

Fachhochschule Köln
Cologne University of Applied Sciences

Institut für Anlagen-
und Verfahrenstechnik

RETTUNGSINGENIEURWESEN
-RESCUE ENGINEERING-



Bachelorarbeit

Vorbereitung der Evaluation während der
Entwicklung des MANET-Systems im Bezug
auf die Anwenderfreundlichkeit

vorgelegt von
Ruth Winter

betreut von
Dipl. Sozw. Ulrike Pohl-Meuthen
und B.Eng. Benedikt Weber

Kurzzusammenfassung

Die Koordination von Großschadenslagen mit vielen Verletzten stellt die Verantwortlichen vor eine schwere Aufgabe. Gemeinsam mit anderen Partnern aus Wissenschaft und Industrie bearbeitet die Fachhochschule Köln das Forschungsprojekt „Beherrschbarkeit von Katastrophenereignissen durch autonom vernetzte Sensoren (MANET)“. Mit dem Ergebnis dieses Projekts soll die Koordination der Einsatzkräfte, der Fahrzeuge und des Materials verbessert werden, mit dem Ziel eine schnellere Patientenversorgung zu gewährleisten.

Bisher existieren Prototypen des entwickelten Systems. Dieses wird in realitätsnahen Übungen, in denen Großschadenslagen dargestellt werden, von Einsatzkräften verwendet.

Um die Anwenderfreundlichkeit des Systems zu ermitteln wurde eine Befragung konzipiert, mit der die Erfahrungen der Anwender nach der Übung ermittelt werden können.

Im Vorlauf der Befragungserstellung wurden allgemeine Regeln zur Fragen- und Antwortgestaltung sowie Grundlagen zur Auswertung definiert. Die Befragung wird mithilfe eines elektronischen Befragungssystems durchgeführt, wodurch die Fragen und Antworten besondere Vorgaben zu erfüllen haben. Diese wurden bei der Erstellung der Fragen, zusätzlich zu den allgemeinen Regeln, berücksichtigt.

Neben den Fragen wurden für die Befragung Umgebungsbedingungen definiert, die für eine erfolgreiche Durchführung notwendig sind. Gemeinsam mit den Fragen wurden diese Bedingungen in einem Fragebogen zusammengefasst, der den gesamten Ablauf der Befragung vorgibt. Durch diese Vorgabe ist eine Vergleichbarkeit von mehreren Befragungsdurchgängen gewährleistet.

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich folgende Bachelorarbeit ohne Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Diese Arbeit hat noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Köln, den 25. Februar 2010

Ruth Winter

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	2
1.2	Zielsetzung	3
1.3	Vorgehensweise	3
1.4	Begriffsabgrenzung	5
2	Projektbeschreibung und Umgebungsbedingungen	6
2.1	Einführung in MANET	6
2.1.1	Forschungsziel	7
2.1.2	Technische Vorgaben	7
2.2	Anwenderanalyse	8
2.2.1	Qualifikation der Benutzer	8
2.2.2	Faktoren der Benutzerakzeptanz	9
2.3	Befragungsablauf und -umgebung	9
2.3.1	Zeitliche Komponenten	10
2.3.2	Darstellerische Komponenten	10
2.3.3	Weitere Komponenten	10
3	Methodik der Fragenentwicklung	12
3.1	Fragen	13
3.1.1	Fragenarten	14
3.1.2	Aufbau von Fragen	17
3.2	Antworten	19
3.2.1	Antwortskalenniveaus	20
3.2.2	Antwortskalen	22
3.2.3	Befragungsarten	25
3.3	Einflussfaktoren	27
3.3.1	Der Befragte	28
3.3.2	Der Interviewer	29
3.3.3	Die Situation	30
3.4	Auswertung	32
3.4.1	Univariate Verteilungen	33
3.4.2	Bivariate Verteilungen	36
3.4.3	Zusammenfassung der Auswertung	41
3.5	Zusammenfassung	41
4	Entwicklung der Befragung	43
4.1	Der Befragte	43
4.1.1	Analyse der Leitfragen	44

4.1.2	Fragen nach Zieldimensionen	44
4.2	Anwenderfreundlichkeit	50
4.2.1	Analyse der Leitfragen	50
4.2.2	Fragen nach Zieldimensionen	51
4.3	Befragungsumgebung	59
4.3.1	Zeitlicher Rahmen	59
4.3.2	Weitere Umgebungsbedingungen	60
4.3.3	Intervieweranweisungen	61
4.4	Auswertung der Befragung	63
4.4.1	Skalenniveaus der Antwortmöglichkeiten	63
4.4.2	Bivariate Auswertungskombinationen	66
5	Fazit	68
	Literaturverzeichnis	69
	Anhang	73

1 Einleitung

Gemäß DIN 13050 ist ein Großschadensereignis ein „Ereignis mit einer großen Anzahl von Verletzten oder Erkrankten, sowie anderen Geschädigten oder Betroffenen und/oder erheblichen Sachwerten“. Ein solches Großschadensereignis stellt ein Massenansturm von Verletzten oder Erkrankten (MANV) dar. Die Definition beinhaltet laut DIN 13050, dass der Notfall nicht mit den vorgehaltenen Mitteln des Rettungsdienstbereiches abgearbeitet werden kann.

Als Schadenslage wird das Ereignis selbst, inklusive der Umgebungsbedingungen wie das Wetter, bezeichnet. Im Falle eines Großschadensereignisses liegt somit eine Großschadenslage vor.

Durch die große Anzahl von Verletzten ist bei einer Großschadenslage eine individualmedizinische Versorgung der Patienten nicht möglich. Die vorhandenen Ressourcen (Personal, Fahrzeuge und Material) müssen im Sinne der Mangelwirtschaft optimal genutzt werden um der individualmedizinischen Versorgung möglichst nahe zu kommen. Dazu ist eine Übersicht über die Anzahl der Patienten und die Schwere der Verletzungen und Erkrankungen nötig. Diese wird über eine Sichtung der Verletzten oder Erkrankten erlangt. Hierbei, sowie bei der Koordinierung der Einsatzkräfte und Fahrzeuge fallen große Datenmengen an. Diese können zurzeit nicht an zentraler Stelle aufbereitet und genutzt werden. Dadurch entsteht ein hoher Kommunikationsaufwand zwischen den beteiligten Einheiten. Dieser zeitliche Aufwand stellt einen Nachteil in der Patientenversorgung dar.

Um Großschadenslagen besser koordinieren zu können, bearbeitet die Fachhochschule Köln, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt „Beherrschbarkeit von Katastrophenereignissen durch autonom vernetzte Sensoren (MANET)“, gemeinsam mit weiteren Partnern aus Wissenschaft und Industrie.

„Ziel des Vorhabens ist [...] die Entwicklung einer neuartigen Systemlösung zur Verbesserung des Informationsflusses und der Organisation von Großschadens- und Katastrophenereignissen auf Basis von autonom vernetzten Sensoren. Dabei werden vor

allem Massenanfälle von Verletzen (MANV) als Anwendungsszenarien betrachtet.”
(FH Köln, 2009, S. 1)

1.1 Problemstellung

Diese Arbeit ist Teil der begleitenden Forschung des MANET-Projekts. Sie analysiert die Bedienbarkeit und unterstützt die Visualisierung der Software sowie die Entwicklung der Ergonomie der Geräte. Diese beinhaltet den Aufbau mit den Kriterien Maße, Gewicht und Anordnung der Elemente.

Es müssen bereits während der Entwicklung der Geräte und Algorithmen die späteren Anwender einbezogen werden, um die Akzeptanz, bezogen auf die oben genannten Kriterien, zu gewährleisten. Es wird in diesem Zusammenhang künftig von der Anwenderfreundlichkeit gesprochen, da die Akzeptanz auch Bereiche beinhaltet, die von den Entwicklern nicht beeinflusst werden können. Hierzu zählen neben dem Schulungsaufwand z.B. auch finanzielle Gesichtspunkte. Die Anwenderfreundlichkeit muss frühzeitig gemessen werden, um die Erkenntnisse in die Entwicklung einbeziehen zu können. Hiefür müssen Parameter entwickelt werden. Um diese Parameter bei den Anwendern messen zu können, ist ein geeignetes Messinstrument nötig, welches ebenfalls entwickelt werden muss.

Zur Anpassung des Systems an die Nutzer muss betrachtet werden, welche Systembestandteile diese betrifft. Hierzu zählen jene Bereiche die den Benutzer während der Nutzung des Gerätes direkt beeinflussen. So wird die genutzte Programmiersprache keinen Einfluss auf die Akzeptanz durch die Benutzer haben, da diese damit nicht arbeiten müssen. Die Ergebnisse der Programmierung hingegen, wie beispielsweise die Darstellung auf dem Bildschirm und damit die Lesbarkeit, beeinflussen die Anwendung durch die Benutzer. Ein weiteres Beispiel für einen Bereich, der die Benutzer beeinflusst, ist die Handhabbarkeit der Geräte.

Nachfolgend werden Leitfragen formuliert, die zur Anpassung an die Nutzer von Bedeutung sind.

- Wer sind die Benutzer des MANET-Systems?
- Was sind Elemente der Anwenderfreundlichkeit?
- Wie empfinden die Nutzer das System im Bezug auf die Anwenderfreundlichkeit?
- Wird das System von den Nutzern angenommen?

