die Existenz von Risikomanagementsystemen²¹ gebundene Auswahl von Geschäftspartnern

¹⁵ Vgl. Kungwani, P. (2014).

¹⁶ Vgl. Lark, J. (2015).

¹⁷ Vgl. International Organization for Standardization (2015).

¹⁸ Vgl. Knight, F. (1921).

¹⁹ Vgl. Knight, F. (1921), Taleb, N., N. (2014).

²⁰ Vgl. § 91(2) AktG.

²¹ Vgl. Lachnit, L., Müller, S. (2011).

Im Supply Chain Management-Kontext ist die Verwundbarkeit der Wertschöpfungskette und Ereignisse/Prozesse, welche diese beeinflussen, von besonderem Interesse – von BAYER, BIOLY als Verwundbarkeitstreiber bezeichnet:²² „Die negativen Konsequenzen, mit denen ein Unternehmen im Zuge eines eintreffenden Supply Chain Risikos konfrontiert wird, hängen zum einen von den Merkmalen des Risikoereignisses und zum anderen vom Design der Supply Chain ab. Beide Parameter haben einen wesentlichen Einfluss auf die sogenannte Verwundbarkeit der Wertschöpfungskette.“²³ Dieses Phänomen wird von Christopher und Peck als „exposure to serious disturbance, arising from risks within the supply chain as well as risks external to the supply chain“²⁴ beschrieben und setzt Verwundbarkeit mit der Gefährdung einer Supply Chain gegenüber ernsthaften Störungen gleich.“ HUTH/LOHRE fassen die o.g. vier Aktivitäten als Bestandteile eines Risikomanagement-Kreislaufs auf.²⁵ Diesen vier Aktivitäten ist demnach die Risikomanagementstrategie eines Unternehmens vorgeschaltet und im Prozess übergeordnet. Damit ist zunächst gemeint, dass Überlegungen zu Einstellung und Philosophie als grundlegende Vorgaben konzipiert und dargestellt werden müssen, und zwar als generelles Abstecken der Risikobereitschaft und von Schwellenwerten (quantitativ, monetär, oder qualitativ) sowie als bereichs- bzw. abteilungsspezifische Festlegung von Teilstrategien. Die logisch in der Initiation vor weiteren Phasen stehende Risikoidentifikation kann eine Vielzahl von Werkzeugen und Techniken umfassen:

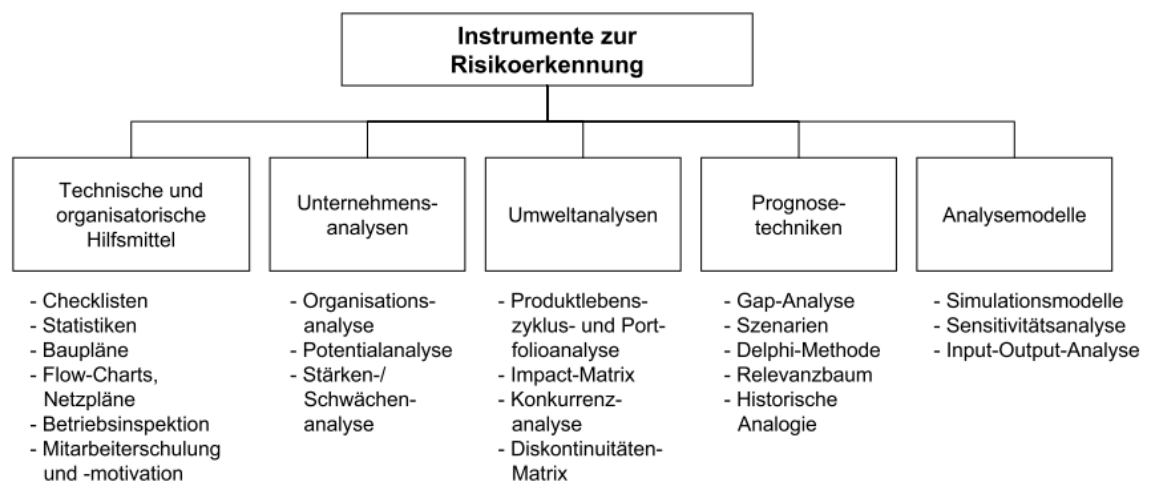


Abbildung 5: Risikoidentifikation.

Quelle: Fiege, S. (2006), S. 110.

²² Vgl. Bayer, F., Bioly, S. (2014).

²³ Vgl. Wagner, S., Bode, C. (2007), S. 66.

²⁴ Christopher, M. (2005), S. 234.

²⁵ Vgl. Huth, M., Lohre, D. (2009).

Sind Risiken identifiziert, bzw. der Identifikationsprozess abgeschlossen, ist der nächste logische Schritt die Risikobewertung, als Bedingung der Risikosteuerung. Die Güte und Reichweite der Bewertung kann hier nur so gut sein, wie die aus der Identifikation gewonnene Datengrundlage. Bewertungsdimensionen sind:

- Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens
- Ggf. Schadenshöhe
- Schadenfrequenz, also 'Risikoereignisse/Zeit', was auch die Unterscheidung permanenter und temporärer Risiken beinhaltet

Wie schon erwähnt, werden Risiken an zu definierenden (monetären, bewertbaren) Unternehmenszielen gemessen, d.h., eine materiell bemessene (monetäre) Schadenshöhe entspricht dem Ausmaß der Zielverfehlung, und damit einem Verlust. Dies bezeichnet unmittelbare Schäden, deren Eindeutigkeit und Messbarkeit höher ist als jene der mittelbaren Schäden, was jedoch nicht bedeutet, dass Versuche zu deren Bemessung unterlassen werden sollten (z.B. Imageschäden). Die beiden zur Bewertung eines Risikos notwendigen Faktoren Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe lassen sich mittels einer Vielzahl von Verfahren einerseits schätzen (!), andererseits anhand der Zieldefinitionen bemessen. Die deutschen Rechnungslegungs-Standards bestimmen darüber hinaus, dass eine Konsolidierung von positiven (Chancen) und negativen Risiken in der Bewertung unzulässig ist²⁶. Weitere inhaltliche Punkte für Umsetzung des Themas als Applikation sind Transparenz, insb. bezüglich der Trennung von Risiko und Regulativ, Informationsfluss im Unternehmen, Risikokumulation, Aggregation von Einzelrisiken und ihre Grenzen, Wert- und Wesentlichkeitsgrenzen, und Handlungsstrategien. Hier soll kurz auf die Kategorie der bestandsgefährdenden Risiken eingegangen werden, als deren Ursachen beispielsweise genannt werden²⁷:

- Fehlende Marktanpassung
- Mangelhafte Investitionsplanung
- Spekulationsgeschäfte
- Eigenkapitalmangel
- Preisentwicklungen auf dem Absatzmarkt

Diese kurze Liste legt bereits nahe, dass weder die Probleme der Schätzung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe nicht trivial sind. Sind die Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Risikofaktoren (hinreichend) bekannt, sind als Werkzeuge zur Einschätzung der (jeweils namensgebenden) Größe Value-at-Risk, Cash Flow-at-Risk und

²⁶ Vgl. DRS 21.

²⁷ Vgl. Fiege, S. (2006), S. 164.

Earnings-at-Risk verwendbar, während sonst auf Sensitivitäts- und Szenarioanalysen zurückgegriffen wird.

Beispiel Value-at-Risk, ein Maß für Investmentrisiken, das im Prinzip auf jedes stochastisch modellierbare Risiko angewendet werden kann: seien ein Portfolio, ein Zeithorizont sowie eine Wahrscheinlichkeit p gegeben. Der Value-at-Risk ist definiert als Schwellenwert für einen Verlust, so dass die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Verlust in einem gegebenen Zeitraum diesen Schwellenwert überschreitet, gerade p ist.

Beispiel Szenarioanalyse: Ein Szenario ist in der BWL definiert als: „a hypothetical sequence of events constructed for the purpose of focussing attention on causal processes and decision points“.²⁸ Im Risikomanagement bezeichnet es das Vorgehen, ceteris paribus einen einzigen Risikofaktor zu variieren und seine Reaktionen auf verschiedene Einflüsse zu analysieren.²⁹ Unterschiedliche Szenarien werden aus den Projektionen mehrerer Risikofaktoren entwickelt und ggf. findet eine Reduktion auf interessante Varianten, d.h., worst case, best case etc. statt. Der nächstliegende Nachteil dieser Methode ist die in Abhängigkeit der betrachteten Faktoren erhebliche Anzahl potentieller Szenarien, sowie das generelle Problem, dass Ereignisse existieren, denen auf keine sinnvolle Weise eine Wahrscheinlichkeit zugeordnet werden kann, deren Auswirkungen jedoch immens sind. Problematisch ist letzteres, weil über einen hinreichend langen Betrachtungszeitraum irgendein derartiges Ereignis nahezu mit Sicherheit eintritt. In diesem Bereich ist folglich die Frage nach Wahrscheinlichkeiten uninteressant; es geht dann nur um eine Abschätzung des Schadens. Dies liegt dann vor, wenn für einen gegebenen Beobachter ein höchst unerwartetes Ereignis eintritt, das schwerwiegende Folgen nach sich zieht und dessen Darstellung im Nachhinein verfälschenden Rationalisierungen und Rechtfertigungen unterworfen ist.³⁰ Bezieht man diese in die Überlegungen zur Risikobewertung ein, so wird der Begriff des Risikos durch die Frage, ob die zugrunde liegenden Prozesse linear sind oder nicht, sowie nach der Komplexität der zu treffenden Entscheidung, vielschichtig (vgl. TALEB, 2014).

Angesichts der angesprochenen Definition von Entscheidungsregeln vor dem eigentlichen Risikomanagementprozess, kann nach der Bewertung die Steuerung der Risiken anhand der Instrumente Selbstbehalt, Streuung, Transfer, Verminderung, Vermeidung entwickelt/vorgenommen werden.

²⁸ Vgl. Kahn, H., Wiener, A. J. (1967), S. 6.

²⁹ Vgl. Fiege, S. (2006), S. 172.

³⁰ Vgl. Taleb, N. N. (2014), S. 5.

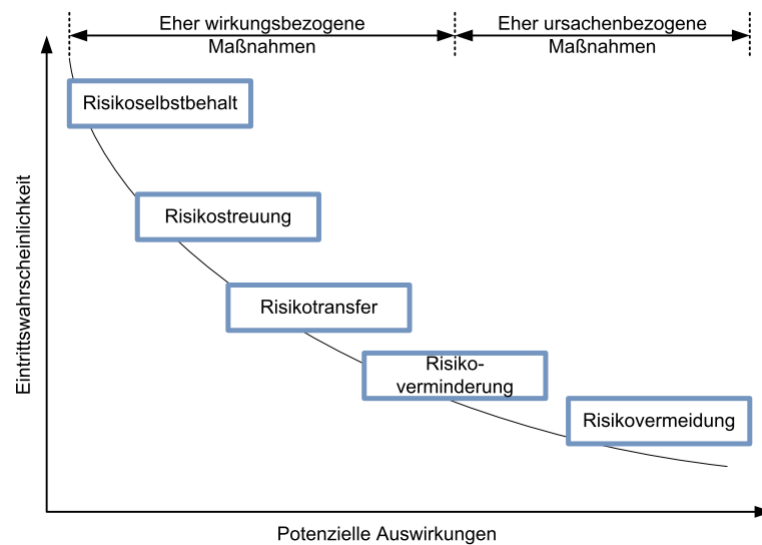


Abbildung 6: Risikosteuerung.

Quelle: Huth, M, Lohre, D. (2009), S. 6.

Im Sinne der Kontinuität eines Risikokreislaufes werden im Rahmen der Risikoüberwachung Abweichungsanalysen durchgeführt, die den ursprünglich definierten Zielen Resultate aus der Steuerungsphase gegenüberstellen.

Die Notwendigkeit, über das unbestritten sehr alltagstaugliche Repertoire quantitativer Werkzeuge wie Zeitreihenanalyse, Monte-Carlo-Simulation etc. hinauszublicken, zeigt sich insbesondere dann, wenn mit Öffentlichkeitswirkung zu rechnen ist. SLOVIC hat dies in seiner Arbeit zur Risikowahrnehmung verdeutlicht, in der die indirekten Wirkungen von Unglücksfällen untersucht werden.³¹ Eine wichtige Rolle nimmt hier das sog. 'signal potential' eines Ereignisses ein, das oft mehr davon abhängt, ob das betroffene System allgemein bekannt oder unvertraut ist, als von der tatsächlichen, relativ unmittelbar zu bemessenden Schadenshöhe. "Thus, an unfortunate event can be thought of as analogous to a stone dropped in a pond. The ripples spread outward, (...), reaching other companies, agencies, and industries."³²

³¹ Vgl. Slovic, P. (1987).

³² Slovic, P. (1987), S. 283.

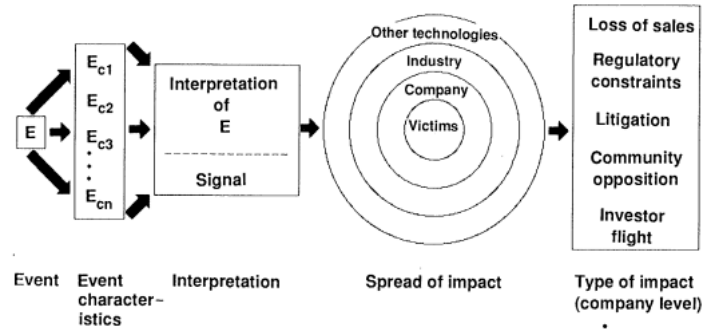


Abbildung 7: Wirkungsmodell nach Slovic.

Quelle: Slovic, P. (1987), S. 284.

Dies beschreibt einen Ansatz, der Teil der zweiten Perspektive eines vollständigen Risikomanagement ist. Hier geht es gerade um jene Risiken, die mit konventionellen Statistiken nicht handhabbar sind bzw. übersehen werden, und weiterhin um den Umgang mit höhergradigen Risiken³³ (Beispiel: Epidemien, dies kann beispielsweise im Bereich der humanitären Logistik unmittelbar von Bedeutung sein). Taleb nennt dies die 'Fallacy of statistics in risk management': "if we wanted passenger planes to be safe with 99 % confidence levels, we'd have between 400 and 3000 crashes a day –all deemed "statistically significantly safe". In fact, when a plane crashes, we take action with $n = 1$, without asking for "statistical significance", control statistic, or some such thing."³⁴

³³ Vgl. Taleb, N. N. (2014).

³⁴ Taleb, N. N. (2014), S. 10.

2.2.3 Kundenservice

Unter Kundenservice versteht man zum einen eine organisatorische Einheit in einem Unternehmen, zum anderen die Leistung oder die Dienste einer Abteilung oder des ganzen Unternehmens für die Kunden. Im Handel werden unter Kundendienst Zusatzleistungen zusammengefasst, die über die ohnehin erbrachten Hauptleistungen eines Handelsbetriebs hinausgehen; sie können entgeltlich oder unentgeltlich erbracht werden. Diese Zusatzleistungen können aus Waren, Dienstleistungen und Rechten bestehen. Aus handelspsychologischer Sicht besonders interessant sind überraschende, vom Kunden nicht erwartete Serviceformen.

Ein unzufriedener Kunde teilt seine Erfahrungen mit wesentlich mehr Personen als ein zufriedener Kunde. Ein guter Kundenservice erhöht die Treue der Konsumenten und wirkt sich positiv auf den Ruf des Anbieters aus.

Social customer Service: durch die steigende Benutzung mobiler Endgeräte, Social Media Plattformen und Apps erlangt dieser Kundenservice eine immer größere Bedeutung.

Wichtige Punkte für einen erfolgreichen Service:

- Alle Anfragen ernst nehmen
- Keine Anfragen ignorieren
- Schnelle Bearbeitung
- Persönlicher Ansprechpartner
- Den Kunden persönlich ansprechen
- Keine vorgefertigten Standardantworten
- Spezifisch antworten
- Datensensible Anfragen nicht über öffentliche Kanäle bearbeiten
- Humor angemessen einsetzen
- Positives Feedback schätzen

Heutzutage muss man seinen Kunden (gerade im Onlinehandel) verschiedene Kommunikationskanäle anbieten: Bsp.: Onlineformular, Telefonnr., E-Mail Adresse und Postanschrift, der Kunde hat somit die Möglichkeit auf einfachem Weg Kontakt aufzunehmen.

2.3 Themenauswahl

Bei einem Projektpartnertreffen am 02. Mai 2016 wurden im Projektkonsortium die folgenden Entscheidungsvorschläge vorgelegt. Diese wurden zuvor in mehreren Arbeitstreffen unter Beteiligung der Projektpartner FOM ild, TÜV Rheinland Akademie und Paluno erarbeitet.

Gewerbliches Personal	Kaufmännisches Personal
Logistik & Sicherheit: <ul style="list-style-type: none"> Ladungssicherung Ⓢ 'Finde den Fehler' Gefahrgut Ⓢ 'Zuordnungsspiel' Ersthelferqualifikation Ⓢ Prozesssimulation 	Logistik & Compliance: <ul style="list-style-type: none"> Risikomanagement Ⓢ 'Managerspiel light' ADSp 2016 Ⓢ 'Managerspiel light' Kundenservice Ⓢ Textadventure (AI, vgl. Lifeline)
Logistik & Nachhaltigkeit: <ul style="list-style-type: none"> Spritsp. Fahren Ⓢ ... Elektromobilität Ⓢ ... Kundenservice Ⓢ ... 	Logistik & Nachhaltigkeit: <ul style="list-style-type: none"> Grüne Logistik Ⓢ ... Diversity Ⓢ ... Kundenservice Ⓢ ...
Logistik & Integration/Automatisierung <ul style="list-style-type: none"> GPS Ⓢ ... Autonomes Fahren Ⓢ ... Verständnis SC/Koop. Ⓢ ... 	Logistik & Integration/Automatisierung <ul style="list-style-type: none"> Truck Load Networks Ⓢ ... Internet of Things Ⓢ ... Netzwerkplanung Ⓢ ...
Logistik & Optimierung <ul style="list-style-type: none"> Transportoptimierung 	Logistik & Optimierung <ul style="list-style-type: none"> Echtzeitanalyse ... Prognoseverfahren

Abbildung 8: Themenauswahl.

Quelle: Eigene Darstellung.

Zu den Spielkonzepten im Einzelnen: Für die Themen Risikomanagement/ADSp 2016 wurde eine Umsetzung für kaufmännische Mitarbeiter in Form eines 'Managerspiel light' zur Diskussion gestellt, deren Umsetzung zumindest für das Ziel 1 aufgrund des Programmieraufwands als zu ambitioniert bewertet wurde. Für folgende Projektdurchläufe ist jedoch eine Umsetzung, die einzelne, besonders wichtige bzw. in der Praxis häufig vernachlässigte Faktoren thematisiert, denkbar, wobei hier allerdings die Verwendung der Bezeichnung als 'Managerspiel' wegen der nutzerseitigen Assoziation mit technisch sehr aufwendigen, kommerziellen Produkten vermieden werden sollte.

Das Thema Kundenservice kann in Form eines Textadventures nach Art von beispielsweise 'Lifeline' umgesetzt werden und dazu dienen, das Verhalten im direkten Kundenkontakt sowie am Telefon vor allem kaufmännischer Mitarbeiter, aber beispielsweise auch jenes von Fahrern oder Zustellern zu trainieren.

Für die Wissensvermittlung im Bereich der Ladungssicherung kann eine Umsetzung als 'Finde den Fehler'-Spiel stattfinden, welche von einem Nutzer verlangt, Mängel in einer ihm präsentierten Situation (Bild) zu finden bzw. bildhaft dargestellte Situationen zu vergleichen oder zu vervollständigen. Die im Zusammenhang mit dem Thema naheliegende Variante einer Physiksimulation stellt sich im Projektrahmen deutlich zu aufwendig dar. Eine Darstellung des Verzurrens einer LKW-Ladung in Draufsicht für Smartphones stellt wiederum eine sehr gut durchführbare Variante dar.

Das Erlernen von Vorschriften im Bereich Gefahrgut erfordert grundsätzlich das Wiedererkennen und Zuordnen von Symbolen, Kennzeichnungen etc., weshalb eine Umsetzung als Zuordnungsspiel ('Pairs', aber auch Begriff-Bild-Kombinationen) sinnvoll ist.

Als erstes Umsetzungsthema wurde die Ersthelferqualifikation ausgewählt. Diese soll in Form einer 'Prozesssimulation', eingebettet und in ein übergreifendes Spielkonzept und eine übergreifende Story umgesetzt werden.

Als spielübergreifende Elemente sind zudem zu jedem Thema Informationsmaterial zum Nachschlagen, Möglichkeiten zum Selbsttest und zur Fortbildungsunterstützung geplant.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Zielgruppe als nicht sehr spielerfahren bewertet wird, und deshalb das selbständige Ausprobieren im 'geschützten Raum', also zwar mit spielbegleitendem (mehrstufigem) Feedback/Spielstandanzeige, jedoch ohne ein vergleichendes Gesamtranking aller Spieler (beispielsweise innerhalb eines Unternehmens) erfolgen wird. Wichtig ist, dass der Spieler für sich mit einem guten Ergebnis aus dem Spiel geht. Über die erste Teil-App (Ersthelferqualifikation) hinausgehend, soll eine Gesamtstory alle weiteren Teile der App in einen gemeinsamen Zusammenhang einbetten. Dies dient auch dazu, einen gemeinsamen Rahmen für auf gewerbliches und kaufmännisches Personal zielende Inhalte zu schaffen, und so für die Mitarbeitenden Anreize zu schaffen, auch Apps des jeweils anderen Bereiches auszuprobieren und so das Verständnis für Eigenschaften, Beschränkungen und Entscheidungen anderer Unternehmensbereiche, das Unternehmen als Einheit und die Rolle der Handlungen des Einzelnen im Kontext der Gesamtziele zu schulen. Erfahrungsgemäß gilt bezüglich der Aufmachung: Grundfunktionen des Spiel sollten schnell erlernbar, 'einfach und gut' sein, und die Rolle der Grafik nicht überschätzt werden – Funktionalität ist hier grundsätzlich vorrangig, eingängige Spielmechaniken sind zentral für die Akzeptanz, ihre Ähnlichkeit

bzw. der Wiedererkennungswert über die verschiedenen Teil-Apps sind wichtig für die Stimmigkeit des Gesamtkonzeptes. Dieses soll die Spielhandlungen in eine motivierende Erzählung einbinden, beispielsweise die eines wachsenden Logistikunternehmens, dessen Entwicklung der Nutzer begleitet, während er Teil-Apps zu Ersthelferqualifikation, Gefahrgutkennzeichnung, Ladungssicherung usw. spielt. Zu dieser impliziten, narrativen Fortschrittsanzeige kommen unterstützend Elemente wie Achievements oder erspielbare Hinweise, und konkret die Darstellung als expandierendes Logistikunternehmen, mit dessen Wirkungsradius und Vernetzungsdichte als Landkarte mit wachsendem Maßstab.

2.4 Didaktikkonzept

Im Grobkonzept zur ersten Testversion wurden folgende Eckpunkte formuliert:

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

Zur Storyline wurde folgendes festgehalten, weitere Detailentscheidungen erfolgen im Design- und Umsetzungsprozess in enger Abstimmung mit Grafik und Entwicklung.

Die Story soll sich von einem kleinen Ausschnitt (z.B. eigenes Firmengebäude) nach und nach erweitern (z.B. Deutschlandkarte), dabei nicht strikt linear verlaufen. Hier ist ein empfohlener Lernweg für den Nutzer angedacht, welcher aber durch mehrere Nebenstränge erweitert wird, so dass der Nutzer sich seinen eigenen Lernweg gestalten kann und sich gleichzeitig nicht im Stoff verliert. Das Setting wird eher realistisch angelegt. Ein mögliches Szenario besteht aus dem Aufbau einer eigenen Firma. Um den unterschiedlichen Zielgruppen gerecht zu werden, wird ein eher abstrakter Stil empfohlen.

3 Ersthelferqualifikation

3.1 Bedeutung in der Logistikpraxis und Lernziele

Das Thema umfasst Maßnahmen zur Ersten Hilfe, zu deren Durchführung jeder im Notfall in der Lage sein sollte – dazu gehören Sofortmaßnahmen, Absetzen eines Notrufs, Betreuung von Verletzten, Unfallstellensicherung; jeweils im Zeitraum bis zum Eintreffen professioneller Hilfe.

3.2 Rahmenbedingungen und Zielgruppe

Allgemein sind Erste Hilfe-Kurse nur für den Erwerb eines Führerscheins verpflichtend, darüber hinaus sind Maßnahmen zur Fortbildung und Auffrischung grundsätzlich freiwillig. Einleitend wird das Thema in den Zusammenhang mit einer Unfallstelle gebracht, somit liegt der Bezug zur gewerblichen Zielgruppe, d.h. den Fahrern näher, das Wissen um die Prinzipien der Rettungskette und die lebenserhaltenden Sofortmaßnahmen sind jedoch potentiell für alle Mitarbeitenden nützlich.

3.3 Beschreibung des Spielkonzepts

Ausgangssituation ist hier ein Beschreibungstext, teils in Kombination mit einer grafisch/symbolhaft dargestellten Unfallsituation. Der User muss sich hier für den richtigen nächsten Vorgehensschritt entscheiden bzw. alle erforderlichen Schritte eines Teilszenarios müssen vom User in die richtige Reihenfolge gebracht werden, danach wird eine Rückmeldung angezeigt. Für eine gegebene, beispielhafte Unfallsituation ergibt sich eine Anordnung solcher Schritte wie folgt:

- Absichern der Unfallstelle
 - Warnblinkanlage
 - Warnleuchten
 - Fahrtlicht
 - Fahrzeug am Rand abstellen
 - 10-20m Sicherheitsabstand vom Unfallort
 - Warnweste
 - Auf rückwärtigen Verkehr achten
 - Warndreieck aufstellen
 - Entfernung
 - Innerorts > 50m
 - Außerorts > 100m
 - Auf Autobahnen > 200m
 - Straßenverlauf
 - Eigenschutz: auf dem Randstreifen/am Fahrbahnrand, entgegen der Verkehrsrichtung laufen, dabei Warndreieck vor den Körper halten

- Notruf
 - Person aus dem Gefahrenbereich retten
 - Vitalfunktionen prüfen
 - Bewusstsein
 - Atmung
 - Notruf
 - Mobiltelefon, ohne PIN
 - Autobahn: alt. Notrufsäule
- Sofortmaßnahmen
 - Herzdruckmassage 30x im Wechsel mit Beatmung
 - Rückenlage auf harter Unterlage
 - Oberkörper freimachen
 - Handballen einer Hand auf die Mitte der Brust legen
 - Handballen der zweiten Hand auf die erste Hand legen, Finger verschränken
 - Mit gestrecktem Arm das Brustbein 5 bis 6cm nach unten drücken
 - Brustbein nach jedem Druck entlasten
 - Beatmung 2x im Wechsel mit Herzdruckmassage
 - Kopf nackenwärts beugen
 - Mund zu Mund und Nase zuhalten, oder Mund zu Nase und Mund zuhalten
 - 1 Sekunde lang gleichmäßig Luft in den Mund einblasen
 - Stabile Seitenlage
 - Beine des bewusstlosen strecken
 - Nahen Arm angewinkelt nach oben legen, Handinnenfläche zeigt nach oben
 - Ferne Hand des Bewusstlosen fassen und Arm vor der Brust kreuzen, Hand nicht loslassen
 - Mit der anderen Hand an den fernen Oberschenkel des Bewusstlosen greifen und Bein beugen
 - Bewusstlosen zu sich herüber ziehen
 - Hals überstrecken (!) und Mund leicht öffnen
 - An der Wange liegende Hand so ausrichten, dass der Hals überstreckt bleibt
 - Ständige Atemkontrolle

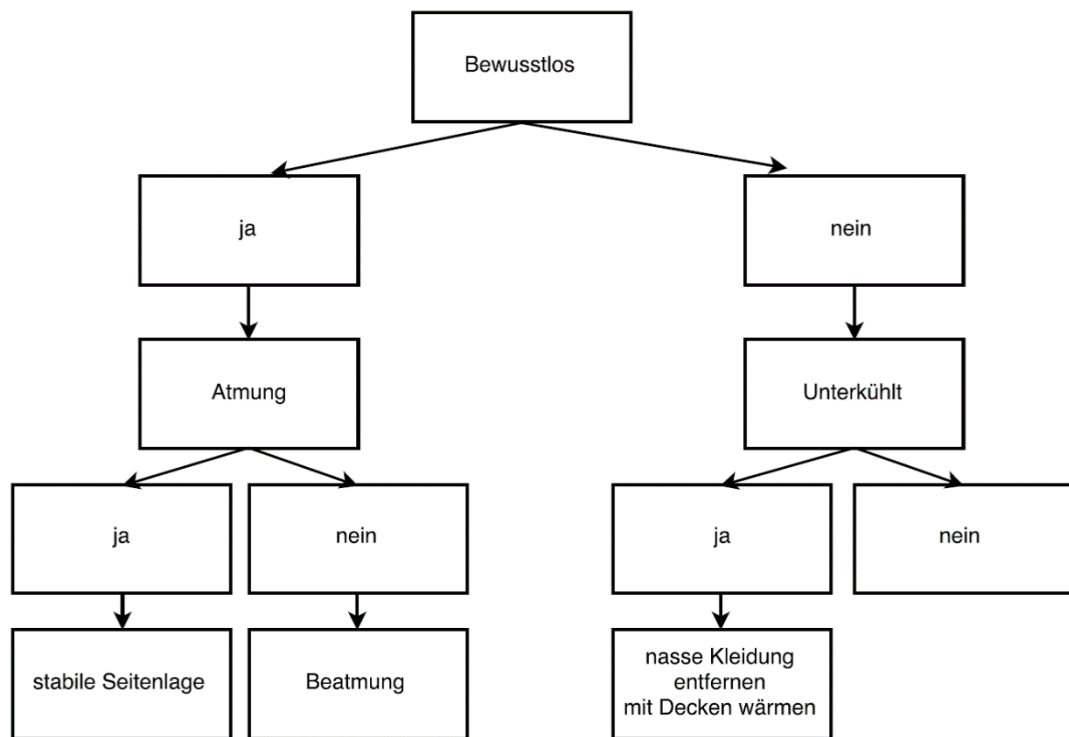


Abbildung 9: Erste Hilfe, Rettung Ertrinkender – Sofortmaßnahmen.

Quelle: Eigene Darstellung.

Der skizzierte Ablauf muss keineswegs linear sein. Hier kann zwar durch reines Abfragen der Handlungsschritte bzw. deren Reihenfolge das Vorgehen in einer Situation schlicht nachvollzogen werden, bzw. deren Kenntnis ‘abgefragt’ werden. Jedoch bietet oben skizzierter Ablauf Möglichkeiten, durch Handlungsoptionen und ergänzende Minispiele sowie eine umgebende Story, Grafik und Humor zu einer deutlich stärker motivierenden Gestaltung. Durch Abzweigungen im Handlungsverlauf, Abwechseln von Multiple-Choice, Vervollständigen von Prozessen und ähnlichen Aufgaben sowie Minispiele (z.B. ein Timing-Spiel im Kontext der Sofortmaßnahmen) gewinnt die Situation schnell an Komplexität und kann so für Nutzer interessanter werden.

Konkret bedeutet dies in der Grobkonzeption: Sobald der (erste) Abschnitt gestartet wird, erscheint ein Einleitungsbildschirm, welcher dem Nutzer die aktuelle Aufgabe und das dazugehörige Setting erläutert. Außerdem können ihm hier Zusatzinformationen angeboten werden, welche ihm bei der Lösung der Aufgabe behilflich sein können (PDFs und andere Dokumente). Über einen Button mit der Aufschrift „Starten“ kann das erste Level gestartet werden.

Der erste Level wird mit den Sätzen: „Du kommst an eine ungesicherte Unfallstelle, welches sind die fünf ersten Schritte die Du erledigen musst?“ eingeleitet. Daraufhin werden dem Nutzer 20 unterschiedliche Schritte angezeigt, aus denen er die fünf richtigen auswählen muss.

The screenshot displays a user interface for a quiz. At the top, a status bar shows 'Zeit: 34' and 'Punktestand: 0400'. Below this is a 5x4 grid of text boxes, each containing the word 'text'. The boxes are color-coded: the top-middle box is red, the top-right box is white, the second-left box is green, the second-right box is white, the third-right box is green, and the fourth-right box is red. All other boxes are white. At the bottom center, there is a grey button labeled 'Auswahl bestätigen'.

text	text	text	text
text	text	text	text
text	text	text	text
text	text	text	text
text	text	text	text

Auswahl bestätigen

Abbildung 10: Ablauf Level 1.

Quelle: Eigene Darstellung.

4 Gefahrgut

4.1 Bedeutung in der Logistikpraxis und Lernziele

Gefährliche Güter müssen als solche gekennzeichnet werden, mindestens anhand von (für Versandstücke):

- Gefahrzettel
- UN-Nummer

Zusätzlich häufig, besonders im internationalen Straßentransport:

- Aufschrift mit Hinweis auf Gefahrenklasse oder Verträglichkeitsgruppe
- Gefahrensymbole nach der Gefahrstoffverordnung.

4.2 Rahmenbedingungen und Zielgruppe

ADR³⁵ bezeichnet das Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route). Während das Übereinkommen selbst besagt, dass der internationale Gefahrguttransport in Fahrzeugen grundsätzlich gestattet ist, sofern zwei Bedingungssätzen Folge geleistet wird (s. vorangegangenen Absatz; geregelt in Anlagen A und B der ADR), behandeln die umfangreichen Detailregelungen folgende Themen:

- Allgemeine Vorschriften
- Klassifizierung: Gefahrgutklasse (ADR-Klassen)
- Verzeichnis der gefährlichen Güter, Sondervorschriften sowie Freistellungen in Zusammenhang mit der Beförderung von in begrenzten Mengen verpackten gefährlichen Gütern
- Verwendung von Verpackungen, Großpackmitteln (IBC), Großverpackungen und Tanks
- Vorschriften für den Versand
- Bau- sowie Prüfvorschriften für Verpackungen, Großpackmitteln (IBC), Großverpackungen und Tanks
- Vorschriften für die Beförderung, die Be- und Entladung und die Handhabung
- Vorschriften für die Fahrzeugbesatzungen, die Ausrüstung, den Betrieb der Fahrzeuge und die Dokumentation

³⁵ Vgl. United Nations Economic Commission for Europe (2015).

- Vorschriften für den Bau und die Zulassung der Fahrzeuge

Laut ADR (Kapitel 8.2) muss in einem ‚Basic Training‘ Grundlagenwissen in den folgenden Themen vermittelt werden:

- Allgemeine Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter
- Hauptgefahrenarten
- Informationen zum Umweltschutz bei der Steuerung der Abfallentsorgung
- Den verschiedenen Gefahrenarten angemessene Vorbeugungs- und Sicherheitsmaßnahmen
- Verhalten bei/nach Unfall, u.a.
 - Erste Hilfe
 - Verkehrssicherheit
 - Absichern der Unfallstelle
 - Grundwissen über Schutzausrüstung
 - Schriftliche Weisungen
- Kennzeichnung, Gefahrzettel, Großzettel, orangefarbene Warntafeln
- Do's and Don'ts beim Transport von Gefahrgut
- Technisches Equipment von Fahrzeugen: Verwendungszweck und Bedienung
- Zusammenladeverbote
- Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen beim Verladen
- Informationen zur Haftpflicht
- Informationen zu multimodalem Transport
- Beförderung und Verstauen von Packstücken
- Verkehrs- und Verhaltensregeln in Tunnels, u.a.
 - Sicherheit
 - Vorausschauendes, präventives Handeln
 - Verhalten bei Brandfällen, Unfällen, Notfällen
- Sicherheitsbewusstsein.

Im Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter ist folgendes bestimmt:³⁶

1) Gefährliche Güter im Sinne dieses Gesetzes sind Stoffe und Gegenstände, von denen auf Grund ihrer Natur, ihrer Eigenschaften oder ihres Zustandes im Zusammenhang mit der Beförderung Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere für

³⁶ § 2 GGBefG.

die Allgemeinheit, für wichtige Gemeingüter, für Leben und Gesundheit von Menschen sowie für Tiere und Sachen ausgehen können.

(2) Die Beförderung im Sinne dieses Gesetzes umfasst nicht nur den Vorgang der Ortsveränderung, sondern auch die Übernahme und die Ablieferung des Gutes sowie zeitweilige Aufenthalte im Verlauf der Beförderung, Vorbereitungs- und Abschlusshandlungen (Verpacken und Auspacken der Güter, Be- und Entladen), Herstellen, Einführen und Inverkehrbringen von Verpackungen, Beförderungsmitteln und Fahrzeugen für die Beförderung gefährlicher Güter, auch wenn diese Handlungen nicht vom Beförderer ausgeführt werden. Ein zeitweiliger Aufenthalt im Verlauf der Beförderung liegt vor, wenn dabei gefährliche Güter für den Wechsel der Beförderungsart oder des Beförderungsmittels (Umschlag) oder aus sonstigen transportbedingten Gründen zeitweilig abgestellt werden. Auf Verlangen sind Beförderungsdokumente vorzulegen, aus denen Versand- und Empfangsort feststellbar sind. Wird die Sendung nicht nach der Anlieferung entladen, gilt das Bereitstellen der Ladung beim Empfänger zur Entladung als Ende der Beförderung. Versandstücke, Tankcontainer, Tanks und Kesselwagen dürfen während des zeitweiligen Aufenthaltes nicht geöffnet werden.

Im Folgenden sollen ausgehend von Gefahrenklassen (physikalisch, gesundheitsgefährdend, umweltgefährdend) Kennzeichnungen und Beschreibungen nach GHS dargestellt und Gefahrgutklassen entsprechend zugeordnet werden, soweit dies möglich ist. Grundsätzlich ist eine direkte Umwandlung der neuen Vorschriften in alte EU-Gefahrstufen und umgekehrt nicht möglich, was an einem anschließenden Beispiel zu Detailvorschriften deutlich wird.

5 Ladungssicherung

5.1 Bedeutung in der Logistikpraxis und Lernziele

Unzureichende Ladungssicherung gefährdet das Leben von Personen und kann darüber hinaus zu Sachschäden führen, die mit hohen Kosten verbunden sind.

- Schutz von Personen, die am Be- und Entladen sowie Fahren beteiligt sind
- Schutz anderer Verkehrsteilnehmer, der Fahrzeuge und der Ladung selbst
- Ladung ist zu sichern gegen: Bewegungen auf dem Fahrzeug und Herunterfallen; also gegen
- Vers Schub, Kippen, Rollen; bei flexiblen Ladungen sind weiterhin Sicherungen gegen rutschenden und kippenden Vers Schub sowie Kompression (einseitige) vorzunehmen

Ziel von Praxishinweisen zur Ladungssicherung sollte es sein, Empfehlungen bezüglich Anzahl, Art und Anbringung von Sicherungsmitteln zu geben – so dass diese effizient eingesetzt werden können, also keinesfalls mangelhaft gesichert wird, aber auch nicht deutlich mehr Sicherungsmittel und Maßnahmen als erforderlich oder sinnvoll verwendet werden.

Hier soll keine Lösung für jegliche Ladungstypen vorgegeben werden, vor allem da nicht eine einzige ‚richtige‘ existiert. Jedoch gilt in der EU die Norm 12195-1 und in Deutschland über §22 StVO die Norm VDI 2700 – mit teils wichtigen Unterschieden, die sich im Ergebnis auf die Anzahl zu verwendender Sicherungsmittel auswirken können.

Die EU-Leitlinien zur optimalen Ladungssicherung geben folgende Normen als maßgeblich an:

Norm ⁵	Gegenstand
- EN 12195-1	Berechnungen von Zurrkräften
- EN 12640	Zurrrpunkte
- EN 12642	Stabilität von Fahrzeugaufbauten
- EN 12195 -2	Zurrgurte aus Chemiefasern
- EN 12195-3	Zurrketten
- EN 12195-4	Zurrdrahtseile
- ISO 1161, ISO 1496	ISO-Container
- EN 283	Wechselbehälter
- EN 12641	Planen
- EUMOS 40511	Pfosten – Rungen
- EUMOS 40509	Transportverpackung

Abbildung 11: Normen im int. Transport (EU).

Quelle: EU Best Practices Guidelines on Cargo Securing for Road Transport.

Verantwortlich, d.h. im Schadensfall haftbar, sind alle Personen, die an der Ladungssicherung beteiligt sind – vom Einkäufer der Sicherungsmittel bis zum Fahrer.

Unternehmer/Fahrzeughalter: geeignete Transportfahrzeuge, Aufbauten und Hilfsmittel, d.h. auch, dass Fahrzeuge beispielsweise mit einer ausreichenden Zahl und Anordnung an Zurrgurten ausgestattet sind. Beauftragung eines geeigneten Fahrers.

Disponenten/Verlader: Disponent – beauftragt eine Spedition. Verlader – Organisation des Verladens; Funktionen möglicherweise in Personalunion, möglicherweise auch als Fahrer.