- Wie muss das System gestaltet sein, um von den Nutzern akzeptiert zu werden?
- Wie müssen Fragen gestaltet sein, um die Dimensionen der oben genannten Fragen zu ermitteln?
- Was muss zusätzlich beachtet werden, um aussagekräftige Antworten zu ermitteln?

Die Begriffe Anwenderfreundlichkeit und Ergonomie werden im Abschnitt 1.4 definiert, die Nutzer werden im Abschnitt 2.2 analysiert. Die Beschreibung des Systems befindet sich im Kapitel 2.

1.2 Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist, der FH Köln ein Messinstrument zu bieten, mit dem sie in die Lage versetzt wird, die Anwenderfreundlichkeit des MANET-Systems zu ermitteln. Diese Erkenntnisse werden an die Entwickler weitergeleitet. Dadurch können eventuelle Mängel aufgedeckt und beseitigt werden, sodass der Einsatz des Messinstruments als Mittel dazu dient, die Anwenderfreundlichkeit zu erhöhen.

Dies soll im Weiteren dazu dienen, die Kommunikation bei Großschadenslagen zu verbessern und so eine schnelle Abarbeitung des Ereignisses zu gewährleisten. Hiervon profitieren die Verletzten und Betroffenen deshalb, weil die ihre Versorgung schneller gewährleistet werden kann.

Das Ergebnis dieser Arbeit orientiert sich nur daran, die Anwenderfreundlichkeit der eingesetzten Geräte und der darauf verwendeten Software zu evaluieren. Weitere Bereiche die die Akzeptanz durch die Anwender beeinflussen können, werden außer Acht gelassen (siehe 1.1).

Eine Überprüfung der Gültigkeit der ermittelten Parameter findet nicht statt. Das Messinstrument soll aber so gestaltet sein, dass die Parameter möglichst genau und richtig ermittelt werden.

1.3 Vorgehensweise

Zur Ermittlung der Anwenderfreundlichkeit können verschiedene Methoden verwendet werden. Anwenderfreundlichkeit ist kein objektiver Wert, der mit bereits vorhandenen

Mitteln gemessen werden kann. Vielmehr ist sie eine subjektive Empfindung der jeweiligen Nutzer. Aus diesem Grund müssen auch die Nutzer in den Fokus der Betrachtung gestellt werden.

Methoden die dies tun, sind zum einen die Beobachtung und zum anderen die Befragung der Nutzer. Beide Methoden haben Vor- und Nachteile. Zur Durchführung von Befragungen ist von der FH-Köln ein System beschafft worden, welches in diesem Projekt angewendet werden soll. Außerdem erfordert eine Beobachtung einen größeren personellen Aufwand. So müssten alle Nutzer während der Übung¹ von einem Beobachter begleitet werden. Dies ist neben dem personellen Aufwand auch deshalb nicht möglich, da dies den Ablauf einer Übung und somit auch möglicherweise das Empfinden der Anwenderfreundlichkeit beeinflussen würde.

Vorteil der Befragung ist, dass sie erst im Anschluss an die Nutzung stattfinden kann, sodass die Übung nicht beeinflusst wird. Außerdem ist der personelle Aufwand geringer, da eine Befragung von mehreren Nutzern gleichzeitig erfolgen kann. Nachteil ist, dass hierfür wiederum mehr Zeit notwendig ist.

Das Messinstrument das verwendet werden soll, ist also ein Fragebogen, den es zu erstellen gilt.

Der erste Teil der Arbeit befasst sich mit dem Projekt MANET und den sich daraus ergebenden Rahmenbedingungen für die Fragenentwicklung. Dazu werden die Anwender betrachtet, sowie die Bedingungen unter denen die Befragung stattfindet im, Hinblick auf ihren Einfluss auf die Fragengestaltung.

Im zweiten Teil geht es um den theoretischen Hintergrund des Fragenstellens. Dazu zählen Aufbau von Fragen und Antworten, Einflussfaktoren sowie Auswertungstechniken.

Die Entwicklung der Fragen findet im dritten Teil der Arbeit statt. Dabei werden Fragen in den Bereichen zur Person des Anwenders sowie dessen Empfinden bezüglich der Anwenderfreundlichkeit entwickelt. Zudem werden Rahmenbedingungen für die Befragungen definiert.

Im Anhang wird der gesamte Fragebogen mit Ausführungshinweisen für die Befragung angegeben.

¹Das MANET-System wird im Rahmen von Übungen, in der eine MANV-Lage dargestellt wird, genutzt, um die Tauglichkeit zu überprüfen. Diese Übungen werden realitätsnah gestaltet, sodass eine möglichst große Vergleichbarkeit mit realen Einsätzen geschaffen wird. So müssen als Patienten geschminkte Darsteller aus Gefahrensituationen gerettet und medizinisch versorgt werden.

1.4 Begriffsabgrenzung

Nachfolgend werden Begriffe definiert, die für die Arbeit von Bedeutung sind. Es gelten im weiteren Verlauf die hier gegebenen Definitionen.

Akzeptanz ist alles was einen Nutzer dazu veranlasst ein bestimmtes Produkt zu nutzen. Hierzu zählen neben der Anwenderfreundlichkeit auch Aspekte wie finanzielle Möglichkeiten, Verfügbarkeit und persönliche Einstellungen. Viele dieser Aspekte können aber entweder nicht gemessen werden oder sie können zwar gemessen werden, sind aber von den Entwicklern nicht zu beeinflussen. Es wird in dieser Arbeit nur die Anwenderfreundlichkeit betrachtet, da diese sowohl messbar gemacht werden kann (Ziel dieser Arbeit), als auch von den Entwicklern beeinflusst werden kann.

Anwenderfreundlichkeit bezieht alle Aspekte ein, die ein Produkt ausmachen, sodass es vom Anwender angenommen wird. Es zählen nicht solche dazu, die zwar zur Qualität eines Produktes beitragen, vom Anwender aber nicht direkt bemerkt werden können. Dies sind beispielsweise eine eventuelle Strahlungsintensität oder Aspekte die erst bei einer dauerhaften Nutzung (z.B. Kratzsicherheit des Displays) zu erkennen sind.

Ergonomie bezieht sich sowohl auf die im MANET-Projekt verwendeten Geräte, als auch auf die eingesetzte Software. Abweichend von der Definition der EN ISO 6385:2004 die wie folgt lautet: „Ergonomie: wissenschaftliche Disziplin, die sich mit dem Verständnis der Wechselwirkung zwischen menschlichen und anderen Elementen eines Systems befasst und und der Berufszweig, der Theorie, Prinzipien, Daten und Methoden auf die Gestaltung von Arbeitssystemen anwendet mit dem Ziel, das Wohlbefinden des Menschen und die Leistung des Gesamtsystems zu optimieren“ wird in dieser Arbeit mit Ergonomie die Eigenschaft eines Systems beschrieben, den Anforderungen des Nutzers zu genügen und ihn nicht mehr als das nötige Maß zu belasten. Das bedeutet, dass die Nutzung des Systems die Arbeit um ein größeres Maß erleichtert, als es die Arbeit behindert.

2 Projektbeschreibung und Umgebungsbedingungen

Das Projekt trägt den Titel „Beherrschbarkeit von Katastrophenereignissen durch autonom vernetzte Sensoren (MANET)“. Es wird im Rahmen des Programms IKT2020 (Informations- und Kommunikationstechnologien) gefördert, welches gemeinsam vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sowie dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) getragen wird. Inhalt des Forschungsrahmes ist die Nutzung verschiedener Technologien, unter anderem von autonom vernetzten Sensoren. Die Forschungsergebnisse sollen in Produkte und Dienstleistungen münden, neue Anwendungsfelder erschließen und die Wettbewerbsfähigkeit des Technologiestandorts Deutschland verbessern. (vgl. BMBF, 2007)

Gemeinsam mit der Fachhochschule Köln, bearbeiten der Bereich Embedded Systems & Sensors Engineering (ESS) des Forschungszentrums Informatik (FZI) sowie die Unternehmen Kontron Embedded Systems GmbH, Vomatec International GmbH und Amber Wireless GmbH das Projekt.

2.1 Einführung in MANET

Das System besteht aus elektronischen Patientenanhängerkarten (den Patienten-TAG), in welchen die Daten des jeweiligen Patienten gespeichert werden und welche sich selbst in einem Netzwerk miteinander vernetzen und mit dem Rettungsdienst-Gerät (RDG) Daten austauschen. Das RDG ist eine elektronische Einheit mit berührungsempfindlichem Bildschirm (Touchscreen) in das die Patientendaten und insbesondere Sichtungsergebnisse eingegeben werden. Diese werden vom RDG gespeichert und im Netzwerk zur Verfügung gestellt. Auf dieses Netzwerk kann die Einsatzleitung zugreifen und hat somit immer einen Überblick über die Anzahl der Verletzten und die Schwere der Verletzungen. Dies erfolgt mit der im Projekt entwickelten Visualisierungssoftware. Sie

stellt Gesamtzahlen und Sichtungskategorien der Patienten dar. Darüber hinaus werden georeferenzierte Patienteninformationen ausgegeben.