Verlader: Verantwortet die Beförderungssicherheit der Fracht, d.h. praktisch hauptverantwortlich für die Ladungssicherung.

Fahrer/Fahrzeugführer: verantwortet die betriebssichere Verladung der Fracht, d.h. dass die Ladung so verteilt ist, dass Stabilität, Lenk-, und Bremsfähigkeit des Fahrzeugs nicht beeinträchtigt werden. Kontrolle vor Fahrtantritt, bei Unterbrechungen, nach extremen Fahrmanövern – und hier jeweils ggf. nachbessern.

In den ADR (Artikel 5) ist folgendes zu lesen: „The transport operations to which this Agreement applies shall remain subject to national or international regulations applicable

in general to road traffic, international road transport and international trade.” Also: **„Transporte, für die dieses Abkommen gilt, bleiben allgemeinen nationalen oder internationalen (...) Vorschriften über den Straßenverkehr (...) unterworfen.“** Außerdem in Kapitel 7, Abschnitt 7.5.7.1: “Where appropriate the vehicle or container shall be fitted with devices to facilitate securing and handling of the dangerous goods. Packages containing dangerous substances and unpackaged dangerous articles shall be secured by suitable means capable of restraining the goods (such as fastening straps, sliding slatboards, adjustable brackets) in the vehicle or container in a manner that will prevent any movement during carriage which would change the orientation of the packages or cause them to be damaged. When dangerous goods are carried with other goods (e.g. heavy machinery or crates), all goods shall be securely fixed or packed in the vehicles or containers so as to prevent the release of dangerous goods. Movement of packages may also be prevented by filling any voids by the use of dunnage or by blocking and bracing. Where restraints such as banding or straps are used, these shall not be over-tightened to cause damage or deformation of the package. **The requirements of this paragraph are deemed to be complied with if the cargo is secured in accordance with standard EN 12195-1:2010.**” Den ADR genügt man, sofern man der Norm EN 12195-1:2010 Folge leistet. In einer Fußnote weiterhin der Verweis auf die European Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport, herausgegeben von der Europäischen Kommission.

Jedoch: Die nationalen Vorschriften in Deutschland sind die StVO. Hier ist folgendes³⁷ angegeben: „(1) Die Ladung einschließlich Geräte zur Ladungssicherung sowie Ladeeinrichtungen sind so zu verstauen und zu sichern, dass sie selbst bei Vollbremsung oder plötzlicher Ausweichbewegung nicht verrutschen, umfallen, hin- und herrollen, herabfallen oder vermeidbaren Lärm erzeugen können. **Dabei sind die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.**“ Hier wird auf die anerkannten Regeln der Technik verwiesen. Ebenso in der DIN EN 12195-1, der nationalen Version der europäischen Norm, welcher ein nationales Vorwort³⁸ hinzugefügt wurde: „Die bisherige EN 12195-1:2003, die wesentlich auf der **VDI 2700** beruht, zählt in Deutschland zu den anerkannten Regeln der Technik im Sinne des § 22 der StVO. Bei der aktuellen Überarbeitung, gegen die sich Deutschland ausgesprochen hatte, wurden die Anforderungen in Bezug auf die Sicherheitskennwerte jedoch erheblich reduziert.“

³⁷ § 22 StVO.

³⁸ DIN EN 12195-1:2011-06, Nationales Vorwort.

Den Regelungen der o.g. Normen bzw. der VDI 2700 entsprechen unterschiedliche Rechenmodelle bzw. Sicherheitskennwerte (z.B. Reibbeiwerte), also unterschiedliche Sicherungswirkungen. Dies wirft folgende Probleme auf: Leistet man der 'strengerer' Norm Folge, was bedeutet, dass man

- hinsichtlich der Verkehrssicherheit sowie
- bei Kontrollen in jedem Fall auf der sicheren Seite wäre.

Andererseits ergeben sich daraus auch

- höhere Kosten für mehr Sicherungsmaterial sowie
- Personal-, Zeit- und Kontrollaufwand.

Mit dem Verweis auf die anerkannten Regeln der Technik ist davon auszugehen, dass man in Deutschland nur hinsichtlich der o.g. Punkte 'sicher' unterwegs ist, sofern man sich an der VDI 2700 orientiert. Dies betrifft nicht nur Fahrer, sondern beispielsweise auch Einkäufer, die sich durch Beschaffung von Sicherungsmaterial, welches nicht den Qualitätsansprüchen der Norm genügt, strafbar machen können. Auch wenn die VDI-Richtlinien lediglich (anerkannte) Regeln der Technik sind, und keine Gesetze, so kann deren Nichtbeachtung bei der Ladungssicherung eine Ordnungswidrigkeit darstellen, nach § 22 StVO.

Die o.g. Richtlinien erscheinen in Form der sog. VDI-Blätter, u.a. zu den Themen

VDI 2700 - Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen

VDI 2700 Blatt 1 - Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Ausbildung und Ausbildungsinhalte

VDI 2700 Blatt 2 - Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Berechnung von Sicherungskräften - Grundlagen

VDI 2700 Blatt 3.1 - Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Gebrauchsanleitung für Zurrmittel

VDI 2700 Blatt 3.2 - Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Einrichtungen und Hilfsmittel zur Ladungssicherung

VDI 2700 Blatt 8 - Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Sicherung von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen auf Autotransportern

VDI 2700 Blatt 14 - Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Ermittlung von Reib-

beiwerten VDI 2700 Blatt 15 - Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Rutschhemmende Materialien

Praxisleitfäden zur Ladungssicherung erfüllen ihren Zweck, wenn sie dem Anwender eine eindeutige und durchführbare Einschätzung der benötigten Ladungssicherung geben und sicherstellen, dass bei Kontrollen vor Gericht verwertbare Beurteilungen möglich sind. Die hinter den Empfehlungen liegenden Berechnungen sind Modelle, die mit dem Ziel der Praxistauglichkeit die Realität so genau wie nötig abbilden.

5.2 Rahmenbedingungen und Zielgruppe

Auch wenn besonders im Schadenfall möglicherweise alle direkt und indirekt am Transport Beteiligten (also z.B. auch Verlader, Einkäufer etc.) in Haftungsfragen einbezogen sein können, hat die erste Umsetzung dieses Themas die Fahrer im Fokus.

Tabelle 4: Struktur der Kraftfahrzeugführer

	2001	2003	2005	2007	2009	2010	2011
Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	794.795	764.923	743.011	777.058	773.059	785.788	805.228
Bestandsentwicklung Index (2001=100)	100,0	96,2	93,5	97,8	97,3	98,9	101,3
Beschäftigtengruppen [%]							
Frauen	3,8	3,9	3,7	3,8	4,2	4,3	4,4
Ausländer	5,9	5,9	5,9	6,4	6,8	7,0	7,6
Altersgruppen [%]							
Unter 25 Jahre	3,7	3,0	2,5	2,5	2,4	2,5	2,4
25 bis unter 35 J.	21,9	18,9	16,7	15,3	14,5	14,4	14,0
35 bis unter 50 J.	49,0	50,5	51,2	50,2	47,4	46,0	44,5
50 Jahre und älter	25,4	27,5	29,6	32,1	35,6	37,2	39,1

Quelle: IAB zitiert nach BAG (2012b), S. 103.

Wie für jede klar umrissene Zielgruppe sind Fragen der Abstimmung hinsichtlich Inhalten, deren Kommunikation sowie technische Umsetzung besonders hinsichtlich Nutzerführung, Ergonomie, zu erwartende Nutzungsgewohnheiten, Vorerfahrungen und Ausstattung mit Endgeräten zu klären (vgl. Feinkonzept).

6 Umsetzungsplanung und Feinkonzept

Das Pilotierungskonzept der App sieht die folgenden grundlegenden Elemente für die Umsetzungsphase vor.

- Navigation / Startmenü
- Spielbare Testversion
- Ausblick auf folgende Bestandteile der App
- Testlauf ('goldener Käfig')

Der letzte Punkt findet als Endpunkt der ersten Umsetzungsphase auch im Rahmen des 10. FOM Forums Logistik in Duisburg am 28.10.2016 statt

6.1 Didaktisches Grundkonzept

Die Verknüpfung aus Lern- und Spielprozessen stellt 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. Diese Herangehensweise entspricht dem sich stetig wandelnden und aktuellen Mediennutzungsverhalten. „Aufmerksamkeit durch Interaktion und Medienvielfalt“ sowie „Lernen durch Anwenden“ 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:

- Direktes Feedback durch spielinterne Erfolgserlebnisse
- Aufzeigen unterschiedlicher Sinnzusammenhänge durch einen erzählerischen Ansatz
- Motivation der Nutzer durch unterschiedliche Punktesysteme und Rankings
- Training der zu erlernenden Inhalte durch Wiederholungen in unterschiedlichen Situationen
- Einsatz von positiver Verstärkung durch Verwendung unterschiedlicher Belohnungssysteme
- Aufmerksamkeitsstarke Präsentation der zu vermittelnden Inhalte und dadurch ein verstärktes Interesse an diesen Inhalten innerhalb der Zielgruppe

6.2 Konzeptioneller Aufbau der Anwendung

Um einen ersten Zielgruppentest zu ermöglichen, soll ein Prototyp erstellt werden, welcher einen Einblick in die grundlegenden Funktionen und die ersten spielerischen Anwendungen geben soll. Der geplante Prototyp setzt sich aus einem Ausschnitt der übergreifenden Storyline und drei beispielhaften spielerischen Anwendungen zusammen. Um eine möglichst große Zielgruppe abzudecken und dieser gleichzeitig einen möglichst weit gefächerten Einblick in die unterschiedlichen Bereiche der Gesamtanwendung zu geben, werden folgende drei Themengebiete für den Prototypen gewählt: Erste Hilfe, Ladungssicherung und Gefahrgut. Im Folgenden befindet sich eine detaillierte Erläuterung der Themengebiete und der jeweiligen spielerischen Umsetzung.



Abbildung 12: Startbildschirm.

Quelle: Eigene Darstellung.

6.3 Storyline

Die Storyline setzt sich aus unterschiedlichen Hauptknotenpunkten zusammen, welche der Nutzer nach und nach erschließen und verbinden kann. Jeder dieser Hauptknotenpunkte stellt dabei eine Lerneinheit dar, die durch eine spielerische Anwendung erschlossen werden kann. Um der Anwendung einen groben Verlauf zu geben, setzt sich die Anwendung zusätzlich aus mehreren aufeinander aufbauenden Ebenen zusammen.

Sobald der Nutzer alle Hauptknotenpunkte einer Ebene erspielt hat, erreicht er die nächsthöhere Ebene. Die einzelnen Ebenen werden hierbei entweder als Städte, Länder oder Kontinente dargestellt. Die einzelnen Knotenpunkte innerhalb der Ebenen stellen wiederum Orte, Städte oder Länder innerhalb der Städte, Länder oder Kontinente dar. Zu Beginn befindet sich der Nutzer auf der untersten Ebene, welche als seine Heimatstadt dargestellt wird. Auf dieser Ebene befinden sich drei Knotenpunkte, das Haus des Nutzers, das Büro seines Arbeitgebers und das Lager seines Arbeitgebers. Neben diesen Hauptknotenpunkten, enthält die Ebene auch noch vier kleinere Nebenknotenpunkte. Diese Nebenknotenpunkte stellen wiederum Zusatzaufgaben dar. Zum Erreichen der nächst höheren Ebene, müssen diese Zusatzaufgaben nicht abgeschlossen werden, sie geben dem Nutzer aber Zusatzpunkte. Auf jeder Ebene gibt es einen Startpunkt für den Nutzer. Auf der ersten Ebene entspricht das Haus des Nutzers dem Startpunkt. Wenn der Nutzer einen der anderen Punkte auf der Karte markiert, wird eine Linie von seinem Haus zu diesem Punkt gezogen. Bei bestimmten Linien erscheinen Zusatzmissionen, die der Nutzer abschließen kann, um zusätzliche Punkte und Inhalte zu erhalten. Diese Zusatzmissionen bleiben auch zu späteren Zeitpunkten bestehen, so dass der Nutzer auch diese Inhalte immer wieder aufrufen kann. Auf der ersten Ebene besteht die Nebenmission aus folgendem Setting: Der Nutzer erhält die Nachricht, dass er an einer Unfallstelle vorbeikommt und wird gefragt ob er anhalten und helfen will. Wenn er sich für das Anhalten entscheidet, wird der Lernabschnitt „Erste Hilfe“ gestartet. Wenn er sich dagegen entscheidet, landet er bei dem vorher ausgewählten Punkt. Durch die Nutzung der Ebenen, entsteht das Gefühl, an einer wachsenden Geschichte beteiligt zu sein. Der Storytelling-Ansatz basiert hierbei auf dem Szenario des Aufbaus eines (eigenen) Unternehmens. Zu Beginn fungiert der Nutzer noch als Angestellter, welcher Arbeitsaufträge seines Arbeitgebers erfüllt. Sobald er die erste Ebene abgeschlossen hat, gründet der Nutzer sein eigenes Unternehmen und muss nun sein Kundennetz ausbauen. Bei jeder neu erstellten Linie muss der Nutzer sich für einen der Faktoren Kosten, Zeit oder Qualität entscheiden. Wenn der Nutzer diese drei Faktoren in einem Gleichgewicht hält, also in einem möglichst gleichen Verhältnis einsetzt (Zeit, Kosten, Qualität), erhält er einen Multiplikator-Bonus auf seine erspielten Punktzahlen innerhalb der einzelnen Lerneinheiten. Das Verhältnis ist für den Nutzer jederzeit über eine Anzeige einsehbar. Wenn das Verhältnis zwischen allen drei Faktoren fast identisch ist, werden seine Punktzahlen verdreifacht. Wenn wenigstens zwei Faktoren ausgeglichen sind, wird die Punktzahl verdoppelt. Wenn keiner der Faktoren ausgeglichen ist, erhält der Nutzer keinen Multiplikator. Das Themengebiet ‘Erste Hilfe’ dient als Einleitung in die gesamte Anwendung. Es dient als Tutorial, um dem Nutzer die Bedienung und den Auf-

bau der Anwendung näher zu bringen. Gleichzeitig dient es dazu, den Nutzer auch emotional abzuholen und den Einstieg in das Setting zu erleichtern. Da es sich um ein sehr allgemeines Thema handelt, welches auch Nutzer außerhalb der eigentlichen Zielgruppe anspricht, kann es auch als Mittel für die Außenkommunikation genutzt werden.



Abbildung 13: Einführung - Lernabschnitt Erste Hilfe.

Quelle: Eigene Darstellung.

Sobald dieser Abschnitt gestartet wird, erscheint ein Einleitungsbildschirm, welcher dem Nutzer die aktuelle Aufgabe und das dazugehörige Setting erläutert. Außerdem können ihm hier Zusatzinformationen angeboten werden, welche ihm bei der Lösung der Aufgabe behilflich sind (PDFs und andere Dokumente). Über einen Button mit der Aufschrift „Starten“ kann das erste Level gestartet werden. Das erste Level wird mit den Sätzen: „Du kommst an eine ungesicherte Unfallstelle. Welches sind die fünf ersten Schritte die Du erledigen musst?“ eingeleitet. Daraufhin werden dem Nutzer 20 unterschiedliche Schritte angezeigt aus denen er die fünf Richtigen auswählen muss. Hierfür markiert er fünf Schritte und bestätigt seine Auswahl mit Hilfe des Buttons „Auswahl bestätigen“. Für die Aufgabe hat er insgesamt 60 Sekunden Zeit. Wenn er alle fünf Schritte richtig ausgewählt hat, werden diese grün markiert und eine Punkteanzeige erscheint. Folgende Faktoren haben einen Einfluss auf den finalen Punktestand: Richtiges abschließen der Aufgabe insgesamt, benötigte Versuche, benötigte Zeit.

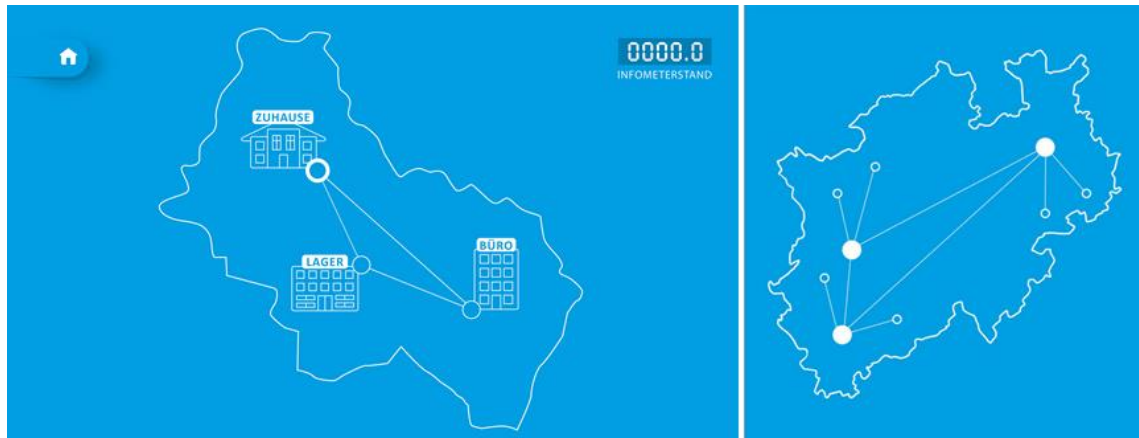


Abbildung 14: Beispielskizzen, erste (links) und zweite Ebene (rechts, NRW).

Quelle: Eigene Darstellung.

Wenn der Nutzer den Punkt „Lager seines Arbeitgebers“ angewählt hat, erscheint ein Einleitungstext, in dem ihm sein Chef erläutert, dass es in der letzten Zeit häufig zu Problemen mit der Ladungssicherung kam. Der Nutzer soll nun einen Kontrollgang durch das Lager machen und nach dem Rechten sehen. Auf der Einleitungsseite werden dem Nutzer auch zusätzliche Informationen zur Ladungssicherung angeboten. Sobald der Nutzer den entsprechenden Button aktiviert, wird das erste Level gestartet.

Bei diesem Spiel identifiziert der Nutzer mehrere unsichere Ladungssituationen innerhalb einer Grafik. Hierfür markiert er die entsprechenden Stellen von denen er meint, dass es sich um eine ungenügende Ladungssicherung handelt. Sobald er eine richtige Stelle markiert hat, erscheinen drei unterschiedliche Texte, die die Gefahrensituation beschreiben könnten. Der Nutzer muss anschließend entscheiden, welcher der drei Texte die Gefahrensituation richtig beschreibt. Sobald der Nutzer der Meinung ist, alle unsicheren Ladungssituationen der Grafik gefunden zu haben, kann er die jeweilige Grafik durch Betätigung des entsprechenden Buttons „beenden“ abschließen. Für das Abschließen der Grafik steht dem Nutzer nur ein begrenztes Zeitfenster zur Verfügung. Der Abschnitt Ladungssicherung teilt sich in drei Level auf. Jedes Level besteht hierbei aus einer Grafik in der bis zu 10 unterschiedliche Situationen entdeckt werden müssen. Hierbei sind die Grafiken so gestaltet, dass die möglichen Fehlerquellen fest auf der Grafik angelegt sind, aber per Zufall entschieden wird, ob sich an der Stelle ein Fehler befindet oder nicht. Für jedes Level wird nun eine Grafik aus einem Pool von fünf Grafiken ausgewählt, wobei sich diese in einer Spielsession nicht wiederholen können. Im ersten Level befinden sich zwischen einem und drei Fehler in der Grafik, im zweiten Level zwischen vier und sieben Fehler und im dritten zwischen acht und zehn Fehler. Da sich das

Zeitfenster: Erkennen der Fehler in allen drei Level nicht verändert, wird so ein ansteigender Schwierigkeitsgrad erreicht.

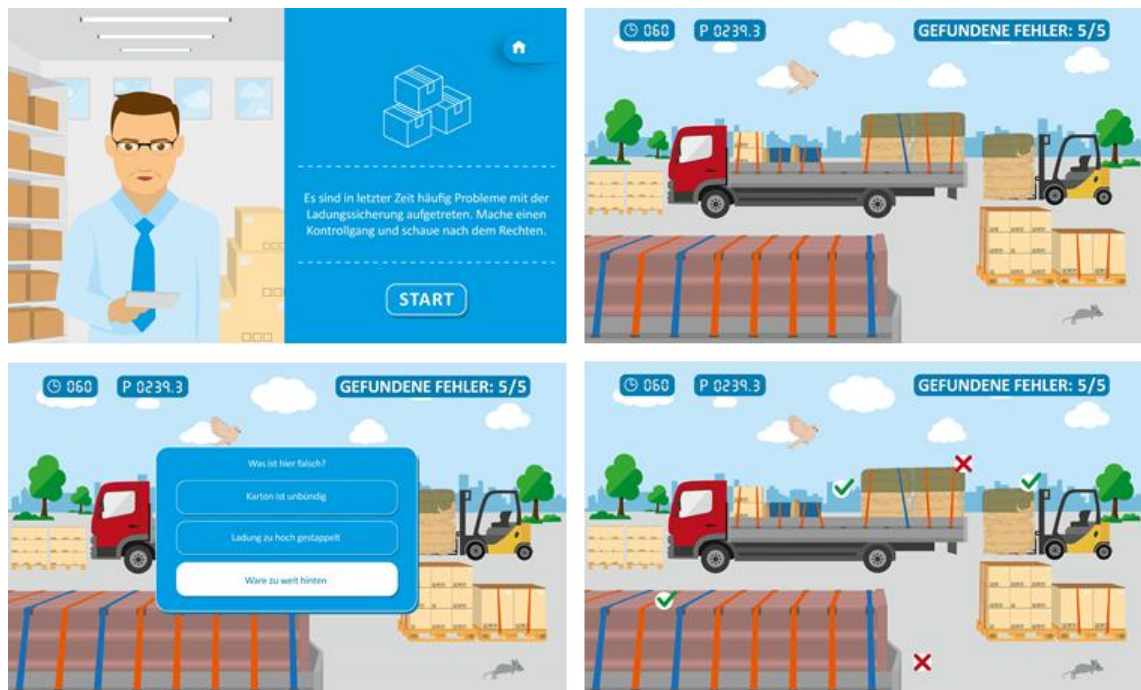


Abbildung 15: Spiel zur Ladungssicherung.

Quelle: Eigene Darstellung.

Folgende Faktoren haben einen Einfluss auf den finalen Punktestand:

Für das richtige Abschließen der Aufgabe erhält der Nutzer 200 Punkte, für das Abschließen des Spielabschnitts ohne Fehler übersehen zu haben erhält der Nutzer folgende Bonuspunkte:

- Einen Fehler übersehen: 50 Punkte
- Zwei Fehler übersehen: 25 Punkte
- Keinen Fehler übersehen: 100 Punkte
- Bei drei oder mehr übersehenen Fehlern: 0 Punkte
- Für jede verbliebene Sekunde erhält der Nutzer einen Punkt.
- Für jeden übersehen Fehler nach dem zweiten erhält der Nutzer 50 Minuspunkte.
- Für jede falsch erklärte Situation erhält der Nutzer 20 Minuspunkte.

So kann der Nutzer auf eine maximale Punktzahl von 480 bzw. 477 Punkten kommen. Die minimale Punktzahl, die der Nutzer somit nach erfolgreichem Abschluss des Levels

erreichen kann, beträgt 200 bzw. 201 Punkte. Zusätzlich zu den Punkten kann der Nutzer, neben den normalen Punkten, auch noch einen von drei Rängen erspielen. Dieser ist wiederum vom erspielten Punktestand abhängig.

Abschließend soll hier ein kurzer Ausblick auf den Spielabschnitt 'Kundenkommunikation' gegeben werden: Sobald der Abschnitt gestartet wird, erscheint ein Einleitungsbildschirm, welcher dem Nutzer die aktuelle Aufgabe und das dazugehörige Setting erläutert. Außerdem können ihm hier Zusatzinformationen angeboten werden, welche ihm bei der Lösung der Aufgabe behilflich sind (PDFs und andere Dokumente). Über einen Button mit der Aufschrift „Starten“ kann das erste Level gestartet werden. Diese Lerneinheit dient dazu, dem Nutzer unterschiedliche Kommunikationssituationen aufzuzeigen und das richtige Verhalten in diesen Situationen zu trainieren. Hierfür werden unterschiedliche Kundengespräche simuliert, in welchen der Umgang mit „schwierigen“ Kundenanfragen durchgespielt wird. Die Lerneinheit wird von folgender Storyline getragen: Eine Kollegin des Nutzers bittet diesen, auf das Telefon aufzupassen, da Sie für eine Stunde außer Haus ist. Der Nutzer erklärt sich natürlich bereit und die Kollegin verabschiedet sich mit den Worten, dass der Nutzer sich keine Sorgen machen muss, da eh niemand anrufen wird. Kurz nachdem die Kollegin verschwunden ist, klingelt auch schon das Telefon. Am Telefon befindet sich ein Kunde, der dem Nutzer erbost erklärt, dass er seit zwei Stunden auf seine Lieferung wartet und dass diese sehr dringend ist. Der Nutzer hat nun die Möglichkeit mit drei unterschiedlichen Antworten zu reagieren. Hierbei werden die Antworten so gestaltet, dass eine Antwort eher unhöflich ist und der Nutzer sagt, dass der Kunde sich nicht 'so anstellen' soll. Hierauf wird der Kunde erbost reagieren und dem Nutzer mitteilen, dass er sich demnächst ein anderes Unternehmen suchen wird und auch seinen Geschäftspartnern von dem Unternehmen abraten wird. In der zweiten Antwortmöglichkeit sagt der Nutzer, dass er für diesen Bereich nicht zuständig ist und die entsprechende Kollegin momentan nicht an ihrem Platz ist. Der Kunde wird darauf etwas verstimmt reagieren und sich noch mal über die Unpünktlichkeit beschweren. In der dritten Antwortmöglichkeit wird der Nutzer die Verspätung entschuldigen und dem Kunden sagen, dass die eigentliche Ansprechpartnerin gerade nicht an ihrem Platz ist, aber spätestens in einer Stunde wieder da sein wird. Er wird dem Kunden zusätzlich anbieten, sich persönlich darum zu kümmern und ihn schnellst möglich zurückzurufen. Je nachdem welche Antwortmöglichkeit der Nutzer wählt, startet das nächste Level oder der Nutzer muss von vorne beginnen (erste Antwort). Die beiden weiteren Level werden vom Grundaufbau gleich gestaltet. Der Nutzer muss Telefongespräche mit Kunden erfolgreich meistern. Hier gibt es wieder drei Antwortmöglichkeiten, aus denen der Nutzer wählen kann: eine falsche Antwort, eine eher neutrale und eine gute Antwort. Bei einer

neutralen oder guten Antwort, startet jeweils das nächste Level. Bei einer falschen Antwort wird das Level von vorne gestartet. Zusätzlich erhält der Nutzer dann zusätzliche Informationen zu der entsprechenden Situation.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Das hier vorgestellte Arbeitspapier hat Konzepte für Gamification-Anwendungen zur Thematik 'Sicherheit und Compliance in der Logistikweiterbildung' im Rahmen des Projektes MARTINA dargestellt und praxisnahe Lerninhalte umrissen. Generell ist neben der Konzeptionsarbeit in der Umsetzung ein hohes Maß an praktischen Erfahrungswerten zu generieren wie speziell Logistikbeschäftigte auf Maßnahmen mit Gamification-Einbindung reagieren und wie diese angenommen werden. Ob die Logistikfachkräfte viele derartige Anwendungen in ihrer Freizeit und damit freiwillig nutzen werden steht offen. Hierbei ist entscheidend, ob der Motivationsanreiz dafür individuell jeweils (anhaltend) hoch genug sein wird. Schon die Themenfindung wurde in Abstimmung mit Vertretern aus der Logistikpraxis vorgenommen, vgl. hierzu die Ausführungen zum 'Innovations- und Expertenworkshop Logistikweiterbildung' in Abschnitt 2. Als Teilnehmer des Expertenworkshops waren Praktiker aus der Logistik eingeladen, die konkreten Trainingsanforderungen (Themen, Form) in der Praxis zu reflektieren und in das Entwicklungsprojekt MARTINA hineinzutragen – die positiven Ergebnisse dieses Vorgehens stellen einen Grund dar, die Pilotierung der mobilen Lernanwendungen ebenfalls in einem solchen Rahmen vorzunehmen. Diesen Rahmen stellt das 10. FOM Forum Logistik in Duisburg am 28.10.2016 dar, welches als Transferveranstaltung und Angebot an Interessierte aus Wissenschaft und Praxis neben den App-Tests eine Reihe von Vorträgen zum Themenbereich Logistikqualifikation und mobile Lernanwendungen bietet.

Geplante Beiträge:

- Herausforderungen in der Logistikqualifikation
- Möglichkeiten der Gamification in der Logistik
- Praxisfragen der Logistikqualifikation gewerblicher Mitarbeiter
- Ansatz und App des Projektes MARTINA

Auf die Zielgruppe für mobile Lernanwendungen in der Logistik wurde im Kapitel 6 eingegangen. Generell ist die Ermittlung und trennscharfe Definition spezifischer „Spielergruppen“ und damit auch „Weiterbildungstypen“ für die Umsetzung von Gamification-Konzepten in der Logistikqualifikation von hoher Relevanz. Dies kann, wie in Kapitel 2 dargestellt, beispielsweise nach Tätigkeitsgruppen geschehen durch eine „Aufsplittung“ der groben Tätigkeitsgruppen „gewerblich“ und „kaufmännisch“ in Untergruppen wie z.B. Berufskraftfahrende (LKW), Kran- und andere Fahrzeugführer (Zug), Lager- und Umschlagsfachkräfte oder Kommissionierpersonal; und auch in Kombination mit der Identifikation verschiedener Personentypen im Umgang mit Spiel- und Gamification-Anwendungen selbst: Gering-, Häufig- und Vielnutzer; oder, besonders auch im Hinblick auf

kooperative Spielmuster und Mehrspielermodi anhand von Spielertypen, wie in der Taxonomie nach BARTLE:

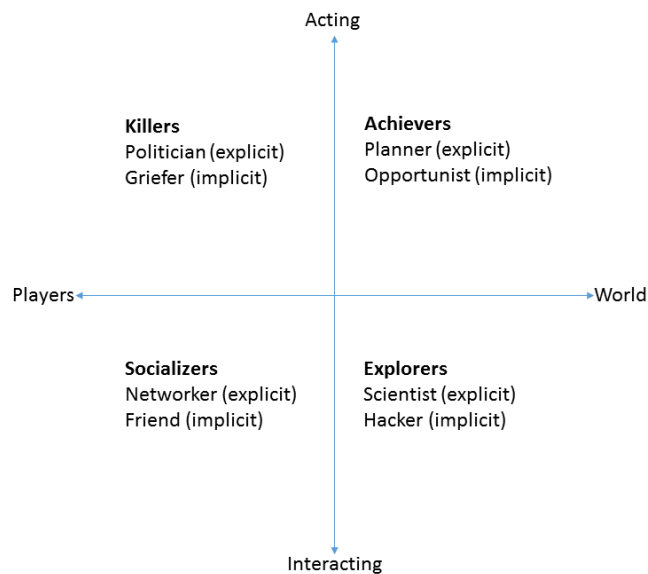


Abbildung 16: Bartle taxonomy of player types.

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Bartle (1996).

Hier sind die unterschiedlichen Spielinteressen kategorisiert:

- Achiever - nach konkreten Maßstäben möglichst viel erreichen.
- Explorer - primäres Interesse gilt der freien Erkundung von Gegenden in der virtuellen Welt, Quests, Spielmechanik.
- Socialiser - Kontakte und Interaktion mit anderen Spielern.
- Killer - primäres Interesse gilt Wettbewerb, Wettkampf und Konflikt.

Als weitere *Forschungsdesiderate* im Konzept- und Entwicklungsbereich der Logistikqualifikation können daher mitunter beispielsweise gelten:

- Ein wichtiges und interessantes Forschungsfeld wird in diesem Zusammenhang auch eine besondere Form der *Wirkungsmessung* derartiger Implementierungen sein: Dabei geht es nicht nur um den Kompetenztest in Bezug auf bestimmte Fach- und Kontextfertigkeiten, sondern es müssten auch die Wirkungsmechanismen in Richtung einer gesteigerten Motivation, eines – möglicherweise – gesteigerten Kontextverständnisses und der Kooperationsfertigkeiten für den Fall kooperativer Gamification-Ansätze valide eruiert werden können.

- Gleichzeitig wird die technologische Entwicklung der Smartphone-Applikationen sowie im Hintergrund auch die Datenübertragungsmöglichkeiten der Mobilfunknetze und Server für die Datenverarbeitung die Entwicklung und die Möglichkeiten derartiger Gamification-Anwendungen signifikant beeinflussen. Durch steigende Datenübertragungsraten und Server- bzw. Rechnerkapazitäten können beispielsweise komplexere und interaktivere Spielmuster in der Kooperation einzelner Spieler umgesetzt werden. Dies ist heute in manchen Fällen noch deutlich eingeschränkt (Anzahl kooperierender Spieler, Rundenbasierung statt „Echtzeit-Spiel“).
- Schließlich sind auch die *Weiterbildungsinhalte* für Gamification-Umsetzungen fortlaufend anzupassen bzw. mit den Entwicklungen in den realen Logistikprozessen zu spiegeln. Oder es ist sogar – wenn möglich – ein zeitlicher „Vorlauf“ zu realisieren, sodass Gamification-Anwendungen bereits zur Verfügung stehen, die auf zukünftig relevante Themen und Technologien eingehen bzw. vorbereiten. Diese wäre als „*predictive education*“ oder „*predictive gamification qualification*“ ein bedeutender Meilenstein in der Forschung und Entwicklung zur Logistikqualifikation.

Literaturverzeichnis

- Arbeiter-Samariter-Bund Deutschland e.V. asb.de/de/unsere-angebote/erste-hilfe/erste-hilfe-tipps/erste-hilfe-bei-unterkuehlung. Abgerufen am 30.05.2016.
- Bartle, R. (1996): Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players who suit MUDs. <http://mud.co.uk/richard/hcdfs.htm>. Abgerufen am 19.08.2016.
- Bayer, F., Bioly, S. (2014): Supply Chain Risk Management in der Industrie – am Beispiel der Metall- und Elektroindustrie. FOM Arbeitspapier, ild Schriftenreihe Logistikforschung 41, FOM, Essen.
- Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, https://www.bgw-online.de/DE/Leistungen-Beitrag/Praevention/Erste-Hilfe/Erste-Hilfe_node.html. Abgerufen am 18.04.2016.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2013): Die Beförderung gefährlicher Güter. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/die-befoerderung-gefaehrlicher-gueter.pdf?__blob=publicationFile. Abgerufen am 19.08.2016.
- Carter, C. R., Rogers, D. S. (2008): A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International journal of physical distribution & logistics management* 38(5), S. 360-387.
- Christopher, M., Peck, H. (2004): Building the resilient supply chain. *International Journal of Logistics Management* 15(2), S. 1-13.
- Deutsche Gesellschaft für Kardiologie: dgk.de/index.php?id=923&type=98. Abgerufen am 17.05.2016.
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2011): Anleitung zur Ersten Hilfe. DGUV Information 204-006. <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-503.pdf>. Abgerufen am 19.08.2016.
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung: publikationen.dguv.de/dguv/udt_dguv_main.aspx?FDOCUID=23185. Abgerufen am 30.05.2016.
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung: [Publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-503.pdf](http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-503.pdf). Abgerufen am 30.05.2016.
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung: [Publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/204-10.pdf](http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/204-10.pdf). Abgerufen am 30.05.2016.
- Deutscher Feuerwehrverband, www.feuerwehrverband.de/fileadmin/Inhalt/FACHARBEIT/FB8_Gesund_RettD_EH_kompakt/DFV_Erste_Hilfe_kompakt_Badeunfalle.pdf. Abgerufen am 12.05.2016
- Deutscher Speditions- und Logistikverband (2016): Allgemeine Deutsche Spediteurbedingungen 2016 (ADSp 2016). http://www.emons.de/_data/adsp.pdf. Abgerufen am 19.08.2016.
- Deutscher Speditions- und Logistikverband (2016): DSLV Die Welt der Logistik. http://www.dslv.org/dslv/web.nsf/id/pa_de_adsp.html. Abgerufen am 19.08.2016.

- Deutsches Rechnungslegungs Standards Committee e. V.(2012): DRS 20-Konzernlagebericht. In: Deutsche Rechnungslegungs Standards. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Fiege, S. (2006): Risikomanagement- und Überwachungssystem nach KonTraG. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Friedewald, M., Raabe, O., Georgieff, P., Koch, D. J., Neuhäusler, P. (2010): Ubiquitäres Computing. Berlin: edition sigma.
- Huth, M, Lohre, D. (2009): Risikomanagement in de Speditions- und Logistikbranche – Bestandsaufnahme zu Verbreitung und Reifegrad. Discussion Papers in Business and Economics 17. Fulda: Hochschule Fulda.
- International Organization for Standardization (2015).
- Kahn H, Wiener, A. J. (1967): The Year 2000. London: Macmillan.
- Keuschen, T., Klumpp, M. (2012): Weiterbildungshandbuch Grüne Logistik. Berlin: Logos.
- Klumpp, M., Neukirchen, T. J., Jäger, S. (2016): Logistikqualifikation und Gamification - Der fachpraktische Ansatz des Projektes MARTINA. FOM Arbeitspapier, ild Schriftenreihe Logistikforschung 51, FOM, Essen.
- Knight, F. (1921): Risk, Uncertainty, and Profit. Boston, MA: Hart, Schaffner & Marx; Houghton Mifflin Company.
- Kungwani, P. (2014): Risk Management-An Analytical Study. IOSR Journal of Business and Management 16(3), S.83-89.
- Lachnit, L., Müller, S.(2001): Risikomanagementsystem nach KonTraG und Prüfung des Systems durch den Wirtschaftsprüfer. In: Die deutsche Rechnungslegung und Wirtschaftsprüfung im Umbruch: Festschrift für Wilhelm Theodor Strobel zum 70. Geburtstag. München.
- Lark, J. (2015): ISO 31000 - Risk Management - A practical guide for SMEs. International Organization for Standardization, Genf: Eigenverlag.
- Lucke, U., & Rensing, C. (2015): A survey on pervasive education. Pervasive and mobile computing. Special issue on on pervasive education (14), S. 3-16.
- 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 11.04.2016.
- Schiefner, M., Kerres, M. (2011): Web 2.0 in der Hochschule. In U. Dittler, E-Learning . Einsatzkonzepte und Erfolgsfaktoren des Lernens mit interaktiven Medien (S. 127-138). München: Oldenbourg.
- Slovic, P. (1987): Perception of risk. Science 236. S. 280-285.
- Sostmann, K., Henning, J., Ehlers, J. (2013): Human- und Tiermedizin. In: M. Ebner, & S. Schön, L3T-Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien, S. 531-538. Berlin: epubli.

- Taleb, N. N. (2015): Silent Risk, Lectures on Probability. Abgerufen am 29.04.2016 von <http://www.fooledbyrandomness.com/FatTails.html>.
- Taleb, n. N. (2014): Antifragile-Things that gain from disorder. London: Penguin.
- United Nations Economic Commission for Europe, www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/adr/Instructions/German_2015.pdf. Abgerufen am 02.06.2016.
- 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 19.08.2016.
- United Nations Economic Commission for Europe: http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_certificates.html. Abgerufen am 02.06.2016
- United Nations Economic Commission for Europe: European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html. Abgerufen am 02.06.2016.
- VGA GmbH-Versicherungskonzepte für Handel und Dienstleistung, www.vga.de/nc/news-media/fachinformationen-zum-download/?offset=10. Abgerufen am 30.05.2016.
- Wagner, S., Bode, C. (2009): Dominant Risks and Risk Management Practices in Supply Chains. In: Zsidisin, G., Ritchie, B. (Hrsg.): Supply Chain Risk – A Handbook of Assessment, Management, and Performance. International Series in Operations Research & Management Science 124. New York: Springer.

Anhang A

Aufbereitung Inhalte Thema 1

Ersthelferqualifikation

2 Verkehrsunfall

Grundsätze und Notruf

Ruhe bewahren, Unfallstelle sichern, eigene Sicherheit beachten

1. betroffene Person aus dem Gefahrenbereich retten
2. Bewusstsein prüfen (laut ansprechen, anfassen, rütteln)

⇒ vorhanden

Situationsgerecht helfen (z.B. Wunde versorgen) -> NOTRUF

⇒ Nicht vorhanden

Atmung prüfen (Atemwege freimachen, Kopf nackenwärts beugen, Kinn anheben)

⇒ Normale Atmung: stabile Seitenlage -> NOTRUF

⇒ Keine normale Atmung -> NOTRUF

30 x Herzdruckmassage im Wechsel mit 2 x Beatmung

Notruf

Wo geschah es?

Was geschah?

Wie viele Verletzte?

Welche Art von Verletzungen?

Warten auf Rückfragen!