Die Nutzer dieser Geräte sind Angehörige des Rettungsdienstes mit den Qualifikationen Notarzt, Rettungsassistent oder Rettungssanitäter, ehrenamtliche Einsatzkräfte von Katastrophenschutzeinheiten sowie Krankenhauspersonal der aufnehmenden Zielkrankenhäuser.

Kernaufgabe der FH Köln im Rahmen des Verbundprojektes ist es, den Technologiepartnern die Anwendungsexpertise für das Feld der Notfallmedizin und des Katastrophenschutzes zur Verfügung zu stellen. Dabei werden Anwendungsszenarien entwickelt, Prozesse beschrieben, Anwenderanforderungen analysiert sowie Entwicklungsergebnisse der Partner bewertet und getestet. Die Anwendungsszenarien werden dazu genutzt, die Geräte in einer standardisierten Umgebung zu testen und zu evaluieren. Diese Übungen werden in Zusammenarbeit mit der Berufsfeuerwehr Köln und dem dort ansässigen Institut für Notfallmedizin durchgeführt. (vgl. FH Köln, 2009)

2.1.1 Forschungsziel

Ziel des Gesamtvorhabens ist die Entwicklung einer neuartigen Systemlösung zur Verbesserung des Informationsflusses und der Organisation von Großschadens- und Katastropheneignissen auf Basis von autonomen vernetzten Sensoren. Dabei werden vor allem Massenanfälle von Verletzten (MANV) als Anwendungsszenarien betrachtet. Der Einsatz von Sensornetzen soll ermöglichen, am Schadensort verteilt anfallende Informationen in Echtzeit verarbeiten zu können und sichtbar zu machen. Dadurch können die verfügbaren Einsatzkräfte zielgerichteter Hilfe leisten, so dass die Zeit von der Alarmierung bis zur Behandlung und dem Abtransport der Patienten mit lebensbedrohlichen Zuständen entscheidend verkürzt werden kann.

Eingesetzt werden soll das System sowohl in der Vorsichtung, die durch jede Einsatzkraft des Rettungsdienstes bzw. Katastrophenschutzes erfolgen kann, als auch in der (not)ärztlichen Sichtung.

2.1.2 Technische Vorgaben

Das MANET-Projekt ist nicht das einzige Projekt, in dem die Fachhochschule Köln als Partner für die Anwenderexpertise fungiert. Um Befragungen unter Nutzern oder anderen beteiligten Gruppen durchführen zu können, wurde ein TED-System (Televoting-

Dienst) angeschafft. Dieses besteht aus einer großen Anzahl Handgeräte, auf denen Fragen oder Anweisungen ausgegeben werden können. Die Antworten werden von den Befragten in das Handgerät eingegeben. Die Antworten aus den einzelnen Handgeräten werden gesammelt. In einem mobilen Datenverarbeitungssystem können die Antworten in Echtzeit ausgewertet und graphisch dargestellt werden. Die Handgeräte besitzen ein Display, sowie ein numerisches Eingabefeld mit weiteren Tasten die für die Eingabe notwendig sind (senden, Eingabe löschen, blättern der Fragen usw.). Die Eingabe von freien Antworten ist aufgrund der Ausgestaltung der Eingabetasten nur numerisch möglich. Die Antwortmöglichkeiten von geschlossenen Fragen müssen bei diesem System mit Zahlen versehen werden, welche dann ausgewählt werden können. (Bild des TED Systems)

2.2 Anwenderanalyse

Die Anwender oder Nutzer die bezüglich der Anwenderfreundlichkeit befragt werden sollen, sind jene, die im Fall eines MANV die Vorsichtung sowie die Sichtung durchführen. Damit sind die Patientendarsteller, die während einer Übung die Rolle der Patienten übernehmen, ausgeschlossen, auch wenn diese zwar mit dem System (dem Patienten-TAG) in Kontakt kommen, das System aber nicht aktiv anwenden.

2.2.1 Qualifikation der Benutzer

Im Gegensatz zur Sichtung, die gemäß DIN 13050 eine „ärztliche Beurteilung und Entscheidung“ ist, kann die Vorsichtung auch von anderen Mitgliedern des Rettungsdienstes und des Katastrophenschutzes durchgeführt werden. Im beiden Fällen soll das MANET-System zur Anwendung kommen können. Die Qualifikation der Notärzte, die die eigentliche Sichtung durchführen, besteht neben der grundlegenden ärztlichen Ausbildung aus dem *Fachkundenachweis Rettungsdienst* bzw. der *Zusatzweiterbildung Notfallmedizin* (je nach Bundesland) (vgl. BAEK, 2007). Für die Darstellung und die Komplexität des Aufbaus muss auf die geringste Qualifikation eingegangen werden. Dies sollte gemäß der Stellungnahme der Bundesärztekammer ein Rettungsassistent mit einer speziellen Ausbildung sein (vgl. BAEK, 2009). Dort wird auch gefordert, für die nicht-ärztliche Sichtung den Begriff Vorsichtung zu verwenden, um auf die Vorläufigkeit hinzuweisen. Außerdem bedarf eine solche immer einer zusätzlichen ärztlichen Sichtung. Dieser Empfehlung wird in dieser Arbeit gefolgt und im Folgenden von der

Vorsichtung gesprochen. Die Forderung, die Vorsichtung nur von speziell geschulten Rettungsassistenten durchführen zu lassen, ist nur in einigen Bereichen umgesetzt. Diese Annahme kann also nicht getroffen werden. Als geringste Qualifikation im Rettungsdienst ist allgemein der Rettungssanitäter angesehen. Der Rettungs(-dienst)helfer wird aber in einigen Bundesländern in der Notfallrettung eingesetzt und ist somit die geringste anzunehmende Qualifikation im Rettungsdienst.

Im Fall des Einsatzes von Kräften des Katastrophenschutzes ist sogar eine geringere oder fehlende Qualifikation im medizinischen Bereich möglich. Daher könnten medizinische Fachbegriffe ein Hindernis bei der Nutzung des Systems darstellen. Dies ist sowohl bei der Entwicklung des Systems als auch bei der Formulierung der Fragen zu beachten. Es ist auf eindeutige und allgemeinverständliche Begriffe zu achten.

2.2.2 Faktoren der Benutzerakzeptanz

Die Benutzerakzeptanz des MANET-Systems betrifft verschiedene Bereiche. Diejenigen die sich mit der Einführung des Systems in den Organisationen beschäftigen und solche die sich mit der Sicherheit des Systems (Ausfallsicherheit, Übertragungssicherheit) beschäftigen werden nicht betrachtet. Auf die Einführung und Schulung haben die Entwickler keinen Einfluss. Die Bereiche der Sicherheit müssen als das technisch Mögliche angenommen werden.

Somit sind die Bereiche der Benutzerakzeptanz die in der Arbeit betrachtet werden jene, die mit der Anwenderfreundlichkeit übereinstimmen.

2.3 Befragungsablauf und -umgebung

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Umsetzung der Befragung der Nutzer. Dabei wird auf Besonderheiten im Bezug auf die zeitlichen und darstellerischen Komponenten eingegangen, die sich aus der Versuchs-/ bzw. Übungsanordnung ergeben. Diese sind spezifisch für das Projekt MANET, können aber gegebenenfalls auch auf andere Versuche mit ähnlichen Aufbau bezogen werden.

2.3.1 Zeitliche Komponenten

Bei der zeitlichen Bemessung der Befragung ist zu beachten, dass die Anwender die befragt werden sollen im Anschluss an eine praktische Übung befragt werden. Diese Übungen haben einen realistischen Ablauf. Dies bedeutet, dass sie einem MANV-Einsatz nachempfunden sind. Dabei ist die körperliche Beanspruchung der Einsatzkräfte nahezu gleich der eines realen Einsatzes. Der Transport von Patientendarstellern zu den Patientenablagen und Behandlungsplätzen beispielsweise unterscheidet sich nicht von dem echter Patienten. Durch die realistische Darstellung ist auch die psychische Belastung mit der eines echten Einsatzes vergleichbar. Die benötigte Zeit, sowie die Anzahl der Fragen sollte deshalb auf diese Situation angepasst werden. (vgl. Weber, 2009, S. 62)

Desweiteren muss die Frage beantwortet werden, wie viel Zeit für die Beantwortung zur Verfügung gestellt wird. Für die Zeit die zur Beantwortung bleibt gibt, es zwei Varianten. Zunächst kann eine Zeit vorgegeben werden, in der eine Frage beantwortet werden muss. Das System bietet aber auch die Möglichkeit, erst dann mit der nächsten Frage fortzufahren, wenn alle Beteiligten die Beantwortung einer Frage abgeschlossen haben. Welche dieser Varianten zu wählen ist, gilt es zu untersuchen. Eine genauere Betrachtung dieser Thematik findet sich im Kapitel 3.3.

2.3.2 Darstellerische Komponenten

Die Befragung der Teilnehmer sollte aus technischen Gründen in einem Raum stattfinden, da die Fragen und Antworten mit Hilfe eines Projektors präsentiert werden können. Die Lesbarkeit auf einer Projektionsfläche ist in Räumen besser gegeben, als im Freiraum. Neben dem Projektor, können auch die Handgeräte des TED-Systems dazu verwendet werden, dem Befragten Informationen zukommen zu lassen. Allerdings ist die Menge begrenzt, da die Bildschirme der Handgeräte nur eine gewisse Anzahl an Zeichen anzeigen können.