Absichern der Unfallstelle

Das Absichern der Unfallstelle soll verhindern, dass weitere Personen am Unfallort zu Schaden kommen. Man sollte immer der Regel „Erst sichern, dann helfen“ folgen. Ein verletzter Helfer kann nicht mehr helfen, sondern benötigt selbst Hilfe. Die Absicherung der Unfallstelle ist immer der erste und wichtigste Schritt, da nur so die Sicherheit der Beteiligten gewährleistet wird. Folgende Schritte sind zu beachten:

Warnblinkanlage und Warnleuchten einschalten

- ⇒ Warnblinkanlage und Warnleuchten einschalten (um Andere auf den Unfallort und die mögliche Gefahrenlage aufmerksam zu machen)
- ⇒ bei Dunkelheit und schlechten Sichtverhältnissen (wie z.B. bei Nebel) das Fahrtlicht einschalten

1. Fahrzeuge am Fahrbahnrand abstellen

- ⇒ Fahrzeuge möglichst am rechten Rand der Unfallfahrbahn abstellen
- ⇒ Rettungsgasse freihalten
- ⇒ Sicherheitsabstand von 10 bis 20 Metern vom Unfallort einhalten
- ⇒ Vorsichtig bremsen und sofort die Warnlichter einschalten

2. Vorsicht beim Verlassen von Fahrzeugen

- ⇒ auf den rückwärtigen Verkehr achten
- ⇒ Warnweste anlegen

3. Warndreieck aufstellen

- ⇒ Warndreieck deutlich sichtbar am rechten Rand der Unfallfahrbahn aufstellen
- ⇒ ausreichenden Abstand zum Unfallort beachten (innerorts 50 Meter, außerorts 100 Meter und auf Autobahnen 200 Meter)

Tipp: Klappen Sie das Warndreieck in Ihrem Fahrzeug auf und halten Sie es sich auf dem Weg zum Aufstellort vor die Brust, damit die Reflektoren das Licht entgegenkommender Fahrzeuge zurückwerfen können

4. Vorsicht beim Betreten der Fahrbahn

- ⇒ bewegen Sie sich bitte immer entgegen der jeweiligen Fahrtrichtung
- ⇒ am äußersten rechten Fahrbahnrand

- ⇒ wenn Leitplanken vorhanden sind, halten Sie sich hinter diesen
- ⇒ sind mehrere Unfallhelfer vor Ort: Einer sichert, die Anderen helfen³⁹

Sofortmaßnahmen

Bewusstlosigkeit

- Natürliche Schutzreflexe ausgeschaltet (Schluckreflex, Hustenreflex)
- Flüssigkeiten (Blut, Erbrochenes) können in die Atemwege gelangen
- Zunge kann die Atemwege verschließen
- Erkennen: Muskulatur ist erschlafft, keine Reaktion auf Ansprache, keine Reaktion auf vorsichtiges Rütteln an den Schultern

Maßnahmen:

- Betroffenen ansprechen/ anfassen um Bewusstsein zu überprüfen
- Um Hilfe bitten
- Atmung prüfen (wenn vorhanden: stabile Seitenlage und Notruf 112)
- Unfallopfer zudecken
- Betroffenen bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes betreuen

Herzdruckmassage

- ⇒ Rückenlage auf harter Unterlage
- ⇒ Oberkörper freimachen
- ⇒ Handballen einer Hand auf die Mitte der Brust legen
- ⇒ Handballen der zweiten Hand auf die erste Hand legen und die Finger verschränken
- ⇒ Mit gestrecktem Arm das Brustbein 5 bis 6 cm nach unten drücken
- ⇒ Brustbein nach jedem Druck entlasten
- ⇒ 30 x Herzdruckmassage (Arbeitstempo: 100 – 120/min) im Wechsel mit 2 x beatmen
- ⇒ Wiederbelebung bis Atmung einsetzt oder Rettungsdienst übernimmt

Beatmung

- ⇒ Kopf nackenwärts beugen
- ⇒ 2 x beatmen im Wechsel mit 30 x Herzdruckmassage

³⁹ Vgl. www.vga.de/nc/news-media/fachinformationen-zum-download/?offset=10, abgerufen am 30.05.2016.

- ⇒ Mund zu Mund (Nase zuhalten) oder
- ⇒ Mund zu Nase (Mund zuhalten)
- ⇒ 1 Sekunde lang gleichmäßig Luft in den Mund einblasen

Stabile Seitenlage

- ⇒ Beine des Bewusstlosen strecken
- ⇒ Nahen Arm angewinkelt nach oben legen, die Handinnenfläche zeigt nach oben
- ⇒ Ferne Hand des Bewusstlosen fassen und Arm vor der Brust kreuzen, Hand nicht loslassen
- ⇒ Mit der anderen Hand an den fernen Oberschenkel des Bewusstlosen greifen und Bein beugen
- ⇒ Bewusstlosen zu sich herüber ziehen
- ⇒ Hals überstrecken und Mund leicht öffnen
- ⇒ An der Wange liegende Hand so ausrichten, dass der Hals überstreckt bleibt
- ⇒ Ständige Atemkontrolle⁴⁰

Schriftliche Weisungen gemäß ADR

Gemäß dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) sollen die folgenden Instruktionen für Notfälle/Unfälle in den Führerhäusern mitgeführt werden und in Sprachen, die jeder der Mitfahrenden vor Fahrtbeginn lesen kann und versteht, verfügbar sein. Sicherzustellen, dass diese zur Verfügung stehen und von den Mitfahrenden verstanden worden sind sowie umgesetzt werden können ist Aufgabe des Spediteurs/Frachtführers. Mitfahrende sollen sich vor Fahrtantritt zudem selbst Kenntnis über das geladene Gefahrgut verschaffen, sowie über die in Abhängigkeit von den Gefahreigenschaften zu ergreifenden Maßnahmen, wie sie im Folgenden aufgeführt sind. Der Inhalt dieses Abschnitts ist in Form und Inhalt in den Regelungen des ADR vorgeschrieben.

Maßnahmen bei einem Unfall oder Notfall

Bei einem Unfall oder Notfall, der sich während der Beförderung ereignen kann, müssen die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung folgende Maßnahmen ergreifen, sofern diese sicher und praktisch durchgeführt werden können:

⁴⁰ Vgl. publikationen.dguv.de/dguv/udt_dguv_main.aspx?FDOCUID=23185, abgerufen am 30.05.2016.

- ⇒ Bremssystem betätigen, Motor abstellen und Batterie durch Bedienung des gegebenenfalls vorhandenen Hauptschalters trennen;
- ⇒ Zündquellen vermeiden, insbesondere nicht rauchen und keine elektrische Ausrüstung einschalten;
- ⇒ die entsprechenden Einsatzkräfte verständigen und dabei soviel Informationen wie möglich über den Unfall oder Zwischenfall und die betroffenen Stoffe liefern;
- ⇒ Warnweste anlegen und selbststehende Warnzeichen an geeigneter Stelle aufstellen;
- ⇒ Beförderungspapiere für die Ankunft der Einsatzkräfte bereithalten;
- ⇒ nicht in ausgelaufene Stoffe treten oder diese berühren und das Einatmen von Dunst, Rauch, Staub und Dämpfen durch Aufhalten auf der dem Wind zugewandten Seite vermeiden;
- ⇒ sofern dies gefahrlos möglich ist, Feuerlöscher verwenden, um kleine Brände/Entstehungsbrände an Reifen, Bremsen und im Motorraum zu bekämpfen;
- ⇒ Brände in Ladeabteilen dürfen nicht von Mitgliedern der Fahrzeugbesatzung bekämpft werden;
- ⇒ sofern dies gefahrlos möglich ist, Bordausrüstung verwenden, um das Eintreten von Stoffen in Gewässer oder in die Kanalisation zu verhindern und um ausgetretene Stoffe einzudämmen;
- ⇒ sich aus der unmittelbaren Umgebung des Unfalls oder Notfalls entfernen, andere Personen auffordern sich zu entfernen und die Weisungen der Einsatzkräfte befolgen;
- ⇒ kontaminierte Kleidung und gebrauchte kontaminierte Schutzausrüstung ausziehen und sicher entsorgen. ⁴¹

⁴¹ Vgl. www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/adr/Instructions/German_2015.pdf, abgerufen am 02.06.2016.

3 Verletzungen

Blutungen

Erkennen

Blutende Wunden können durch Kleidungsstücke oder Lage des Verletzten verdeckt sein

Maßnahmen

- Einmalhandschuhe tragen
- Wunden keimfrei bedecken
- Gegebenenfalls Schocklagerung
- Gegebenenfalls Anlegen eines Druckverbandes

Anlegen eines Druckverbandes

- Wundauflage auf Wunde legen und fixieren
- Druckpolster auf Wundauflage platzieren und stramm befestigen

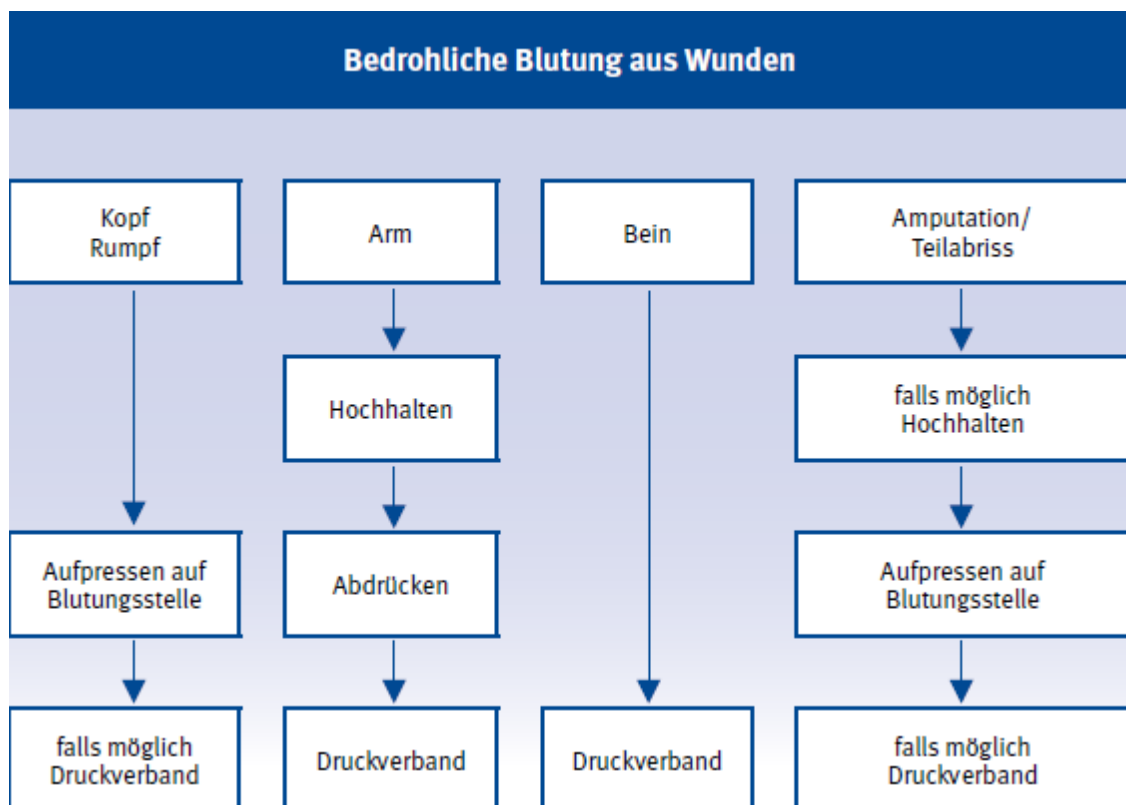


Abbildung 18: Bedrohliche Blutung aus Wunden.

Quelle: DGUV, Anleitung zur ersten Hilfe. Mai 2011.

Bei Abriss von Körperteilen

- Abgetrennte Körperteile suchen
- In keimfreiem Verbandmaterial kühl verpackt dem Verletzten mitgeben

Knochenbrüche/Gelenkverletzungen

Erkennen

- Schmerzen
- Abnorme Lage/Beweglichkeit
- Verkürzung der Gliedmaßen
- Funktionsverlust
- Schonhaltung

Maßnahmen

- Ruhigstellung des verletzten Körperteils in vorgefundener Lage
- Prellungen und Verrenkungen der Gelenke kühlen
- Bei Verdacht auf Wirbelsäulenverletzung Lage des Verletzten möglichst nicht ändern
- Bei offenen Knochenbrüchen Wunden mit sterilem Material bedecken

Verbrennungen

Maßnahmen

- Brennende Person ablöschen
- Mit heißen Stoffen behaftete Kleidung sofort entfernen
- Auf der Haut festhaftende Kleidungsstücke nicht entfernen
- Lokale Kühlung mit fließendem Wasser bis Schmerz nachlässt (etwa 10 Minuten)
- Brandwunden keimfrei bedecken
- Vor Wärmeverlust schützen

Vergiftungen

Erkennen

- Angaben des Verletzten und anwesender Personen
- Anzeichen im Umfeld für das Einwirken giftiger Stoffe

Allgemeine Maßnahmen

- Vergiftete Personen unter Selbstschutz (z.B. Schutzhandschuhe, Atemschutz) aus dem Gefahrenbereich bringen
- Für Körpertemperatur sorgen, vor Wärmeverlust schützen
- Gifteinwirkung ermitteln (Giftstoff, Konzentration, Menge und Dauer der Einwirkung)
- Erbrechen nicht herbeiführen, gegebenenfalls Giftreste sichern
- Ärztliche Behandlung veranlassen

Haut

- Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen
- Haut mit viel Wasser spülen
- Wunden keimfrei bedecken

Verschlucken

- Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes

Verätzungen

Erste-Hilfe-Maßnahmen sind bereits bei Verdacht auf eine Verätzung durchzuführen, da die Wirkung von ätzenden Stoffen mit zeitlicher Verzögerung auftreten kann.

Allgemeine Maßnahmen

- Auf Selbstschutz achten (z.B. Schutzhandschuhe, Atemschutz)
- Für Körpertemperatur sorgen
- Vor Wärmeverlust schützen
- Ärztliche Behandlung veranlassen
- Erbrechen nicht herbeiführen

Augen

- Auge unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (ca. 10 Minuten) bei geöffneten Augenlidern mit Wasser spülen

- Im Auge verbliebene feste Stoffe mechanisch, z.B. mit einem feuchten Tupfer, entfernen
- Steriler Schutzverband

Haut

- Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen
- Haut mit viel Wasser spülen
- Wunden keimfrei bedecken

Verschlucken

- Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes
- Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt)

Unterkühlung

Eine Unterkühlung (Hypothermie) liegt vor wenn der ganze Organismus betroffen ist. Die Körpertemperatur kann auf deutlich unter 35 Grad Celsius absinken, normalerweise liegt sie bei 37 Grad Celsius.

Anzeichen: Kühlt der Körper aus, drosselt er die Wärmeabgabe und erhöht die Wärmebildung. Der Betroffene fängt an zu zittern.

Die Wärmeabgabe wird hauptsächlich über den Blutfluss in der Haut gesteuert. Die Blutgefäße in den Extremitäten verengen sich, hierdurch wird die Durchblutung geringer. Durch diesen Prozess verliert der Körper weniger Wärme, zudem wird mehr Blut in Richtung Körperstamm gelenkt. Dieser Vorgang ist für das Überleben essenziell. Organe wie Gehirn, Lunge und Herz werden dadurch mit Blut versorgt und zudem warm gehalten. Je mehr die Körpertemperatur absinkt, kann es zu lokalen Erfrierungen kommen. Verliert aber der ganze Organismus mehr Wärme als er bilden kann, kommt es zwangsläufig zu einer Hypothermie.

Ursachen können unter anderem ein Sturz in kaltes Wasser, von einer Lawine verschüttet werden oder zum Beispiel der Sturz in eine Gletscherspalte sein. Neben Feuchtigkeit ist ebenso Wind ein hoher Risikofaktor.

Fällt die Körpertemperatur weiter ab wird der Betroffene teilnahmslos, die Atmung wird langsamer, das Zittern hört auf, der Patient kann bewusstlos werden. Fällt die Körpertemperatur auf unter 30 Grad Celsius kann es zu Atem- und Kreislaufstillstand kommen.

Erfrierung

Erfrierungen treten häufig nach einer Unterkühlung auf. Die Durchblutung wird zugunsten der Körpermitte reduziert. Als Folge daraus wird die Haut der betroffenen Regionen zunächst kalt, blass und taub. Im weiteren Verlauf wird die Haut bläulich-rot und wechselt zu gelblich-weiß. Hierbei können sich Blasen und Schwellungen bilden. Bei einer tiefen Erfrierung färbt sich die Haut weißgrau, das Gewebe stirbt ab und färbt sich später schwarz. Ist der Patient bei Bewusstsein:

- Eng anliegende Kleidungsstücke und Schuhe entfernen
- Nasse durch trockene Kleidung ersetzen
- Erfrorene Gliedmaßen durch eigene Körperwärme erwärmen (nicht Massieren)
- Warme gezuckerte Getränke verabreichen (kein Alkohol)
- Keine Blasen öffnen
- Verletzte Haut mit einem keimfreien Verband locker bedecken

Der Patient sollte nicht plötzlich aufgewärmt werden (Bsp. heißes Bad), hierbei kann es zu einer lebensgefährlichen Herzrhythmusstörung kommen.⁴²

Stromschlag

Unfälle durch elektrischen Strom:

Grundsätze

Bei jedem Stromunfall muss mit Kreislaufstillstand gerechnet werden.

Allgemeine Maßnahmen

- Selbstschutz beachten
- zunächst für Stromunterbrechung sorgen

Niederspannung

(üblich im Haushalt und Gewerbe bis maximal 1.000 Volt):

- Stecker ziehen
- Ausschalten
- Sicherung/Sicherungsautomat betätigen

⁴² www.asb.de/de/unsere-angebote/erste-hilfe/erste-hilfe-tipps/erste-hilfe-bei-unterkuehlung, abgerufen am 30.05.2016.

Hochspannung

(durch Warnschild mit Blitzpfeil gekennzeichnete Anlagen über 1.000 Volt):



- Abstand halten (5 m Abstand) und Notruf veranlassen
- Stromquelle durch Fachpersonal ausschalten lassen
- Rettung aus Hochspannungsanlagen nur durch Fachpersonal
- Hilfeleistung erst nach Eingreifen von Fachpersonal

Maßnahmen am Patienten

- Bei jedem Elektrounfall ständige Kontrolle von Bewusstsein und Atmung
- Versorgung des Verletzten je nach Zustand
- Ärztliche Behandlung veranlassen

Schock

Erkennen

- Frieren/Zittern
- Blasse, kalte Haut
- Schweiß auf der Stirn

(Die Anzeichen treten nicht immer alle und gleichzeitig auf)

Maßnahmen

- Für Ruhe sorgen
- Gegebenenfalls Blutungen stillen
- Vor Wärmeverlust schützen (Decke unterlegen, zudecken)
- Schocklage herstellen
- Zuwendung, Betreuung
- Ständige Kontrolle von Bewusstsein und Atmung⁴³

⁴³ Vgl. Publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-503.pdf, abgerufen am 30.05.2016.

4 Erste Hilfe bei Ertrinken

Rettung

Falls eine Person zu ertrinken droht, sollte zunächst versucht werden, den Patienten unter Beachtung des Eigenschutzes zu retten. Wenn möglich dem Patienten einen (schwimmenden) Gegenstand zu reichen, um direkten Kontakt zu vermeiden. Sollte der Patient nämlich in Panik sein, kann er den Retter unter Wasser drücken. Wenn möglich sind Fachkräfte (z. B. der DLRG oder der Wasserwacht) hinzuzuziehen. Ferner sollte der Notruf veranlasst werden. Der Retter sollte sich der ertrinkenden Person niemals in Rückenlage nähern, da sich diese eventuell in Panik befindet und den Retter unter Wasser drücken könnte.

Grundsätzlich gilt bei der Rettung von Ertrinkenden:

- Ruhe bewahren
- Notruf absetzen – entweder selber oder durch Dritte
- schwimmende/auftriebende Hilfsmittel benutzen – Diese eignen sich nicht nur zur Rettung, sondern können auch zur Verteidigung gegen die in Panik um sich schlagende ertrinkende Person verwendet werden.
- konditioniert schwimmen – Der Retter sollte nicht alle seine Kräfte auf dem Hinweg zum Ertrinkenden verbrauchen, da der Retter nie weiß, wie weit er noch mit dem zu Rettenden schwimmen muss (z. B. zum Boot, zum Strand zurück).

Sofortmaßnahmen

Wenn der Patient in Sicherheit ist, sollte er bei vorhandener Atmung und Bewusstlosigkeit in die stabile Seitenlage gebracht werden. Bei fehlender Atmung ist die wichtigste Maßnahme die Zufuhr von Sauerstoff durch Mund-zu-Mund-Beatmung oder Sauerstoffgabe. Bei nicht vorhandener Atmung muss ein gestörter Kreislauf angenommen werden, es muss sofort mit der kardiopulmonalen Reanimation (Herz-Lungen-Wiederbelebung – Herzmassage) begonnen werden.