2.3.3 Weitere Komponenten

Da das System durch die Anregungen der Nutzer immer weiter verbessert werden soll, wird die Befragung mehrfach stattfinden. Es ist wichtig, dass die Befragungen vergleichbar bleiben, um Veränderungen in den Ergebnissen interpretieren zu können. Daher ist auf einen standardisierten Ablauf bei den Befragungen zu achten.

Wie dies zu realisieren ist, wird in den folgenden Kapiteln ermittelt. Dabei muss nicht nur die Befragung und die Umgebung betrachtet werden, sondern auch die beteiligten Personen. Hierbei muss vor allem auf die Person eingegangen werden, die die Befragung leitet, den Interviewer.

Die Befragungen, die durchgeführt werden sollen, werden nicht immer den Fokus auf die gleichen Bereiche des Systems haben. Dies ist zum einen dadurch bedingt, dass das System sehr umfangreich ist, zum anderen dadurch, dass die Befragten ,zum Zeitpunkt der Befragung, bereits eine Übung hinter sich haben werden und dementsprechend erschöpft sind. Sie können also nicht mehr für eine zu zeitintensive Befragung herangezogen werden. Somit ist eine Aufteilung der Befragung notwendig. Eine weitere Frage der im Abschnitt 3.3 nachgegangen wird ist daher, ob der Bereich auf den sich die Befragung beziehen soll, den Befragten im Vorlauf der Übung gesagt wird.

3 Methodik der Fragenentwicklung

Dieses Kapitel befasst sich mit der theoretischen Methodik der Fragenentwicklung. Dabei werden die Grundlagen formuliert und diese auf die Voraussetzungen aus dem vorangegangenen Kapitel bezogen. In einigen Abschnitten werden weitergehende Hinweise gegeben, die aber nicht weiter behandelt werden, da sie nicht zum Ziel der Arbeit beitragen.

Unter **Zieldimensionen** werden die Bereiche verstanden, die bei Befragten abgefragt werden soll. Dabei kann es sich um Sachwissen handeln oder um Einstellungen. Meist werden die Befragten aber nicht nur durch die Zieldimension beeinflusst, sondern auch durch andere Faktoren. Diese werden **Fremddimensionen** genannt. Sie sind nicht Gegenstand der Untersuchung und können meist nicht umfassend ermittelt werden. Wenn beispielsweise ein Nutzer des MANET-Systems die Frage nach der Wahrscheinlichkeit der Akzeptanz des Systems in seiner Organisation erhält und er es für gut hält und gleichzeitig der Finanzbeauftragte der Organisation ist, könnte er eine negativere Bewertung abgeben, da er weiß, dass seine Organisation sich die Investition nicht leisten kann. In diesem Fall wird die Zieldimension der Akzeptanz durch die Fremddimension der finanziellen Möglichkeiten beeinflusst. (vgl. Holm, 1975, S. 67)

Wenn ein Nutzer das System kritisch sieht, er aber weiß, dass die allgemeine Stimmung dem System gegenüber positiv ist, wird er sich eher der vorherrschenden Meinung anschließen. Dieses Phänomen wird **soziale Wünschbarkeit** genannt. Es tritt vor allem dann auf, wenn der Befragte keine gefestigte Meinung zur Zieldimension hat. Außerdem tritt es bei solchen Fragen auf, deren Beantwortung abweichend von der vorherrschenden Meinung den Befragten bloßstellen würde. Dies ist hauptsächlich bei Einstellungsfragen der Fall. (vgl. Holm, 1975, S. 82f)

3.1 Fragen

Die in dieser Arbeit behandelten Fragen sind nur solche im Sinne der standardisierten Kommunikation. Das heißt sie unterliegen gewissen Regeln, die in Folgenden definiert werden. Des Weiteren werden nicht nur klassische Fragen in Form eines Fragesatzes erstellt, sondern auch sogenannte Items. "Der Begriff Item bezeichnet jedes Element eines Instruments, das den Befragten zu einer Reaktion oder Meinungsäußerung auffordert. Das sind natürlich in erster Linie Fragen, können aber auch Aussagen sein, zu denen Zustimmung oder Ablehnung ausgedrückt wird oder die Markierung einer Position auf einer Skala. Item ist also ein übergeordneter Begriff, der Fragen und andere Elemente umfasst." (Weinreich u. von Lindern, 2008, S. 51f) Im Folgenden werden die Begriffe 'Fragen' und 'Items' synonym verwendet.

Unabhängig von der Form der Befragung (vgl. Abschnitt 3.2.3) ist die Verständlichkeit der Fragen wichtig für die korrekte Beantwortbarkeit. Um die Fragen einem nicht spezialisierten Befragtenkreis stellen zu können, müssen die Fragen allgemeinverständlich formuliert sein. Des Weiteren sollten die Fragen kurz sein, um dem Befragten die Aufnahme der gesamten Frage zu ermöglichen. (vgl. König, 1965, S. 47)

Inhaltlich ist sprachliche Neutralität wichtig. "Vor allem sollen [die Fragen] keine Worte enthalten, die mit (vermutlich) hohem Reizwert auf Fremddimensionen messen." (Holm, 1975, S. 80) Dies bedeutet, dass Begriffe vermieden werden sollen, die bei den Befragten negativ oder auch positiv belegt sind. Bei einer Umfrage bezüglich der Arbeitsqualität unter Mitgliedern einer Hilfsorganisation könnten dies beispielsweise die Namen anderer Hilfsorganisationen sein. Falls eine Rivalität zwischen den Organisationen oder deren Mitgliedern besteht, werden Fragen nicht neutral beantwortet, sondern im Rahmen der Herausstellung der eigenen Organisation. In diesem Beispiel wäre die Rivalität eine mögliche Fremddimension die gemessen wird.

Wie bereits oben beschrieben, wird die Dimension der sozialen Wünschbarkeit besonders dann angesprochen, wenn der Befragte keine gefestigte Meinung zur Zieldimension hat. Dies kann auch dann der Fall sein, "wenn eine Frage keine eindeutige Zieldimension anspricht, dann wird sie mit jeweils geringerem Gewicht eine Fülle von Fremddimensionen und vielleicht mit dem relativ stärksten Gewicht die Dimension der sozialen Wünschbarkeit ansprechen." (Holm, 1975, S. 89) Es ist deshalb darauf zu achten, dass jede Frage auch eine explizite Zieldimension besitzt und nicht zu allgemein formuliert ist.

Die Schwierigkeit bei der Fragenentwicklung besteht darin, dass die Fragen für eine große Anzahl von Personen entwickelt werden. Nicht jede Frage zielt bei jedem Befragten genau in die Dimension, die abgefragt werden soll. Je besser eine Frage die angezielte Dimension im Persönlichkeitssystem¹ des Befragten anspricht, um so höher ist ihre Treffgenauigkeit. Um bei einem großen Teil der Befragten die angezielte Dimension zu treffen, sollten mehrere Fragen zu einer Zieldimension formuliert werden (vgl. Holm, 1975, S. 72f). Die unterschiedlichen Fragen müssen miteinander verglichen werden, um die Konsistenz der Aussagen der Antworten zu überprüfen. Dies misst die Zuverlässigkeit der Befragung (vgl. König, 1965, S. 80).

3.1.1 Fragenarten

Zur Kategorisierung von Fragen gibt es unterschiedliche Systeme. Eine Möglichkeit ist, die Fragen nach dem ihnen zugehörigen Antwortformat einzuteilen.

Geschlossene Fragen geben dem Befragten die Antwortmöglichkeiten vor. Diese Art der Fragen werden dann eingesetzt wenn alle Antwortmöglichkeiten bekannt sind oder sinnvolle Kategorien gebildet werden können. Sie sind leicht auszuwerten, da nur eine begrenzte Anzahl von Antworten möglich ist. Diese Fragenart kann auch dann eingesetzt werden, wenn die Befragten nur die Möglichkeit haben numerisch zu antworten (wie es beispielsweise beim TED-System der Fall ist). Die Antworten werden dann einfach durchnummeriert und die Beantwortung erfolgt über die Nummerierung.

Offene Fragen lassen dem Befragten den Inhalt und die Formulierung seiner Antwort frei. Sie sind wie oben beschrieben dann notwendig, wenn nicht alle möglichen Antworten bekannt sind. Sie werden in der Befragungsentwicklung im Kapitel 4 nur verwendet, wenn die Antwort numerisch ist. Die technischen Gegebenheiten lassen keine alphanumerische Eingabe (Text) zu².

¹Jede Person wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Dies können beispielsweise Erfahrungen, Lebensumstände oder Bildungsniveaus sein, die die Wahrnehmung beeinflussen. Aus diesem Grund können auch Begriffe unterschiedliche Bedeutung haben. (vgl. König, 1965, S. 41) Es wird in dieser Arbeit aber versucht Begriffe zu verwenden, die wenig bis keinen Interpretationsspielraum lassen und somit die einzelnen Fragen nicht auf die Persönlichkeiten der Befragten angepasst werden müssen. Eine derartige Anpassung ist auch kaum durchführbar (vgl. ebenda).

²Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass für die Anwender wichtige Bereiche übersehen werden, kann den Befragten die Möglichkeit gegeben werden, im Anschluss an die standartisierte Befragung zusätzliche Anmerkungen zu machen. Dies kann sowohl mündlich als auch schriftlich geschehen.

Hybridfragen sind eine Mischform der beiden vorangegangenen. Sie geben Antwortmöglichkeiten vor, geben aber auch die Möglichkeit eine freie Antwort zu geben. Beispiel hierfür sind zusätzliche Antwortmöglichkeiten wie 'sonstiges', bei der der Befragte Antworten eingeben kann, die dem Forscher beispielsweise nicht bewusst waren. Hybridfragen werden im Kapitel 4 nicht berücksichtigt, da eine derartige Eingabe technisch nicht möglich ist.

scheinbar offene Fragen geben die Antwortmöglichkeiten in der Fragestellung mit vor, ohne dass diese zusätzlich angegeben werden.

Beispiel: *Würden Sie Ihrem Vorgesetzten raten oder abraten das MANET-System anzuschaffen?*

Die Formulierung, ohne dass beide Antwortalternativen explizit genannt werden, ist nicht zulässig, da eine Präferenz der Befragten zur genannten Form beobachtet werden kann. (vgl. Holm, 1975, S. 53f) Scheinbar offene Fragen werden im Verlauf wie geschlossene Fragen behandelt. In der MANET-Befragung spielen sie keine Rolle, da durch die technischen Vorgaben die Antwortmöglichkeiten gegeben sein müssen. (vgl. Faulbaum u. a., 2009, S. 19f)

Fragen, deren gesamtes Antwortspektrum nicht bekannt ist, müssen offen formuliert werden, um alle Antwortalternativen kennen zu lernen und möglicherweise zusätzliche wichtige Informationen zu erhalten. Für die Auswertung von Fragebögen ist hingegen die Form der geschlossenen Frage zu bevorzugen, da die Ergebnisse einer solchen Befragung einem einheitlichen Spektrum unterliegen und damit vergleichbar sind. (vgl. König, 1965, S. 40)

Ein weiterer Grund eine offene Formulierung zu nutzen ist, dass der Befragte seine Antwort spontan geben soll. Vorgegebene Antwortmöglichkeiten würden den Befragten mit Informationen versorgen, die er selbst liefern soll. Dies kann beispielsweise bei Fragen wichtig sein, in denen es um Erinnerungen geht. (vgl. Oberhauser u. Wawrosch, 1985) Ein weiteres Argument von Oberhauser und Wawrosch für die geschlossene Gestaltung, der Platzersparnis, spielt für die Arbeit keine Rolle.

Andere Einteilungsprinzipien basieren auf der in der Frage gewünschten Information.

Faktfragen dienen der Ermittlung von feststehenden und nachprüfbaren Angaben. Eine Sonderform der Faktfragen sind die *demografischen Fragen*. Mit diesen werden beispielsweise Angaben über Alter, Berufsstand und ähnliches ermittelt.

Wissensfragen sollen beim Befragten vorhandenes Wissen abfragen. Sie beziehen sich auf Kenntnisse oder Fähigkeiten des Befragten.

Einstellungs- und Meinungsfragen beziehen sich auf die persönliche Meinung des Befragten zu einem Sachverhalt, einer Person o.ä.

Überzeugungsfragen fragen, anders als die vorangegangenen, nicht nach der persönlichen Meinung, sondern nach der Einschätzung einer vergangenen, gegenwärtigen oder vermuteten zukünftigen Realität (vgl. Faulbaum u. a., 2009, S. 20f).

Auch bei diesen Kategorien gibt es wiederum Mischformen, bzw. lassen sich Fragen nicht genau einordnen, da eine Wissensfrage beispielsweise auch mit Vermutungen beantwortet werden kann und sie somit eher eine Überzeugungsfrage ist.

Meinungsfragen die geschlossen gestaltet sind, setzen voraus, dass alle möglichen Meinungen bekannt sind und der Befragte die zu ihm passende Antwort finden muss, er muss also etwas wiedererkennen. Wenn die Frage offen gestellt wird, muss der Befragte sich erinnern. Dies fällt meist schwerer (vgl. König, 1965, S. 50). Offene Fragen haben den Vorteil, dass Antworten gegeben werden können, die dem Interviewer nicht bekannt sind. Es setzt aber voraus, dass die Zieldimension die abgefragt werden soll, vorformuliert im Gedankenkonstrukt des Befragten vorliegt, was ihm eine gewisse Leistung abverlangt.

Eine weitere Form der Fragengestaltung ist die des indirekten Formulierens. Indirektes Formulieren ist entweder dann notwendig, wenn die Zieldimension nicht verbalisiert im Befragten vorliegt oder wenn angenommen werden muss, dass der Befragte die sozial erwünschte Antwort (s.o.) gibt, wenn er die Zieldimension erkennt. Die Problematik der indirekten Formulierung liegt darin, dass dadurch auch andere Dimensionen als die beabsichtigte Zieldimension erfragt wird. Dies bedeutet, dass die Fremdbestimmtheit der Frage steigt. (vgl. Holm, 1975, S. 80)

Beispielsweise könnte die direkte Frage für die Erträglichkeit des Gewichts des RDG für den dauerhaften Einsatz lauten:

Wie empfanden Sie das Gewicht des RDG während der Übung?

- *sehr angenehm*
- *angenehm*
- *schwer*
- *zu schwer*

Eine entsprechende indirekte Formulierung für die gleiche Zieldimension könnte lauten:

Hatten Sie nach dem Einsatz Rückenschmerzen?

- ja

- nein

Als Fremddimensionen könnten hierbei vorliegende Rückenerkrankungen oder andere schwere Ausrüstung vorliegen.

Holm konnte feststellen, dass die indirekte Formulierung wesentlich stärker fremd bestimmt wird als eine entsprechend direkte Form (vgl. Holm, 1975, S. 81f). Die direkte Form ist daher zu bevorzugen. Die indirekte Form sollte nur in den oben genannten Fällen verwendet werden. In unsicheren Fällen sollte zu beiden Methoden gegriffen werden, jedoch sollten die verschiedenen Fragen an unterschiedlichen Stellen im Befragungsablauf gestellt werden.

3.1.2 Aufbau von Fragen

Die Aufgabe der Befragung ist es, Ergebnisse für ein Forschungsprojekt zu liefern. Hierzu ist es notwendig, das Ziel des Forschungsprojektes genau zu definieren. Im Abschnitt 1.2 ist dies für diese Arbeit geschehen.

Ziel der Arbeit ist es, den Entwicklern des MANET-Systems ein Messinstrument zu bieten, mit dem sie in die Lage versetzt werden die Anwenderfreundlichkeit ihrer Produkte zu ermitteln. Dadurch können eventuelle Mängel aufgedeckt und beseitigt werden, sodass der Einsatz des Messinstruments als Mittel dazu dient, die Anwenderfreundlichkeit zu erhöhen.

Nachdem der Forschungsgegenstand definiert wurde, besteht die Aufgabe darin die Fragestellung genau zu definieren. Dadurch wird der Forschungsgegenstand nicht nur spezifiziert, sondern auch eingegrenzt (vgl. Holm, 1975, S. 14). Dies kann beispielsweise durch die Formulierung von Leitfragen geschehen.

Die Leitfragen im Abschnitt 1.1 sind die Spezifikation des Forschungsgegenstandes. Aus ihnen werden im Kapitel 4 die Fragen für den Fragebogen entwickelt werden.

Nachdem die Leitfragen formuliert vorliegen, müssen sie in Dimensionen aufgelöst werden. Diese Dimensionen müssen genau definiert werden, um bei der anschließenden Entwicklung der Fragen präzise sein zu können.

Für die erste Leitfrage (*Was sind Elemente der Anwenderfreundlichkeit?*) muss beispielsweise die Anwenderfreundlichkeit definiert werden. Dies kann über ein Brainstorming erfolgen. Im Folgenden ist beispielhaft eine Definition mit Hilfe weiterer Begriffe erfolgt³.

- Ergonomie
- selbsterklärend oder intuitiv⁴
- Funktionalität
- Verständlichkeit
- Gewicht
- Handhabbarkeit
- Lesbarkeit

Aus diesen Dimensionen werden die Fragen nach den Regeln in den vorangegangenen Abschnitten entwickelt. Dabei muss immer daran gedacht werden, nur solche Begriffe zu verwenden, die allgemein verständlich sind. Für das Beispiel 'selbsterklärend' bzw. 'intuitiv' zeigt sich, dass die angegebene Definition zwar gültig ist, aber nicht als allgemein bekannt angenommen werden kann (Die Zieldimension liegt bei den Befragten eventuell nicht vor). In einem solchen Fall müssen explizite Fragen gestellt werden ohne diese Begriffe zu verwenden.

Beispiele:

1. *War die Bedienung des Gerätes direkt und ohne Hilfe möglich?*

- ja

- nein

An anderer Stelle im Fragebogen kann nach der Technikaffinität gefragt werden.