Sämtliche Maßnahmen zum Entfernen von Wasser aus der Lunge und den Atemwegen sind wirkungslos und nicht angezeigt. Leichte Unterkühlung des Patienten wird durch das Entfernen von nasser Kleidung und durch das Wärmen mit Decken behandelt. Bei kalten Wassertemperaturen besteht eine hohe Todesgefahr durch Unterkühlung und erfordert entsprechende Maßnahmen bereits bei der Bergung. Bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes ist der Patient zu betreuen und zu beobachten.

Maßnahmen durch den Rettungsdienst

Patienten bei Bewusstsein werden mit Sauerstoff in hohem Fluss behandelt. Bei bewusstseinsgestörten Patienten wird die Indikation zur Intubation großzügig gestellt, wobei diese wegen der hohen Aspirationsgefahr bei Ertrinkungsopfern als rapid sequence induction (schnelles Intubationsverfahren – der normale Ablauf der Intubation wird verkürzt) durchgeführt wird, gefolgt von einer Überdruckbeatmung.

Eine notwendige Reanimation wird ohne besondere Zusätze durchgeführt. Unterkühlte Patienten werden dabei ausdauernd reanimiert, da in solchen Fällen zuweilen schon erfolgreiche Wiederbelebungen auch nach längerer Zeit beobachtet wurden. Dies ist auf den extrem verlangsamten Stoffwechsel bei unterkühlten Patienten zurückzuführen.

Prävention

Folgende Maßnahmen und Verhaltensregeln schränken die Gefahr des Ertrinkens deutlich ein:

- Kinder nicht alleine schwimmen lassen.
- Bei Bootsfahrten etc. passende Schwimmwesten tragen.
- Nicht leichtsinnig über zugefrorene Gewässer laufen.
- Unbekannte Gewässer meiden.
- Warnungen vor Strömungen ernst nehmen.
- Kopfsprünge in unbekannte oder auch niedrige Gewässer vermeiden.
- Bei hoher Lufttemperatur nicht ohne vorherige Abkühlung ins Wasser springen.
- Nach einer Mahlzeit einige Zeit verstreichen lassen, bevor man ins Wasser zum Schwimmen geht.⁴⁴

⁴⁴Vgl. www.feuerwehrverband.de/fileadmin/Inhalt/FACHARBEIT/FB8_Gesund_RettD_EH_kompakt/DFV_Erste_Hilfe_kompakt_Badeunfaelle.pdf, abgerufen am 12.05.2016.

5 Defibrillation

Die Defibrillation wird eingesetzt gegen die lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen Kammerflimmern und Kammerflattern, durch starke Stromstöße wird versucht die normale Herzaktivität wiederherzustellen. Hierbei werden die ungeordneten Aktionen der Herzmuskelzellen unterbrochen und mittels des Stromstoßes depolarisiert.

Bei der Defibrillation werden die Kontakte (Paddles) des Defibrillators auf den Brustkorb des Patienten aufgedrückt. Zur Verringerung des Übergangswiderstandes in den Körper werden die Kontakte mit elektrisch leitendem Elektrodengel versehen. Alternativ werden nur einmal verwendbare Klebe-Elektroden auf den Brustkorb aufgebracht, was auch bei automatisierten externen Defibrillatoren (AED) der Fall ist. Die Position der Elektroden wird so gewählt, dass der Strom zwischen ihnen durch das Herz fließt.

Beim Erwachsenen werden bis zum Eintreffen des Defibrillators die Basismaßnahmen der Reanimation durchgeführt. Herzdruckmassage und Beatmung werden unmittelbar danach für zwei Minuten fortgesetzt, dann erfolgt eine Kontrolle der Kreislauffunktion und des Pulses.⁴⁵

⁴⁵ Vgl. www.publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/204-10.pdf, abgerufen am 30.05.2016.

6 Notruf

Wichtige Notrufnummern:

Polizei: 110

Feuerwehr: 112

Giftnotrufnummern

NRW: 0228-19240

Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig- Holstein: 0551-19240

Mecklenburg- Vorpommern, Sachsen, Sachsen- Anhalt, Thüringen: 0361-730730

Hessen, Rheinland-Pfalz: 06131- 19240

Berlin, Brandenburg: 030- 19240

Bayern: 089- 19240

Baden-Württemberg: 0761- 19240

Saarland: 06841- 19240⁴⁶

⁴⁶ Vgl. www.dgk.de/index.php?id=923&type=98, abgerufen am 17.05.2016.

Anhang B

Aufbereitung Inhalte Thema 1

Gefahrgut

1 Einleitung

Die folgenden Inhalte basieren wesentlich auf einem umfangreichen Vorschriftensystem, dem **ADR**⁴⁷. Das Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße beinhaltet Vorschriften für den Umgang mit Gefahrgut im Hinblick auf Kennzeichnung, Verpackung, Ladungssicherung (ADR = Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route). Inhalte des ADR sind auch Gegenstand von Prüfungen zum 'Gefahrgutführerschein' der IHK. Hier geht es hauptsächlich um Wissen zu Kennzeichen, Piktogrammen und Gefahrenklassen, welche in einer Prüfung via multiple choice abgefragt werden.

*Die Themen der Abschnitte 3.3 und 3.5 gehen inhaltlich über die ADR-Schulungsbescheinigung für Fahrzeugführer hinaus, ebenso Vorschriften aus dem **GHS**, dem Global harmonisierten System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS). Dieses regelt die Kennzeichnungsmethoden für Gefahrstoffe neu und legt einheitliche Gefahrenpiktogramme für Chemikalien fest.*

- Aktuell gültige Fassung des ADR:

http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/adr/adr2015/ADR2015e_WEB.pdf

Hier wird vor allem Bezug genommen auf die Kapitel 3.2 (Dangerous Goods List, S. 271-570), 5.1-5.3 (Consignment Procedures, S. 207-238) und 8.1-8.3 (Requirements for vehicle crews, equipment, operation).

- Schriftliche Weisungen gemäß ADR:

http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_linguistic_e.html

- GHS-Piktogramme (Gefahrgut-Labels, auch als *EPS):

<http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/pictograms.html>

⁴⁷ UNECE (2015): European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html, abgerufen am 02.06.2016.

2 Gefahrenarten

- Brandgefahr, im Einzelnen durch
 - o entzündbare,
 - o selbstentzündliche,
 - o bei Berührung mit Wasser entzündliche oder
 - o entzündend wirkende Stoffe:

Entzündbare Stoffe beginnen zu brennen, wenn sie in Kontakt mit Funken, offenem Feuer oder auch Wärmequellen wie sehr heißen Gegenständen kommen. Beispiele für solche Stoffe sind Öle und Kraftstoffe wie Diesel, oder Gase. Offene Flammen sind z.B. Kerzen oder Zigaretten, Funken können beim Einschalten elektrischer Geräte, durch statische Aufladung, oder auch durch das Aneinanderschlagen metallischer Gegenstände entstehen. Selbstentzündliche Stoffe, beispielsweise Phosphor, können sich bis zur Entzündung erhitzen, ohne dabei Kontakt mit einer offenen Flamme zu benötigen. Mit Stoffen, die bei Berührung mit Wasser (oder auch bei hoher Luftfeuchtigkeit) entzündbar sind, ist gemeint, dass diese Stoffe, z.B. Natrium, in einem solchen Fall die Entstehung entzündbarer Gase bewirken (vgl. entzündbare Stoffe). Entzündend wirkende Stoffe geben Sauerstoff frei, und zwar besonders in Kontakt mit anderen (ggf. entzündbaren) Stoffen, wirken also brandfördernd bzw. führen eine Entzündung anderer Stoffe herbei.

- Explosionen

Bei einer Explosion wird durch eine Volumenausdehnung von Gasen plötzlich sehr viel Energie freigesetzt. Diese war zuvor auf engem Raum konzentriert, z.B. bedingt durch eine chemische Reaktion. Die Folge ist ein extrem schnelles Ansteigen von Druck und Temperatur: Die plötzliche Ausdehnung bewirkt eine Stoßwelle, die sich im Falle einer sog. Detonation sogar mit Überschallgeschwindigkeit ausbreiten kann. Beispiel: Sprengstoffexplosion; hier bestehen im direkten Einflussbereich nur theoretische Überlebenschancen.

- Vergiftungen

Giftige Stoffe wie z.B. Pestizide oder Chlor können nach Berührung, Einatmen oder Verschlucken die Gesundheit (lebensgefährdend) schädigen.

- Ansteckung mit Krankheiten

Ansteckungsgefährliche Stoffe können beispielsweise mit krankheitserregenden Mikroorganismen infizierte Proben sein – generell enthalten solche Stoffe lebensfähige Mikroorganismen, die bei Menschen und Tieren Krankheiten verursachen können.

- Strahlenschäden

...werden verursacht durch radioaktive Stoffe, die beim spontanen Zerfall Strahlung freisetzen.

- Verätzungen

Treten auf beim Kontakt mit ätzenden Stoffen wie Salz- oder Schwefelsäure, die einerseits gewebeschildigend wirken, andererseits aber auch Feststoffe schadigen.

3 Transport gefährlicher Güter

Für den Transport gefährlicher Güter auf der Straße ist es für Fahrer vorgeschrieben, erfolgreich an einer von der IHK anerkannten Schulung über den Gefahrguttransport teilzunehmen (weitergehende Schulungen werden für den Transport explosiver oder radioaktiver Stoffe angeboten). Diese muss im Fünfjahresrhythmus wiederholt werden. Gemäß Kapitel 8.2 des Europäischen Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) benötigen Fahrer den ‚Gefahrgutführerschein‘ (ADR-Bescheinigung), sofern sie Gefahrgut transportieren sollen. Ein Basiskurs mit abschließender Prüfung durch die IHK führt zum Erhalt dieser Bescheinigung.

ADR-Schulungsbescheinigung

Laut ADR (Kapitel 8.2) muss in einem ‚Basic Training‘ Grundlagenwissen in den folgenden Themen vermittelt werden:

- Allgemeine Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter
- Hauptgefahrenarten
- Informationen zum Umweltschutz bei der Steuerung der Abfallentsorgung
- Den verschiedenen Gefahrenarten angemessene Vorbeugungs- und Sicherheitsmaßnahmen
- Verhalten bei/nach Unfall, u.a.
 - Erste Hilfe
 - Verkehrssicherheit
 - Absichern der Unfallstelle
 - Grundwissen über Schutzausrüstung
 - Schriftliche Weisungen
- Kennzeichnung, Gefahrzettel, Großzettel, orangefarbene Warntafeln
- Do's and Don'ts beim Transport von Gefahrgut
- Technisches Equipment von Fahrzeugen: Verwendungszweck und Bedienung
- Zusammenladeverbote
- Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen beim Verladen
- Informationen zur Haftpflicht
- Informationen zu multimodalem Transport
- Beförderung und Verstauen von Packstücken
- Verkehrs- und Verhaltensregeln in Tunnels, u.a.
 - Sicherheit
 - Vorausschauendes, präventives Handeln

- Verhalten bei Brandfällen, Unfällen, Notfällen
- Sicherheitsbewusstsein.

New ADR Driver Training Certificate

Recto:

D	ADR-SCHULUNGSBESCHEINIGUNG FÜR FAHRZEUGFÜHRER	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 999-123456789 2. Mustermann 3. Max 4. 01.01.1970 5. deutsch 6.  7. IHK Musterstadt 8. gültig bis: 01.01.2013 	

Verso:

GÜLTIG FÜR KLASSE(N) ODER UN-NUMMERN:

IN TANKS	AUSGENOMMEN IN TANKS
9. 1, 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 7, 8, 9	10. 1, 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 7, 8, 9



48

Abbildung 19: 'Gefahrgutführerschein'.

⁴⁸ http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_certificates.html, abgerufen am 02.06.2016.

Beispielfragen

Bei einer ADR-Bescheinigungs-Prüfung werden Fragen wie die folgenden im Multiple Choice Verfahren (je 4 Antwortmöglichkeiten) gestellt:

- Welche Ausrüstung ist in einem Gefahrgutfahrzeug ständig mitzuführen?
 - 2 selbststehende Warnzeichen
 - Vier Unterlegkeile pro Fahrzeug
 - Eine Taschenlampe pro Besatzungsmitglied
 - Dokument Weisungen gemäß ADR

- Welche Hauptgefahr geht von einem Stoff aus, der in Klasse 4.1 eingeteilt ist?

- Wie sieht ein Gefahrzettel aus, der ein brennbares Gas kennzeichnet?

- Wo an einem LKW müssen orangefarbene Warntafeln angebracht werden?

- Wofür steht Zahl xxx in der oberen Hälfte der Gefahrentafel?

- Welcher Klasse gehören Stoffe an, deren Gefahrenzettel einen blauen Hintergrund hat?

- Welche der folgenden Stoffe gehören nicht zu Klasse x?

Bestimmungen

Für den Transport gilt: Gefährliche Güter müssen als solche gekennzeichnet werden, mindestens anhand von:

- Gefahrzettel/Großzettel und ggf. UN-Nummer
- Orangefarbene Tafel und ggf. UN-Nummer

Gefahrzettel (labels): nach ADR 5.2.2 für Versandstücke, Größe 100mm x 100mm.

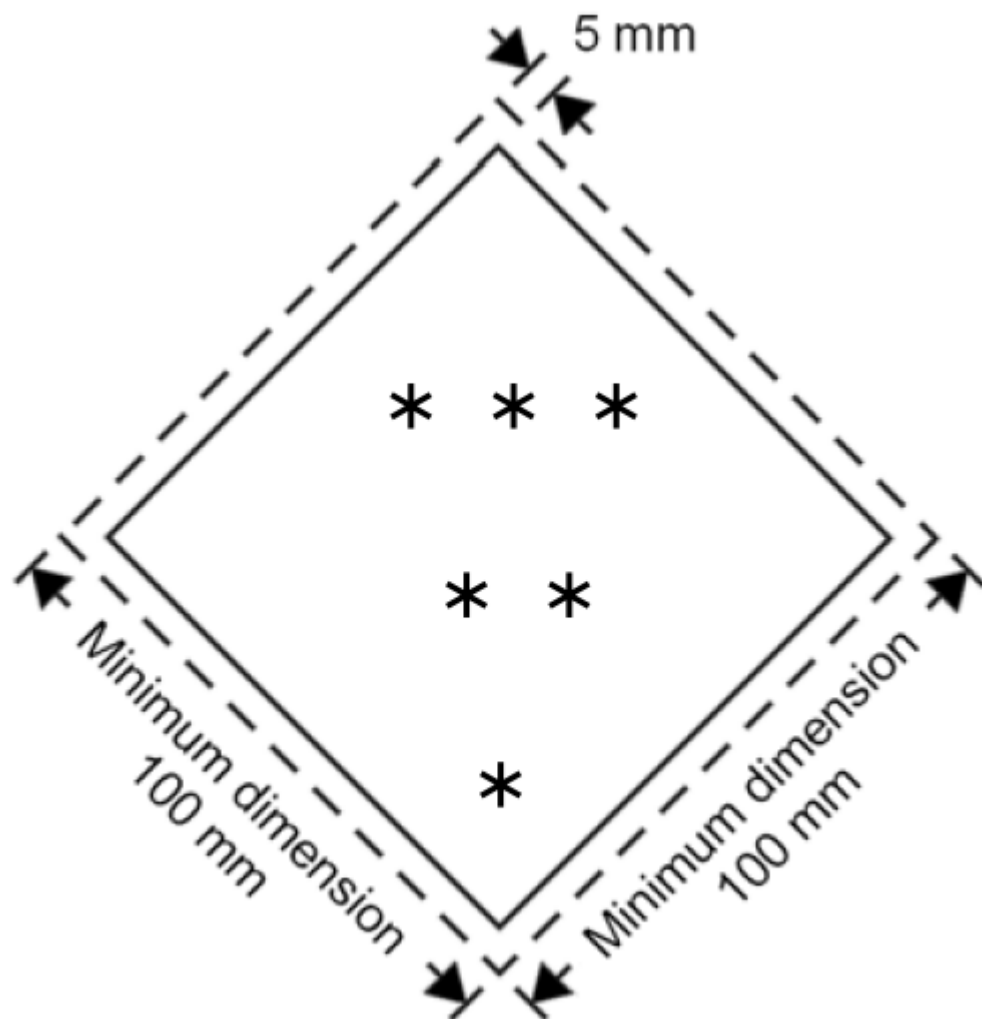


Abbildung 20: Gefahrzettel.

In der unteren Ecke * stehen für die Klassen jeweils die erste Ziffer der Gefahrgutklasse, also eine Ziffer aus 1, 2, ..., oder 9.

Darüber ** ggf. weitere Ziffern/Zahlen/Text.

In der oberen Hälfte *** steht das Gefahrensymbol bzw. für Klassen 1.4, 1.5, 1.6 die jeweilige Zahl. Diese Labels dürfen darüber hinaus mit UN-Nummern oder Gefahrenbeschreibungen wie 'giftig' versehen sein, sofern, dies nicht die Wahrnehmbarkeit der vorgeschriebenen Elemente beeinträchtigt (ADR 5.2).

Großzettel (placards): zur Befestigung direkt am Fahrzeug, aufgeklebt oder in Rahmenhalterung, Mindestgröße 250mm x 250mm.

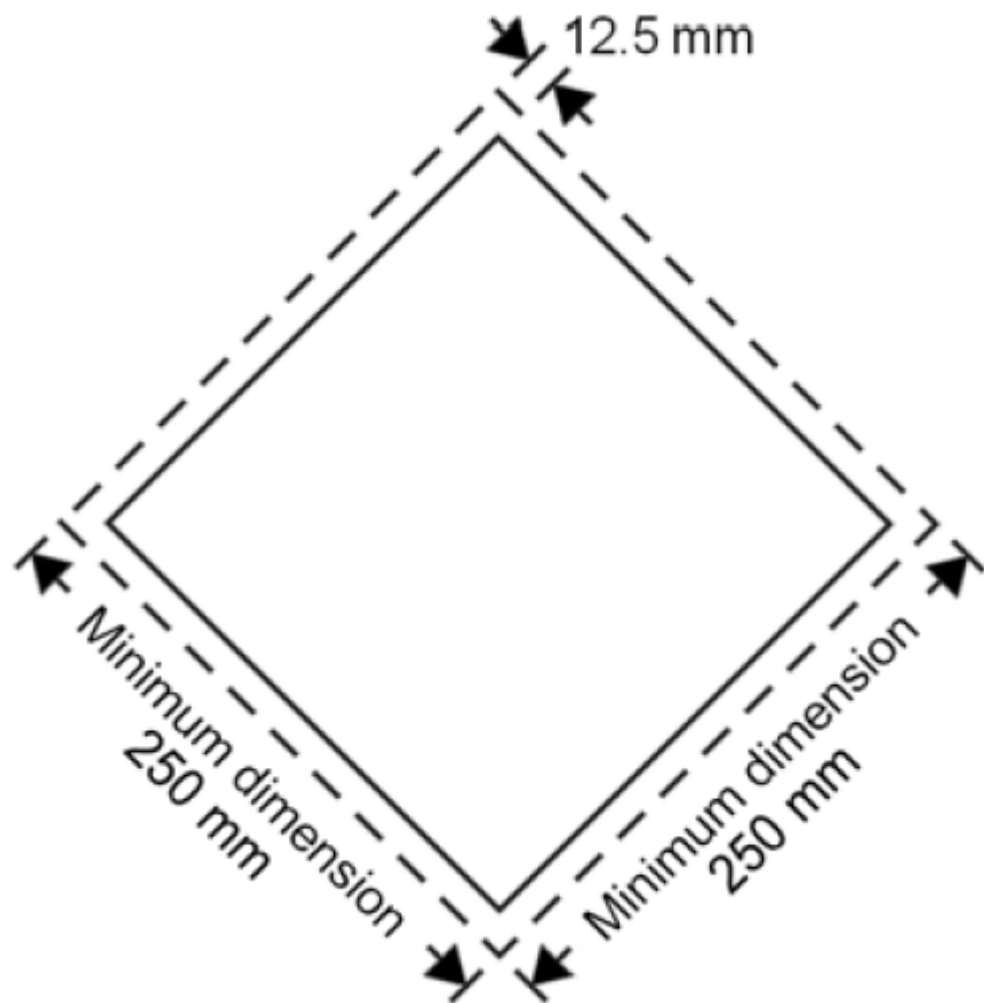


Abbildung 21: Großzettel (Placard).