2. *Nutzen Sie die Geräte (Handy, Organizer usw.), außer zum telefonieren, noch für weitere Zwecke (z.B. Kalenderfunktion)?*

- ja

³Die Definition entstand im bei einer Besprechung der Arbeit im Rahmen der Vorlesung „Forschungsmethoden in der Gefahrenabwehr“ bei Dipl. Soz. Ulrike Pohl-Meuthen im Wintersemester 2009/2010 an der Fachhochschule Köln. Dabei wurden von allen anwesenden Personen Begriffe gesammelt, die Anwenderfreundlichkeit beschreiben. Von diesen wurden nur solche hier in die Arbeit aufgenommen, die durch die Befragten direkt erfahrbar sind (vgl. Begriffsdefinition im Abschnitt 1.4). Die Begriffe wurden außerdem mit den Zielen der Anforderungsspezifikation (vgl. Graffy, 2009) abgestimmt.

⁴Def.: selbsterklärend setzt kein Vorwissen voraus, intuitiv setzt Vorwissen mit ähnlichen Systemen voraus, das dann intuitiv auf das neue System angewendet werden kann.

- *nein*
- *ich besitze kein derartiges Gerät*

Wenn mehr Personen Frage 1 mit 'ja' beantworten, die gleichzeitig Frage 2 mit 'ja' beantwortet haben, als solche die Frage 2 mit 'nein' oder 'ich besitze kein solches Gerät' haben, kann daraus geschlossen werden, dass das System nicht selbsterklärend ist (Antwortformate siehe Abschnitt 3.2.1). Die Personen die häufig mit elektronischen Eingabegeräten zu tun haben, kamen mit dem System besser zurecht, als andere.

Wenn die Mehrzahl derer die Frage 2 mit 'ja' beantwortet haben, Frage 1 mit 'ja' beantworten, kann das System zumindest als 'intuitiv' gelten.

Zur Ermittlung solcher Korrelationen gibt es verschiedene Möglichkeiten, die in Abschnitt 3.4 erläutert werden.

3.2 Antworten

Keine Frage ohne Antwort. Denn rhetorische Fragen, die keiner Antwort bedürfen sind nicht Gegenstand wissenschaftlicher Fragenkonstruktion. Sie sollen das Gegenüber verwirren oder eine eigene Stellungnahme ausdrücken (vgl. dtv, 1973). Aus ihnen können keine Kenntnisse gewonnen werden.

Antworten sind zum Erreichen des Forschungsziels notwendig, denn sie enthalten die Kenntnislücken die es zu füllen gilt. Wie bereits oben erwähnt, können Antwortmöglichkeiten nur vorgegeben werden, wenn diese umfassend bekannt sind. Im Folgenden werden hauptsächlich Antworten auf geschlossene Fragen behandelt, da nur sie ein vorgegebenes Format haben. Auch Fragen die offen gestellt werden, können ein vorgegebenes Format haben, sodass auch diese gemeint sind. Dabei handelt es sich beispielsweise um Fragen wie: *In welchem Jahr sind sie geboren?* Hier ist das Format mit der Frage vorgegeben. Ebenfalls nach dem Alter fragt die Frage: *Wann sind sie geboren?* Es ist aber kein Antwortformat vorgegeben, denn der Befragte könnte auch antworten 'vor 30 Jahren'. Durch die bereits beschriebene Technik ist es in der MANET-Befragung nur möglich offene Fragen numerisch zu beantworten. Somit sind die Möglichkeiten für offene Antworten begrenzt.

Die einzelnen Antwortvorgaben bei geschlossenen Fragen innerhalb einer Antwortskala (z.B. sehr gut, gut, weniger gut, nicht gut) werden auch **Merkmalsausprägungen** genannt (vgl. Faulbaum u. a., 2009, S. 21).

Bei Fragen, die zu allgemein formuliert sind und keine Zieldimension mehr im Befragten ansprechen, kann beim Befragten eine **Ja-Sage-Tendenz** auftreten. Sie liegt vor, wenn der Befragte unabhängig vom Frageninhalt die Frage bejaht. Sie kann auch durch den Interviewer verursacht werden. Dies kann dadurch auftreten, dass der Interviewer vom Befragten als Person wahrgenommen wird, dem er versucht gefällig zu sein. Die Ja-Sage-Tendenz kann dann als besondere Form der sozialen Wünschbarkeit gesehen werden. (vgl. Holm, 1975, S. 88ff)

Positive Antwortalternativen spielen insgesamt eine wichtige Rolle, da Befragte diese eher bevorzugen. Dem kann begegnet werden, indem die zustimmenden Antworten zuerst, die nicht-zustimmenden zuletzt genannt werden. Später genanntes wird meist besser behalten. „Die günstigere Position der an sich benachteiligten negativen Kategorie [wirkt sich] ausgleichend auf die Ergebnisse aus.“ (Holm, 1975, S. 109)

Dieser Tendenz zur positiven Aussage folgt auch, dass Fragen nicht zu negativ formuliert werden sollten. Durch eine Befragung konnte Holm feststellen, dass die Befragten eher dazu bereit waren einem Politiker negative Eigenschaften zuzusprechen, wenn diese 'weich' formuliert waren (vgl. Holm, 1975, S. 110). Daraus folgt, dass in der Befragung 'harte' Formulierungen vermieden werden sollten und abschwächende Elemente wie 'eher', 'etwas' und 'weniger' genutzt werden sollten.

3.2.1 Antwortskalenniveaus

Es gibt unterschiedliche Antwortskalenniveaus, die je nach Frageart eingesetzt werden können. Meist ergibt sich aus der Frage, welches Skalenniveau die Antwort besitzt.

Nominalskalenniveaus geben eine qualitative Klassifikation an (vgl. Holm, 1975, S. 37).

Es bedeutet, die Merkmalsausprägungen können in kein Verhältnis gebracht werden. Es gibt keine Wertigkeit. Beispielsweise zählt hierzu die Angabe des Geschlechts.

Ordinalskalenniveaus beinhalten eine Rangfolge der einzelnen Merkmalsausprägungen (vgl. Holm, 1975, S. 38). Im Vergleich zu den Folgenden sind die Abstände zwischen den einzelnen Antwortmöglichkeiten aber nicht äquidistant. Sie sind also nicht gleichmäßig verteilt und haben nicht die gleichen Abstände. Am Beispiel des Schulabschlusses (keinen, Hauptschulabschluss, Realschulabschluss, Fachhochschulreife, Hochschulreife) wird deutlich, dass diese eine Rangfolge haben. Es kann aber keine zahlenmäßige Entsprechung (0,1,2,3,4) geben, die mathematisch verwendet

werden kann. Denn die Hochschulreife (im Beispiel 4) ist nicht doppelt so gut wie ein Realschulabschluss (2).

Intervallskalenniveaus erfüllen neben der Voraussetzung der Rangfolge auch die der Äquidistanz der Intervalle. Dies bedeutet, dass die Abstände zwischen den einzelnen Merkmalsausprägungen gleich sind. Bei Skalen wie einer Temperaturskala ist dies leicht zu erkennen. Auch die Verbalskala⁵ in Abbildung 3.1, zur Ermittlung der Einstellung, kann als gleichabständig angesehen werden (vgl. Faulbaum, 1984). Da es keinen Nullpunkt gibt, werden die Antworten nur zueinander ins Verhältnis gesetzt.



Abbildung 3.1: 7-stufige Verbalskala; Quelle: eigene Erstellung nach (Faulbaum u. a., 2009, S. 25)

Ratioskalenniveaus sind wie Intervallskalen, nur dass sie einen absoluten Nullpunkt besitzen. Auf diesen können die einzelnen Antworten bezogen werden (vgl. Holm, 1975, S. 40). Hierzu zählen beispielsweise die Abfrage des Alters oder des Einkommens. Bei Zweiterem werden zur Vereinfachung oft Gruppen gebildet (0€, <1000€, 1000€-2000€, 2001€-3000€, 3001€-4000€, >4001€). Es handelt sich dann nicht mehr um eine Ratioskala⁶, da die Abstände der einzelnen Merkmalsausprägungen nicht gleich sind. Der Bereich >4001€ ist größer als die Vorangegangenen, da er das gesamte Spektrum oberhalb 4001€ abdeckt. In solchen Fällen ist es besser eine offene Frage zu stellen und eine Vielzahl von Antworten zu bekommen. Im Zuge der Auswertung können dann Einkommensgruppen gebildet werden, wenn diese Vereinfachung angebracht ist, ohne das Ergebnis negativ zu beeinflussen. Bei der Auswertung muss im Fall einer Gruppierung aber darauf geachtet werden, dass nicht Regeln verwendet werden, die nur für Ratioskalen zulässig sind. Gegebenenfalls ist die Ungenauigkeit die dadurch entsteht aber hinzunehmen.

⁵Verbalskala bedeutet, dass alle Merkmalsausprägungen verbalisiert vorliegen.

⁶Holm verwendet eine ähnliche Frage zwar als Beispiel für die Ratioskala, die Vorgabe der Äquidistanz der Intervalle ist aber nicht gegeben.

Laut Holm ist es für die Auswertung meist unwichtig, welche der beiden letzten Antwortskalen verwendet werden (vgl. Holm, 1975, S. 40). Bei einigen Items ergibt sich aus der Logik, dass nur einer der beiden verwendet werden kann (z.B. Gewicht).