Klassen, Unterklassen, Verträglichkeitsgruppen

Klasse 1 – Explosive Stoffe



Abbildung 22: Klasse 1, Beispiele.

Unterklassen der Klasse 1:

- 1.1** massenexplosionsfähig
- 1.2** Gefahr der Bildung von Splintern, Spreng- und Wurfstücken, nicht massenexplosionsfähig
- 1.3** Feuergefahr und entweder eine geringe Gefahr durch Luftdruck oder eine geringe Gefahr durch Splitter-, Spreng- und Wurfstücke oder durch beides, nicht massenexplosionsfähig, bei Verbrennung Entstehung beträchtlicher Strahlungswärme, oder Sukzessives Abbrennen derart, dass eine geringe Luftdruckwirkung oder Splitter-, Sprengstück-, Wurfstückwirkung oder beide Wirkungen entstehen
- 1.4** geringe Explosionsgefahr – Auswirkungen bleiben auf das Versandstück beschränkt
- 1.5** Sehr unempfindliche massenexplosionsfähige Stoffe
- 1.6** Extrem unempfindlich, nicht massenexplosionsfähig – vernachlässigbare Wahrscheinlichkeit einer unbeabsichtigten Zündung oder Fortpflanzung der Explosion (unter normalen Beförderungsbedingungen)

Verträglichkeitsgruppen:

- A** Zündstoff
- B** Gegenstand mit Zündstoff und weniger als zwei wirksamen Sicherungsvorrichtungen
- C** Treibstoff oder anderer deflagrierender explosiver Stoff
- D** Detonierender explosiver Stoff oder Schwarzpulver
- E** Gegenstand mit detonierendem explosivem Stoff ohne Zündmittel mit treibender Ladung
- F** Gegenstand mit detonierendem explosivem Stoff mit seinem eigenen Zündmittel, mit treibender Ladung oder ohne treibende Ladung
- G** Pyrotechnischer Stoff oder Gegenstand mit pyrotechnischem Stoff
- H** Gegenstand, der sowohl explosiven Stoff als auch weißen Phosphor enthält
- J** Gegenstand, der sowohl explosiven Stoff als auch entzündbare Flüssigkeit oder entzündbares Gel enthält
- K** Gegenstand, der sowohl explosiven Stoff als auch giftigen chemischen Wirkstoff enthält
- L** Explosiver Stoff oder Gegenstand mit explosivem Stoff, der ein besonderes Risiko darstellt und eine Trennung jeder einzelnen Art erfordert enthält
- N** Gegenstand, der nur extrem unempfindliche detonierende Stoffe enthält
- S** Stoff oder Gegenstand, der so verpackt oder gestaltet ist, dass jede durch nicht beabsichtigte Reaktion auftretende Wirkung auf das Versandstück beschränkt bleibt

Klasse 2 – Gase, gasförmige Stoffe

Abbildung 23: **Brennbare**, **nicht-brennbare ungiftige**, giftige Gase.

Diese Klasse enthält: reine Gase, Gasgemische, Gemische eines oder mehrerer Gase mit einem oder mehreren anderen Stoffen, Gegenstände, die vorgenannte Stoffe enthalten.

Gase sind definiert als: Stoffe, die bei 50 °C einen Dampfdruck von mehr als 3 bar haben oder bei 20 °C und 1013 mbar Druck vollständig gasförmig sind (auch: komprimierte, verflüssigte, gelöste Gase).

Zusätzlich: Kennzeichnung des Gefahrengrads durch Großbuchstaben:

A	erstickend	(EN: <i>asphyxiant</i>)
O	brandfördernd	(<i>oxidizing</i>)
F	entzündlich	(<i>flammable</i>)
T	giftig	(<i>toxic</i>)
C	ätzend	(<i>corrosive</i>)

Klasse 3 – Entzündbare flüssige Stoffe

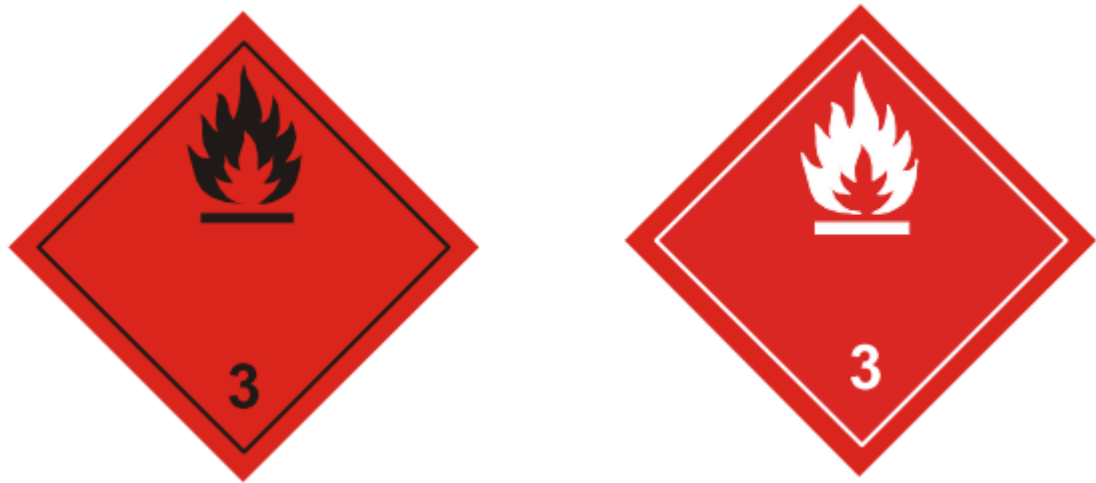


Abbildung 24: Entzündbare flüssige Stoffe.

Gegenstände, die bei 20 °C und 1013 mbar flüssig sind, bei 50 °C maximal 3 bar Dampfdruck haben, bei 20 °C und 1013 mbar nicht vollständig gasförmig sind und einen [Flammpunkt](#) von höchstens 60 °C haben, entzündbare flüssige Stoffe und geschmolzene feste Stoffe mit einem Flammpunkt über 60 °C, die auf oder über ihren Flammpunkt erwärmt sind.

Zusätzlich: Kennzeichnung von Eigenschaften und Gefährlichkeitsgrad

- F entzündbare flüssige Stoffe ohne Nebengefahr
- F1 entzündbar, flüssig, Flammpunkt von höchstens 60 °C
- F2 entzündbar, flüssig, Flammpunkt über 60 °C; erwärmte Stoffe: auf oder über den Flammpunkt erwärmt zur Beförderung aufgegeben oder befördert
- FT entzündbar, flüssig, giftig
- FT1 entzündbar, flüssig, giftig
- FT2 Pestizide
- FC entzündbar, flüssig, ätzend
- FTC entzündbar, flüssig, giftig, ätzend
- D desensibilisierte explosive flüssige Stoffe

VG I hohe Gefahr, Siedebeginn unter 35 °C

VG II mittlere Gefahr, Flammpunkt kleiner 23 °C, Siedebeginn über 35 °C

VG III niedrige Gefahr, Flammpunkt zw. 23 und 60 °C, Siedebeginn über 35 °C

Klasse 4 – Entzündbare feste Stoffe

... ist unterteilt in:

4.1, Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe und desensibilisierte explosive Stoffe (Beispiel: Schwefel, Streichhölzer)

4.2, Selbstentzündliche Stoffe (Beispiel: weißer Phosphor)

4.3, Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase bilden (Beispiel: Natrium)



Abbildung 25: Entzündbare feste Stoffe.

Klasse 5 – Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe



Abbildung 26: Entzündend wirkende Stoffe.

Unterklassen: 5.1: entzündend wirkende Stoffe, 5.2: organische Peroxide.

Klasse 6 – Giftige Stoffe

Abbildung 27: Giftig, infektiös.

Unterklassen:

6.1: Giftige Stoffe, wie z.B. Blausäure, Pestizide

6.2: Infektiöse Stoffe, also solche, von denen entweder bekannt oder anzunehmen ist, dass sie Krankheitserreger enthalten, welche die Krankheiten bei Menschen und Tieren verursachen.

Klasse 7 – Radioaktive Stoffe

Abbildung 28: Radioaktive bzw. spaltbare Stoffe.

Klasse 8 – Ätzende Stoffe



Abbildung 29: Ätzende Stoffe.

Stoffe, welche durch chemische Einwirkung bei Berührung Haut oder Schleimhäute verätzen. Des weiteren Stoffe, die beim Freiwerden Schäden an anderen Gütern oder Transportmitteln verursachen und solche, die erst mit Wasser ätzende flüssige Stoffe oder mit Luftfeuchtigkeit ätzende Dämpfe oder Nebel bilden.

Klasse 9 – Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände

Alle Stoffe und Gegenstände, die bei der Beförderung eine Gefahr darstellen, jedoch nicht in eine der vorgenannten Klassen integriert werden. Diese Gefahren können physikalischer, chemischer, oder toxikologischer Natur sein, z.B. fallen Asbest, flüssiger Stickstoff, oder einige Batterietypen in diese Kategorie.



Abbildung 30: Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände.

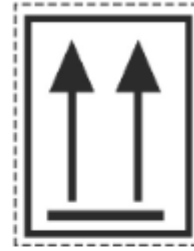
Umweltgefährliche Stoffe



Abbildung 31: Umweltgefährliche Stoffe.

Packstücke mit umweltgefährlichem Inhalt sollen dauerhaft mit obigem Symbol versehen werden, neben den Labels für Gefahrgut.

Weitere Symbole:

**Stoff, erwärmt****begrenzte Mengen****Ausrichtungspfeile****Erstickungsgefahr****begrenzte Mengen****freigestellte Menge**

Gesetzliche Definitionen

Im Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter ist folgendes bestimmt:⁴⁹

1) Gefährliche Güter im Sinne dieses Gesetzes sind Stoffe und Gegenstände, von denen auf Grund ihrer Natur, ihrer Eigenschaften oder ihres Zustandes im Zusammenhang mit der Beförderung Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere für die Allgemeinheit, für wichtige Gemeingüter, für Leben und Gesundheit von Menschen sowie für Tiere und Sachen ausgehen können.

(2) Die Beförderung im Sinne dieses Gesetzes umfasst nicht nur den Vorgang der **Ortsveränderung**, sondern auch die Übernahme und die Ablieferung des Gutes sowie zeit-

⁴⁹ § 2 GGBefG, eigene Hervorhebungen.

weilige Aufenthalte im Verlauf der Beförderung, Vorbereitungs- und Abschlusshandlungen (**Verpacken und Auspacken der Güter, Be- und Entladen**), Herstellen, Einführen und Inverkehrbringen von Verpackungen, Beförderungsmitteln und Fahrzeugen für die Beförderung gefährlicher Güter, auch wenn diese Handlungen nicht vom Beförderer ausgeführt werden. Ein zeitweiliger Aufenthalt im Verlauf der Beförderung liegt vor, wenn dabei gefährliche Güter für den Wechsel der Beförderungsart oder des Beförderungsmittels (Umschlag) oder aus sonstigen transportbedingten Gründen zeitweilig abgestellt werden. Auf Verlangen sind Beförderungsdokumente vorzulegen, aus denen Versand- und Empfangsort feststellbar sind. Wird die Sendung nicht nach der Anlieferung entladen, gilt das Bereitstellen der Ladung beim Empfänger zur Entladung als Ende der Beförderung. Versandstücke, Tankcontainer, Tanks und Kesselwagen dürfen während des zeitweiligen Aufenthaltes nicht geöffnet werden.

Im Handelsgesetzbuch findet sich weiterhin zur Verpackung und Kennzeichnung folgendes⁵⁰:

„Soll **gefährliches Gut** befördert werden, so hat der Absender dem Frachtführer rechtzeitig in Textform die genaue **Art der Gefahr** und, soweit erforderlich, zu ergreifende **Vorsichtsmaßnahmen** mitzuteilen.“, sowie „Der Absender hat das Gut, soweit dessen Natur unter Berücksichtigung der vereinbarten Beförderung eine **Verpackung** erfordert, so zu verpacken, dass es vor Verlust und Beschädigung geschützt ist und dass auch dem Frachtführer keine Schäden entstehen. Soll das Gut in einem Container, auf einer Palette oder in oder auf einem sonstigen **Lademittel**, das zur Zusammenfassung von Frachtstücken verwendet wird, zur Beförderung übergeben werden, hat der Absender das Gut auch in oder auf dem Lademittel **beförderungssicher** zu stauen und zu sichern. Der Absender hat das Gut ferner, soweit dessen vertragsgemäße Behandlung dies erfordert, zu **kennzeichnen**.“

Weiterführende Detailbestimmungen

Zusätzlich häufig, besonders im internationalen Straßentransport:

- Aufschrift mit Hinweis auf Gefahrklasse oder Verträglichkeitsgruppe
- Gefahrensymbole nach der Gefahrstoffverordnung.

⁵⁰ §§ 410, 411 HGB, eigene Hervorhebungen.

Im ADR sind vertiefende Detailbestimmungen z.B. zu Mengenregelungen (z.B. Freimengen), Verpackungen, Verladen etc. dargestellt.

Abschnitt 4 (Annex A) des ADR enthält Detailbestimmungen für Verpackungen gefährlicher Güter.

Zu den allgemeinen Vorgaben gehört, dass Gefahrgut in Verpackung (gilt auch ungeachtet der Abmessungen, so auch für IBCs) guter Qualität transportiert werden soll. Der Grundgedanke ist, dass diese Verpackungen Belastungen und Schocks standhalten sollen, die normalerweise während des Transports, bei und zwischen Verladevorgängen zwischen Transporteinheiten und Lagerstellen auftreten. Dies bezieht sich z.B. auch auf das Trennen von Ladung und Paletten, die ggf. während des Transports eine Ladeinheit bilden. Konstruktion und Verschluss von Gefahrgutbehältern und -verpackungen sollen unter normalen Verlade- und Transportbedingungen den Einflüssen von Vibrationen, Temperatur-, Feuchtigkeits- und Druckschwankungen soweit standhalten, dass keine Ladung austritt oder an der Außenseite haften bleibt. Hierbei ist Herstellerangaben Folge zu leisten.

Besondere Bestimmungen gelten für Verpackungsteile in direktem Kontakt mit Gefahrgut.

Grundsätzlich ist im ADR vorgesehen, dass Verpackungen den Anforderungen aus den Abschnitten 6.1.5, 6.3.5, 6.5.6, und 6.6.5 genügen. Weitere Bestimmungen zu Flüssigkeiten finden sich in den Abschnitten 4.1.1.4 ff..

Abschnitt 5 befasst sich eingehend mit Kennzeichnung, Labelling und Dokumentation (Consignment Procedures), Abschnitt 6 mit Konstruktion und Prüfung von Verpackungen/Behältern, Abschnitt 7 mit be-/ver-/entladen, Transport, Handling und die Abschnitte 8 und 9 aus Annex B enthalten Regelungen zu Transportausrüstung und -abläufen.

4 Instruktionen nach ADR⁵¹

Die Instruktionen auf den folgenden Seiten sollen für Notfälle/Unfälle in den Führerhäusern mitgeführt werden (Originallayout unter <https://www.unece.org/trans/danger/publi/adr>) und in Sprachen, die jeder der Mitfahrenden vor Fahrtbeginn lesen kann und versteht, verfügbar sein. Sicherzustellen, dass diese zur Verfügung stehen und von den Mitfahrenden verstanden worden sind sowie umgesetzt werden können ist Aufgabe des Spediteurs/Frachtführers. Mitfahrende sollen sich vor Fahrtantritt zudem selbst Kenntnis über das geladene Gefahrgut verschaffen, sowie über die in Abhängigkeit von den Gefahreigenschaften zu ergreifenden Maßnahmen, wie sie im Folgenden aufgeführt sind. Der Inhalt dieses Abschnitts ist in Form und Inhalt in den Regelungen des ADR vorgeschrieben.

Maßnahmen bei einem Unfall oder Notfall





Bei einem Unfall oder Notfall, der sich während der Beförderung ereignen kann, müssen die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung folgende Maßnahmen ergreifen, sofern diese sicher und praktisch durchgeführt werden können:







- Bremssystem betätigen, Motor abstellen und Batterie durch Bedienung des gegebenenfalls vorhandenen Hauptschalters trennen;
- Zündquellen vermeiden, insbesondere nicht rauchen und keine elektrische Ausrüstung einschalten;
- die entsprechenden Einsatzkräfte verständigen und dabei soviel Informationen wie möglich über den Unfall oder Zwischenfall und die betroffenen Stoffe liefern;
- Warnweste anlegen und selbststehende Warnzeichen an geeigneter Stelle aufstellen;
- Beförderungspapiere für die Ankunft der Einsatzkräfte bereithalten;
- nicht in ausgelaufene Stoffe treten oder diese berühren und das Einatmen von Dunst, Rauch, Staub und Dämpfen durch Aufhalten auf der dem Wind zugewandten Seite vermeiden;
- sofern dies gefahrlos möglich ist, Feuerlöscher verwenden, um kleine Brände/Entstehungsbrände an Reifen, Bremsen und im Motorraum zu bekämpfen;



⁵¹ UNECE (2015): European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html, abgerufen am 02.06.2016.

-
- Brände in Ladeabteilen dürfen nicht von Mitgliedern der Fahrzeugbesatzung bekämpft werden;
 - sofern dies gefahrlos möglich ist, Bordausrüstung verwenden, um das Eintreten von Stoffen in Gewässer oder in die Kanalisation zu verhindern und um ausgetretene Stoffe einzudämmen;
 - sich aus der unmittelbaren Umgebung des Unfalls oder Notfalls entfernen, andere Personen auffordern sich zu entfernen und die Weisungen der Einsatzkräfte befolgen;
 - kontaminierte Kleidung und gebrauchte kontaminierte Schutzausrüstung ausziehen und sicher entsorgen.



Zusätzliche Hinweise für die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung über die Gefahreneigenschaften von gefährlichen Gütern nach Klassen und über die in Abhängigkeit von den vorherrschenden Umständen zu ergreifenden Maßnahmen		
Gefahrzettel und Großzettel (Placards)	Gefahreneigenschaften	Zusätzliche Hinweise
(1)	(2)	(3)
<p>Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff</p> <p>1 1.5 1.6</p>	<p>Kann eine Reihe von Eigenschaften und Auswirkungen wie Massendetonation, Splitterwirkung, starker Brand/Wärmefluss, Bildung von hellem Licht, Lärm oder Rauch haben.</p> <p>Schlagempfindlich und/oder stoßempfindlich und/oder wärmeempfindlich.</p>	<p>Schutz abseits von Fenstern suchen.</p>
<p>Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff</p> <p>1.4</p>	<p>Leichte Explosions- und Brandgefahr.</p>	<p>Schutz suchen.</p>
<p>Entzündbare Gase</p> <p>2.1</p>	<p>Brandgefahr.</p> <p>Explosionsgefahr.</p> <p>Kann unter Druck stehen.</p> <p>Erstickungsgefahr.</p> <p>Kann Verbrennungen und/oder Erfrierungen hervorrufen.</p> <p>Umschließungen können unter Hitzeeinwirkung bersten.</p>	<p>Schutz suchen.</p> <p>Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.</p>
<p>Nicht entzündbare, nicht giftige Gase</p> <p>2.2</p>	<p>Erstickungsgefahr:</p> <p>Kann unter Druck stehen.</p> <p>Kann Erfrierungen hervorrufen.</p> <p>Umschließungen können unter Hitzeeinwirkung bersten.</p>	<p>Schutz suchen. Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.</p>
<p>Giftige Gase</p> <p>2.3</p>	<p>Vergiftungsgefahr.</p> <p>Kann unter Druck stehen.</p> <p>Kann Verbrennungen und/oder Erfrierungen hervorrufen.</p>	<p>Notfallfluchtmaske verwenden.</p> <p>Schutz suchen. Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.</p>

	Umschließungen können unter Hitzeeinwirkung bersten.	
Entzündbare flüssige Stoffe  3	Brandgefahr. Explosionsgefahr. Umschließungen können unter Hitzeeinwirkung bersten.	Schutz suchen. Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.
Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe  4.1	Brandgefahr. Entzündbar oder brennbar, kann sich bei Hitze, Funken oder Flammen entzünden. Kann selbst-zersetzliche Stoffe enthalten, die unter Einwirkung von Hitze, bei Kontakt mit anderen Stoffen (wie Säuren, Schwermetallverbindungen oder Aminen), bei Reibung oder Stößen zu exothermer Zersetzung neigen. Dies kann zur Bildung gesundheitsgefährdender und entzündbarer Gase oder Dämpfe oder zur Selbstentzündung führen. Umschließungen können unter Hitzeeinwirkung bersten. Explosionsgefahr desensibilisierter explosiver Stoffe bei Verlust des Desensibilisierungsmittels.	
Selbstentzündliche Stoffe  4.2		
Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln  4.3	Bei Kontakt mit Wasser Brand- und Explosionsgefahr.	Ausgetretene Stoffe sollten durch Abdecken trocken gehalten werden.
Zusätzliche Hinweise für die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung über die Gefahreigenschaften von gefährlichen Gütern nach Klassen und über die in Abhängigkeit von den vorherrschenden Umständen zu ergreifenden Maßnahmen		
Gefahrzettel und Großzettel (Placards)	Gefahreigenschaften	Zusätzliche Hinweise
(1)	(2)	(3)

Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe  5.1	Gefahr heftiger Reaktion Entzündung und Explosion bei Berührung mit brennbaren oder entzündbaren Stoffen.	Vermischen mit entzündbaren oder brennbaren Stoffen (z.B. Sägespäne) vermeiden.
Organische Peroxide  5.2	Gefahr exothermer Zersetzung bei erhöhten Temperaturen, bei Kontakt mit anderen Stoffen (wie Säuren, Schwermetallverbindungen oder Aminen), Reibung oder Stößen. Dies kann zur Bildung gesundheitsgefährdender und entzündbarer Gase oder Dämpfe oder zur Selbstentzündung führen.	Vermischen mit entzündbaren oder brennbaren Stoffen (z.B. Sägespäne) vermeiden.
Giftige Stoffe  6.1	Gefahr oder Vergiftung beim Einatmen, bei Berührung mit der Haut oder bei Einnahme. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	Notfallfluchtmaske verwenden.
Ansteckungsgefährliche Stoffe  6.2	Ansteckungsgefahr. Kann bei Menschen oder Tieren schwere Krankheiten hervorrufen. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	
Radioaktive Stoffe  7A 7B 7C 7D	Gefahr der Aufnahme und der äußeren Bestrahlung.	Expositionszeit beschränken.
Spaltbare Stoffe  7E	Gefahr nuklearer Kettenreaktion.	
Ätzende Stoffe	Verätzungsgefahr.	