Bei der Gestaltung der vorgegebenen Merkmalsausprägungen muss darauf geachtet werden, dass nur solche verwendet werden, die auch tatsächlich bei den Befragten vorhanden sind. Zwischenformen (ja, nein, unentschieden) sollten nur dann verwendet werden, wenn sie tatsächlich als Einstellung vorhanden sind. Ansonsten wird diese Kategorie dazu genutzt die eigene Meinung (die möglicherweise gesellschaftlich nicht akzeptiert wird) zu verstecken. (vgl. Holm, 1975, S. 58f)

Beispielfrage: *Halten Sie den Einsatz von technischer Unterstützung für die Sichtungs-teams grundsätzlich für nötig? (ja, unentschieden, nein)*

Es wird nach einer grundsätzlichen Einstellung gefragt. Hierbei ist es fraglich, ob ein Befragter eine unentschiedene Meinung hat. Die Kategorie 'unentschieden' könnte von den Befragten genutzt werden, die jegliche technische Unterstützung ablehnen, dies aber nicht kundtun wollen. Gleichzeitig kann die Kategorie von den Befragten genutzt werden, die sich kein Urteil bilden wollen, das heißt, die nicht über eine Frage nachdenken möchten.

Wenn Zwischenformen allerdings bei Befragten tatsächlich vorliegen können, müssen sie in den Antwortskalen auch angegeben werden.

3.2.2 Antwortskalen

Antwortskalen sind die Darstellung der Merkmalsausprägungen in Form von Skalen. Antwortdimensionen sind das, was beim Befragten abgefragt werden soll. Nachfolgende Auflistung zeigt eine Auswahl der wichtigsten Antwortdimensionen. Die zahlenmäßigen Angaben sind erst für die Auswertung von Bedeutung, da sie zur Berechnung herangezogen werden.

- Grad der Zustimmung
- Wichtigkeit
- Zufriedenheit
- Häufigkeit
- Ausmaß, in dem eine Aussage auf einen Sachverhalt zutrifft

werden in der Arbeit nicht verwendet, da aus technischen Gründen keine Skalengrafik dargestellt werden kann. Somit wäre es für den Befragten schwer eine Vorstellung für die Abstufungen zwischen den beiden genannten Extremwerten zu bekommen.

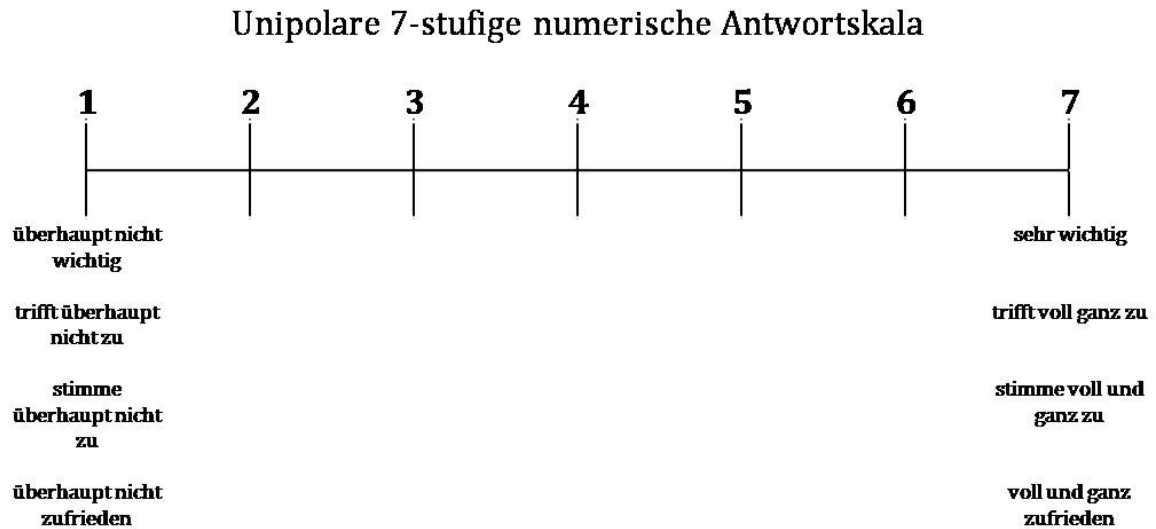


Abbildung 3.3: Unipolare numerische Skala; Quelle: eigene Erstellung nach (Faulbaum u. a., 2009, S. 24)

Bei einer **Verbalskala** sind alle Merkmalsausprägungen verbalisiert. Hier muss der Befragte keine eigenen Merkmalsausprägungen formulieren. Diese Form wird in der Befragung für das MANET-Projekt in abgewandelter Form verwendet werden. Wie oben genannt sind keine graphischen Darstellungen möglich. Die Abstufungen werden aber anhand einer Liste visualisiert. Ein Beispiel für eine Verbalskala zeigt Abbildung 3.1.

Bei mehr als drei Antwortmöglichkeiten sollen diese gleichmäßig um die Mittelposition verteilt sein, um eine Präferenz zur Seite mit mehr Möglichkeiten zu vermeiden. Dass diese Präferenz grundsätzlich besteht wurde von D. Rugg und H. Cantril nachgewiesen. (vgl. König, 1965, S. 92ff)

Die Zieldimension sollte, wenn nichts dagegen spricht, so genau wie möglich erfasst werden. Dies ist aber nur möglich, wenn die Zieldimension im Befragten so genau vorliegt, wie sie abgefragt werden soll. (vgl. Höpfinger, 2010)

Weitere Möglichkeiten zur Antwortgabe sind die Nutzung der Schulnoten von eins bis sechs. Diese sind dazu geeignet den Befragten eine Bewertung abgeben zu lassen. Hierbei ist zu beachten, dass allen Befragten das System geläufig ist. Zur Sicherheit werden alle Schulnoten auch verbalisiert angegeben (1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = befriedigend, 4 = ausreichend, 5 = mangelhaft, 6 = ungenügend). Sie werden in der

MANET-Befragung dazu verwendet, Informationen über bereits bestehende Elemente zu erhalten. Anhand der Auswertung kann ermittelt werden, ob eine Verbesserung notwendig ist. Gleichlautende Fragen in aufeinander folgenden Übungen zeigen an, ob die Veränderung eines Systemteils zur Steigerung der Anwenderfreundlichkeit beigetragen hat.

Beispiel: *Bitte bewerten Sie die Lesbarkeit der Schriftzüge auf dem Display anhand des Schulnotensystems 1-6:*

Wenn eine erste Befragung ein nur befriedigendes Ergebnis (Durchschnitt 2,6 bis 3,5) ergibt und nach einer Veränderung der Schriftzüge die Befragung ein gutes Ergebnis liefert (Durchschnitt 1,6 bis 2,5) kann von einer Steigerung der Anwenderfreundlichkeit ausgegangen werden.

Zusätzliche Möglichkeiten, wie die Thermometerskalen, auf denen der Befragten seine Zustimmung angibt, werden hier nicht thematisiert. Ebenso verhält es sich mit Vorlagen graphischer Art oder in Form von Kartenspielen (vgl. unter anderem Holm, 1975, S. 103). Diese Methoden können durch die technischen Gegebenheiten nicht realisiert werden.

3.2.3 Befragungsarten

„Eine Befragung soll

1. hinsichtlich einer interessierenden Messdimension (oder hinsichtlich mehreren) die Verteilung der Befragten ermitteln - das ist der Zweck der Deskription
2. ermitteln, warum die Verteilung so ist, wie sie vorgefunden wurde. - das ist der Zweck der Erklärung“ (Holm, 1975, S. 11f)

Um diese Ziele zu erreichen gibt es verschiedene Wege. Einen Überblick über verschiedene Befragungsarten gibt Tabelle 3.1.

Solche, die von einem Interviewer administriert werden, weisen diesem eine wichtige Rolle zu. Er stellt die Fragen und notiert die vom Befragten gegebenen Antworten. Hierbei wird hauptsächlich der auditive Kanal zur Informationsübermittlung genutzt, da es zu einem Gespräch zwischen den Beteiligten kommt. Dies kann sowohl persönlich, als auch am Telefon erfolgen. Neben den Informationen der Frageninhalte werden unbeabsichtigt aber auch weitere Informationen übermittelt. Dies können bei persönlichen

Interviews über die Stimme (Stimmlage, Geschwindigkeit, Aussprache etc.) vermittelt werden, aber auch durch Gestik und Mimik. (vgl. Faulbaum u. a., 2009, S. 30)

Die Befragten und somit die Befragung, können durch diese unbeabsichtigten Informationen beeinflusst werden. Wenn beispielsweise der Interviewer, ein unter den Befragten bekannter und umstrittener Meinungsträger, die Befragung zum MANET-System durchführt, könnten die Antworten ablehnender sein, als wenn die Befragung von einer neutralen Person durchgeführt wird.

Bei selbst-administrierten Befragungen ist der Befragte mit den Fragen allein. Es wird vor allem der visuelle Informationskanal angesprochen, da der Befragte die Fragen meist selbst lesen muss. Es können aber auch weitere Methoden, wie beispielsweise auditive Hilfsmittel, eingesetzt werden. Der Befragte stellt sich selbst die Frage und gibt die Antwort in das entsprechende Medium ein.

Aus Gründen der einfacheren Verarbeitung werden Umfragen ohne Computerunterstützung kaum noch durchgeführt (vgl. Faulbaum u. a., 2009, S. 31). Aus diesem Grund wird auf diese Arten nicht speziell eingegangen.