 8	Kann untereinander, mit Wasser und mit anderen Stoffen heftig reagieren. Ausgetretener Stoff kann ätzende Dämpfe entwickeln. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	
Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände  9	Verbrennungsgefahr. Brandgefahr. Explosionsgefahr. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	

- Bem.**
1. Bei gefährlichen Gütern mit mehrfachen Gefahren und bei Zusammenladungen muss jede anwendbare Eintragung beachtet werden.
 2. Die oben angegebenen zusätzlichen Hinweise können angepasst werden, um die Klassen der zu befördernden gefährlichen Güter und die Beförderungsmittel wiederzugeben.

Zusätzliche Hinweise für die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung über die Gefahreigenschaften von gefährlichen Gütern nach Klassen und über die in Abhängigkeit von den vorherrschenden Umständen zu ergreifenden Maßnahmen		
Kennzeichen	Gefahreigenschaften	Zusätzliche Hinweise
(1)	(2)	(3)
 Umweltgefährdende Stoffe	Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	
 Erwärmte Stoffe	Gefahr von Verbrennungen durch Hitze.	Berührung heißer Teile der Beförderungseinheit und des ausgetretenen Stoffes vermeiden.

Ausrüstung für den persönlichen und allgemeinen Schutz für die Durchführung allgemeiner und gefahrenspezifischer Notfallmaßnahmen, die sich gemäß Abschnitt 8.1.5 des ADR an Bord des Fahrzeugs befinden muss

Die folgende Ausrüstung muss sich an Bord der Beförderungseinheit befinden:

- ein Unterlegkeil je Fahrzeug, dessen Abmessungen der höchstzulässigen Gesamtmasse des Fahrzeugs und dem Durchmesser der Räder angepasst sein müssen;
- zwei selbststehende Warnzeichen;
- Augenspülflüssigkeit ^{a)} und
für jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung
- eine Warnweste;
- ein tragbares Beleuchtungsgerät;
- ein Paar Schutzhandschuhe und
- eine Augenschutzrüstung.

Für bestimmte Klassen vorgeschriebene zusätzliche Ausrüstung:

- an Bord von Fahrzeugen für die Gefahrzettel-Nummer 2.3 oder 6.1 muss sich für jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung eine Notfallfluchtmaske befinden;
- eine Schaufel ^{b)} ;
- eine Kanalabdeckung ^{b)} ;
- ein Auffangbehälter ^{b)} .

a) Nicht erforderlich für Gefahrzettel der Muster 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 und 2.3.

b) Nur für feste und flüssige Stoffe mit Gefahrzettel-Nummer 3, 4.1, 4.3, 8 oder 9 vorgeschrieben.

Orangefarbene Warntafeln

Auf allen Gefahrguttransporten müssen Warntafeln, auch Gefahren tafeln genannt, an gebracht werden.

Wo?

- als allgemeiner Hinweis auf Gefahrgut vorn und hinten am Fahrzeug, ohne Nummer.
- bei Tanks, Aufsetztanks, Tankfahrzeugen, Tankcontainern, Gefahrgut in loser Schüttung: vorn, hinten, seitlich; mit Nummern.

Diese bestehen aus der sog. Gefahrnummer (oben) sowie der UN-Nummer, auch Stoffnummer genannt.

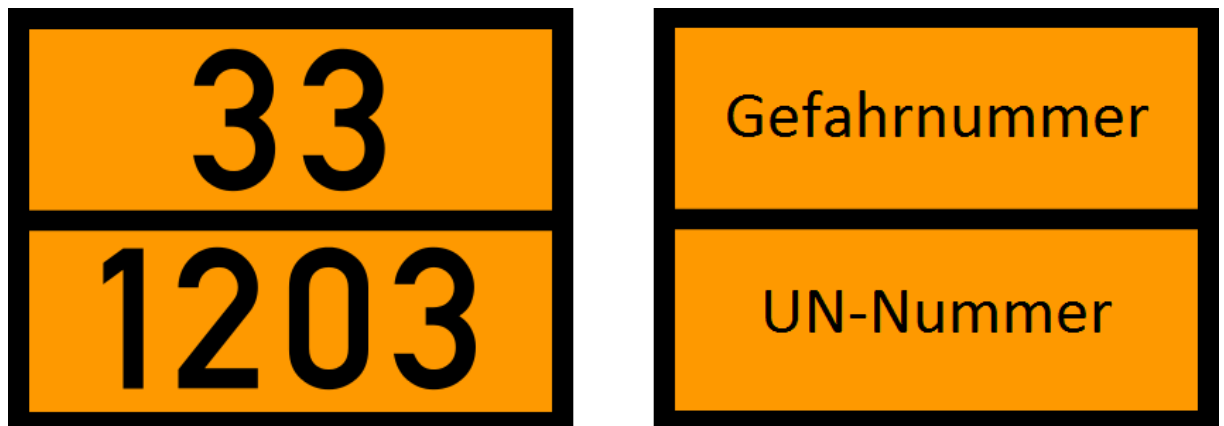


Abbildung 32: Warntafel.

Während die UN-Nummer den transportierten Stoff bezeichnet, können **im oberen Feld bis zu drei** Kennziffern die Art und Schwere der vom Transportgut ausgehenden Gefahr angeben.

- Mindestens zwei Ziffern: Geht von dem transportierten Stoff nur eine Gefahr aus, und ist diese auch nicht erhöht, so steht an zweiter Stelle die 0.
- Verdopplung einer Ziffer: erhöhte Gefahr dieser Art
- Bedeutung der Reihenfolge: Die bedeutendste Gefahr wird durch die erste Ziffer ausgedrückt.
- **X**: links, vor der Zahl: reagiert auf gefährliche Weise mit Wasser

Beispiele:

Natrium



Triethylbor



In Teil 3 der ADR⁵² sind sämtliche Stoffe und Güter mit UN-Nummer, Bezeichnung, Gefahrenbezeichnung uvm. aufgelistet.

UN No.	Name and description	Class	Classification code	Packing group	Labels	Special provisions	Limited and excepted quantities		Packaging			Portable tanks and bulk containers
									Packing instructions	Special packing provisions	Mixed packing provisions	
	3.1.2	2.2	2.2	2.1.1.3	5.2.2	3.3	3.4	3.5.1.2	4.1.4	4.1.4	4.1.10	4.2.5.2
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9a)	(9b)	(10)
1428	SODIUM	4.3	W2	I	4.3		0	E0	P403 IBC04		MP2	T9
1431	SODIUM METHYLATE	4.3	SC4	II	4.3		0	E2	P410		MP14	T3

ADR tank		Vehicle for tank carriage	Transport category (Tunnel restriction code)	Special provisions for carriage				Hazard identification No.	UN No.	Name and description
Tank code	Special provisions			Packages	Bulk	Loading, unloading and handling	Operation			
4.3	4.3.5, 6.8.4	9.1.1.2	1.1.3.6	7.2.4	7.3.3	7.5.11	8.5	5.3.2.3		3.1.2
(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(1)	(2)
L10BN(+)	TU1 TE5 TT3 TM2	AT	I (B/E)	V1		CV23	S20	X423	1428	SODIUM

Abbildung 33: UN-Nummern im ADR.

Die Ziffern von 1-9 haben dabei die folgenden **Bedeutungen (vgl. 3.2)**:

(1) Gefahr durch Explosion, wobei für diese Fälle im ADR auf Spalte (3b) der Tabelle ('Dangerous Goods List') verwiesen wird. Das heißt, dann würde im oberen Feld beispielsweise **1.1D** oder **1.1F** stehen:

UN No.	Name and description	Class	Classification code	Packing group	Labels	Special provisions	Limited and excepted quantities		Packaging		
									Packing instructions	Special packing provisions	Mixed packing provisions
	3.1.2	2.2	2.2	2.1.1.3	5.2.2	3.3	3.4	3.5.1.2	4.1.4	4.1.4	4.1.1
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9a)	(9b)
0004	AMMONIUM PICRATE dry or wetted with less than 10% water, by mass	1	1.1D		1		0	E0	P112(a) P112(b) P112(c)	PP26	MP2
0005	CARTRIDGES FOR WEAPONS with bursting charge	1	1.1F		1		0	E0	P130		MP2

(2) Gefahr des Entweichens von Gas durch Druck oder chemische Reaktion

⁵² UNECE (2015): European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html, Abgerufen am 02.06.2016.

- (3) Entzündbarkeit von Flüssigkeiten (Gase/Dämpfe) oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff
- (4) Entzündbarkeit von festen Stoffen oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff
- (5) Oxidierende (brandfördernde) Wirkung
- (6) Gefahr durch Giftigkeit oder Ansteckung
- (7) Gefahr durch Radioaktivität
- (8) Gefahr durch Ätzwirkung
- (9) Gefahr einer spontanen, heftigen Reaktion

Ausnahmen: folgende Ziffernkombinationen haben spezielle Bedeutungen: 22, 323, 333, 362, 382, 423, 44, 446, 462, 482, 539, 606, 623, 642, 823, 90, 99.

Im ADR⁵³ sind die folgenden Gefahrunummern mit Bedeutung aufgelistet:

Gasförmige Stoffe

- 20 reaktionsträges Gas, erstickend
- 22 tiefgekühltes, verflüssigtes Gas, erstickend
- 223 tiefgekühltes, verflüssigtes Gas, brennbar
- 225 tiefgekühltes brandförderndes Gas
- 23 brennbares Gas
- 238 brennbares Gas, ätzend
- 239 brennbares Gas, das spontan zu heftiger Reaktion führen kann
- 25 brandförderndes Gas
- 26 giftiges Gas
- 263 giftiges Gas, brennbar
- 265 giftiges Gas, brandfördernd
- 268 giftiges Gas, ätzend
- 28 Gas, ätzend

Flüssige Stoffe

- 30 entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt von 23 °C bis einschl. 60 °C) oder entzündbarer flüssiger Stoff oder fester Stoff in geschmolzenem Zustand mit Flammpunkt über 60 °C, auf oder über seinen Flammpunkt erwärmt oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff
- 323 entzündbarer flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet

⁵³ UNECE (2015): European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html, Abgerufen am 02.06.2016.

- entzündbarer flüssiger Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert und entzündbare Gase bildet (Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigem verwendet werden)
- X323
- 33 leicht entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt unter 23 °C)
- 333 selbstentzündlicher (pyrophorer) flüssiger Stoff
- selbstentzündlicher (pyrophorer) flüssiger Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert (Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigem verwendet werden)
- X333
- 336 leicht entzündbarer flüssiger Stoff, giftig
- 338 leicht entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend
- X338 leicht entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend, der mit Wasser gefährlich reagiert (Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigem verwendet werden)
- 339 leicht entzündbarer flüssiger Stoff, der spontan zu heftiger Reaktion führen kann
- 36 entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt von 23 °C bis einschl. 60 °C), schwach giftig, oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff, giftig
- entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet (Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigem verwendet werden)
- 362
- entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, der mit Wasser gefährlich reagiert und entzündbare Gase bildet (Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigem verwendet werden)
- X362
- 368 Entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, ätzend
- 38 entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt von 23 °C bis einschl. 60 °C), schwach ätzend, oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff, ätzend
- entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet (Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigem verwendet werden)
- 382
- entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend, der mit Wasser gefährlich reagiert und entzündbare Gase bildet (Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigem verwendet werden)
- X382
- 39 entzündbarer flüssiger Stoff, der spontan zu heftiger Reaktion führen kann

Feste Stoffe

- 40 entzündbarer oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff
- fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet, oder entzündbarer fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet, oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 423
- fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert und entzündbare Gase bildet, oder entzündbarer fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert und entzündbare Gase bildet, oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert und entzündbare Gase bildet (Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigem verwendet werden)
- X423
- 44 entzündbarer fester Stoff, der sich bei erhöhter Temperatur in geschmolzenem Zustand befindet

- 446 entzündbarer fester Stoff, giftig, der sich bei erhöhter Temperatur in geschmolzenem Zustand befindet
- 46 entzündbarer oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, giftig
- 462 fester Stoff, giftig, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- X462 fester Stoff, der gefährlich mit Wasser reagiert und giftige Gase bildet (Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigem verwendet werden)
- 48 entzündbarer oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, ätzend
- 482 ätzender fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- fester Stoff, ätzend, der gefährlich mit Wasser reagiert und entzündbare Gase
- X482 bildet (Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigem verwendet werden)

Oxidierende Stoffe

- 50 brandfördernder Stoff
- 539 entzündbares organisches Peroxid
- 55 stark brandfördernder Stoff
- 556 stark brandfördernder Stoff, giftig
- 558 stark brandfördernder Stoff, ätzend
- 559 stark brandfördernder Stoff, der spontan zu heftiger Reaktion führen kann
- 56 brandfördernder Stoff, giftig
- 568 brandfördernder Stoff, giftig, ätzend
- 58 brandfördernder Stoff, ätzend
- 59 brandfördernder Stoff, der spontan zu heftiger Reaktion führen kann

Giftige Stoffe

- 60 giftiger oder schwach giftiger Stoff
- 606 ansteckungsgefährlicher Stoff
- 623 giftiger flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 63 giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C)
- 638 giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C), ätzend
- 639 giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C), der spontan zu heftiger Reaktion führen kann
- 64 giftiger fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig
- 642 giftiger fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 65 giftiger Stoff, brandfördernd
- 66 sehr giftiger Stoff
- 663 sehr giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt nicht über 60 °C)
- 664 sehr giftiger fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig
- 665 sehr giftiger Stoff, brandfördernd
- 668 sehr giftiger Stoff, ätzend
- X668 sehr giftiger Stoff, ätzend, der gefährlich mit Wasser reagiert (Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigem verwendet werden)
- 669 sehr giftiger Stoff, der spontan zu heftiger Reaktion führen kann

68 giftiger Stoff, ätzend

69 giftiger oder schwach giftiger Stoff, der spontan zu heftiger Reaktion führen kann

Radioaktive Stoffe

70 radioaktiver Stoff

78 radioaktiver Stoff, ätzend

Ätzende Stoffe

80 ätzender oder schwach ätzender Stoff

X80 ätzender oder schwach ätzender Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert (Wasser darf nur im Einvernehmen mit Sachverständigem verwendet werden)

823 ätzender flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet

83 ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C)

X83 ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C), der mit Wasser gefährlich reagiert (Wasser darf nur mit Einverständnis eines Sachverständigem verwendet werden)

839 ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C), der spontan zu heftiger Reaktion führen kann

X839 ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C), der spontan zu heftiger Reaktion führen kann und mit Wasser gefährlich reagiert (Wasser darf nur im Einvernehmen mit Sachverständigem verwendet werden)

84 ätzender fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig

842 ätzender fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet

85 ätzender oder schwach ätzender Stoff, brandfördernd

856 ätzender oder schwach ätzender Stoff, brandfördernd und giftig

86 ätzender oder schwach ätzender Stoff, giftig

88 stark ätzender Stoff

X88 stark ätzender Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert (Wasser darf nur im Einvernehmen mit Sachverständigem verwendet werden)

883 stark ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23 °C bis 60 °C)

884 stark ätzender fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig

885 stark ätzender Stoff, brandfördernd

886 stark ätzender Stoff, giftig

X886 stark ätzender Stoff, giftig, der mit Wasser gefährlich reagiert (Wasser darf nur im Einvernehmen mit Sachverständigem verwendet werden)

89 ätzender oder schwach ätzender Stoff, der spontan zu heftiger Reaktion führen kann

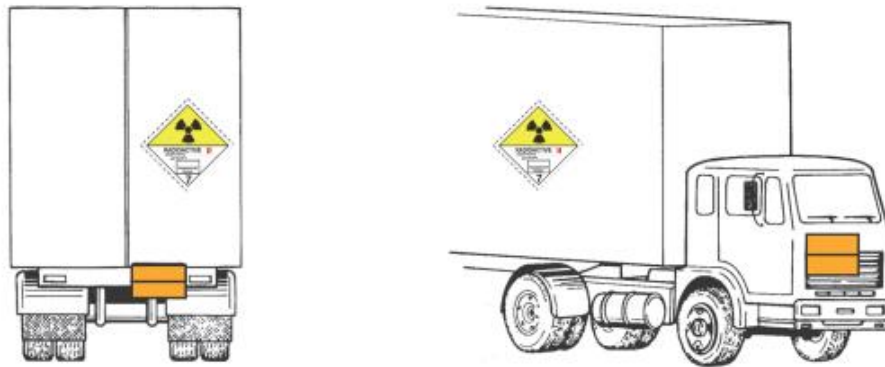
Sonstige gefährliche Stoffe

90 umweltgefährdender Stoff oder verschiedene gefährliche Stoffe

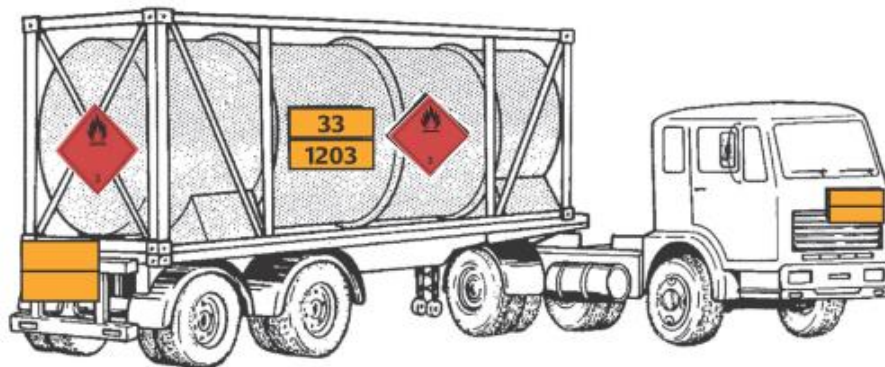
99 verschiedene gefährliche Stoffe in erwärmtem Zustand

Kennzeichnung von Gefahrguttransporten auf der Straße

Bei Klasse1 und Radioaktiven Stoffen: Warntafeln vorn und hinten, Großzettel (placards) an den Seiten, mit jeweiligen Symbolen. Bei Tanks, Aufsetztanks, Tankfahrzeugen, -containern, GG in loser Schüttung: vorn, hinten, seitlich; mit Nummern:



'radioaktiv': hinten, seitlich



alle Seiten: Gefahrzettel, beide Längsseiten Warntafeln mit Nummern, vorne und hinten am LKW: neutrale Warntafeln



vorne und hinten: Warntafeln mit Nummern, seitlich und hinten: Gefahrzettel

Abbildung 34: Kennzeichnung.

Quelle: BMVBS (2013): Die Beförderung gefährlicher Güter, S.12.

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.: Demografic change in the CEP sector
- Band 37 Witte, C., Klumpp, M.: Betriebliche Änderungsanforderungen für den Einsatz von Elektronutfahrzeugen – 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 Pharmedlogistik
- 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
- 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