Bei der im MANET-Projekt angestrebten Form handelt es sich nach Faulbaum u.a. eher um eine selbst-administrierte Form, denn hier „liest der Befragte die Fragen selber von einem Nachrichtenträger ab und notiert die Antworten selber auf einem Nachrichtenträger“ (Faulbaum u. a., 2009, S. 30). Also eine Computer Assisted Self-Administrated Interviewing (CASI). Um die Verständlichkeit der Fragestellung zu erhöhen (richtige Betonung kann machmal für Verständnis ausschlaggebend sein (vgl. König, 1965, S.129)), wird ein Interviewer den Befragten die Fragen laut vorlesen, während diese sie sowohl auf ihren Handgeräten, als auch auf der Beamerprojektion mitlesen können. Es handelt sich somit um eine Mischform zwischen CASI und Computer Assisted Personal Interviewing (CAPI) (vgl. Abschnitt 3.1).

Administrationsformen	
Selbst-administriert	Interviewer-administriert
<ul style="list-style-type: none"> - CASI (Computer assisted Self-Administrated Interviewing) - CSAQ (Computerized Self-Administrated Questionnaire): <ul style="list-style-type: none"> • DbM (Disk by Mail) • Inter- und intranetbasierte Umfragen (E-Mail Umfragen oder Webumfragen) - ACASI (Audio Computer-Assisted Self-Interviewing) - T-ACASI (Telephone Audio Computer-Assisted Self-Interviewing) - CAPAR (Computer Assisted Panel Research) 	<ul style="list-style-type: none"> - CAPI (Computer Assisted Personal Interviewing) <ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe von Notebooks • mit Hilfe von PDAs (Personal Digital Assistents) - CATI (Computer Assisted Telephone Interviewing)

Tabelle 3.1: Übersicht über verschiedene Befragungsarten Quelle: eigene Erstellung nach (vgl. Faulbaum u. a., 2009, S. 31 u. 33)

3.3 Einflussfaktoren

Die Befragung wird durch verschiedene Bereiche beeinflusst. Einige davon, beispielsweise die Auswirkungen des Interviewers auf die Befragten wurden bereits beschrieben. In diesem Abschnitt wird darauf, geordnet nach den Bereichen Befragter, Interviewer und Situation, ausführlich eingegangen.

Eine Veränderung der Einflussfaktoren kann die Befragung verändern. Hierbei ist zum Beispiel die Auswahl der zu befragenden Personen zu berücksichtigen. Meist werden nicht alle Personen befragt für die eine Aussage gültig sein soll. Es werden eine bestimmte Anzahl aus der gesamten Gruppe herausgenommen. Die sogenannte Stichprobe, die aus der Grundgesamtheit entnommen, wird gilt nur unter bestimmten Voraussetzungen als repräsentativ.

Im Rahmen dieser Arbeit wird nicht darauf eingegangen, da es sich um eine Totalerhebung handelt. Dies bedeutet, dass alle an der Übung teilnehmenden Personen, die das MANET-System verwenden, im Anschluss an der Befragung teilnehmen. Die Ergebnisse der Befragung gelten also für diese Gruppe von Personen. Sie sind dementsprechend wahr für die an der Befragung teilnehmenden Personen. Die Ergebnisse können nicht auf andere Personen bzw. Personengruppen übertragen werden.

Des Weiteren muss das Verhältnis zwischen dem Befragten und dem Thema gesehen werden. Handelt es sich um eine Expertenbefragung oder um eine von Personen, die keine tiefergehenden Kenntnisse oder Erfahrungen zum befragten Thema haben. Im Fall der MANET-Befragung wurde diese Frage im Abschnitt 2.2 behandelt. Demnach handelt es sich bei den Befragten um die Nutzer des MANET-Systems. Sie gehören dem Rettungsdienst, der Feuerwehr oder dem Katastrophenschutz an. Es kann sich nicht um Experten für das MANET-System handeln, da dieses erst entwickelt wird. Es handelt sich somit um eine Laienbefragung.

3.3.1 Der Befragte

Wie oben bereits erwähnt ist der Befragte ein wichtiger Einflussfaktor der Befragung. Wenn es um das Wissen der Befragten geht, stehen diese der Befragung möglicherweise skeptisch gegenüber, da sie an eine Prüfungssituation erinnert werden. Dem kann nach Holm durch entsprechende Einleitungsfragen begegnet werden. (vgl. Holm, 1975, S. 74)

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Befragung rechtzeitig anzukündigen. Dies kann aber nur dann angemessen sein, wenn keine Gefahr besteht, dass der Befragte sich vor der Befragung Informationen zum Befragungsgegenstand einholt (vgl. König, 1965, S. 61). Die zu befragenden Personen innerhalb des MANET-Projekts kommen vor der Übung zur allgemeinen Einweisung in die Übung zusammen. Im Rahmen dieser Einweisung kann dementsprechend auf die anschließende Befragung hingewiesen werden. Dies verhindert auch Unmut, nach der Übung ungeplant noch zusätzlich Zeit investieren zu müssen. Dieser Hinweis muss allgemein gehalten werden, sodass die Nutzer während der Übung nicht auf die Elemente über die sie befragt werden sollen, besonders achten, sondern sich natürlich verhalten.

Bei Befragungen zu persönlichen Einstellungen kann ebenfalls Ablehnung auftreten. Dies ist vorallem dann der Fall, wenn der Befragte zum Thema der Befragung keine oder eine der allgemeinen Meinung gegenüberstehende Meinung besitzt. „Messdimensionen erzeugen Antwortverzerrung in dem Maße, in dem der Befragte mit seiner Ausprägung in dieser Dimension von der sozial erwünschten abweicht.“ (Holm, 1975, S. 82)

In einem solchen Fall ist es Aufgabe des Interviewers den Befragten in die Thematik einzuführen und zu versichern, dass die Daten nicht personenbezogen erhoben werden (vgl. König, 1965, S. 149).

Die Treffgenauigkeit, mit der die Fragen die gewünschte Zieldimension im Befragten treffen, ist insbesondere von der Vorformuliertheit des Abgefragten im Befragten abhängig. „Was nicht mindestens andeutungsweise vorformuliert im Befragten vorliegt, kann nicht erfragt werden.“ (Holm, 1975, S. 74)

Es muss außerdem die Frage gestellt werden, ob die Persönlichkeit des Befragten eine Rolle bei der Befragung spielt. Bei der Befragung geht es nicht um das Wissen der Befragten oder allgemeine Angaben, sondern um die persönliche Meinung. Wie diese Meinung zu bewerten ist muss festgestellt werden können, um eine Analyse der Antworten zu ermöglichen. So können beispielsweise Korrelationen zwischen der Lesbarkeit und dem Alter erkannt werden, oder solche zwischen intuitiver Bedienbarkeit und Technikaffinität des Befragten. Um die Möglichkeit einer solchen Auswertung zu haben, müssen Informationen über die Befragten wie Alter, Technikaffinität und Weitere erhoben werden.

Auch die psychische und physische Verfassung der Befragten muss beachtet werden. Im Abschnitt 2.3.1 wurde bereits erwähnt unter welchen Bedingungen die Übung, nach der die Befragung stattfindet, durchgeführt wird. Unter diesen Umständen ist es verständlich weshalb der zeitliche Rahmen begrenzt werden muss. Darauf wird im Abschnitt 3.3.3 genauer eingegangen.

3.3.2 Der Interviewer

Der Interviewer sollte eine neutrale Person sein, um den Befragten nicht zu beeinflussen (vgl. König, 1965, S. 58f). Er muss zudem dem Befragte das Gefühl vermitteln, er befinde sich in einer vertrauten Umgebung. Hierzu gehört, dass der Befragte nicht befürchten muss, seine Antworten würden personifiziert an andere weitergegeben. Außerdem darf der Interviewer kein Werturteil über die Antworten fällen. (vgl. König, 1965, S. 125) Er darf nicht seine eigene Meinung zu den Fragen äußern.

Um die Befragung zu fördern, kann der Interviewer den Befragten die Bedeutung der Befragung für sie selbst klar machen. Dabei sollte aber keine zu persönliche Ebene angesprochen werden, da sonst die Gefahr groß ist, dass der Befragte seine Antworten daran anpasst, was er sich von der Befragung erhofft. (vgl. König, 1965, S. 62) Eine Überredung ist ohnehin selten nötig, da die meisten Menschen gerne nach ihrer Meinung gefragt werden, weil sie dies als eine Art Wertschätzung empfinden. (vgl. König, 1965, S. 61).

Was die Formulierung der Fragen angeht, muss der Interviewer diese wortwörtlich von der Vorlage ablesen. „Eine auch nur leichte Umformulierung kann den Befragten derart beeinflussen, dass seine Antworten einem völlig andersartigen Bezugssystem erwachsen oder mit einem Vorurteil belastet sind.“ (König, 1965, S. 127) Aus diesem Grunde sind auch Erläuterungen zu den Fragen unzulässig. Auch die Reihenfolge der im Fragebogen vorgegebenen Fragen ist einzuhalten. Daher ist Disziplin eine wichtige Voraussetzung zur Durchführung eines Interviews (vgl. Holm, 1975, S. 131f).

Bei grundsätzlichen Fragen zu organisatorischen Dingen von Seiten des Befragten kann der Interviewer darauf hinweisen, dass er diese im Anschluss an die Befragung beantwortet. Eine Beantwortung während der Befragung kann das Ergebnis verfälschen (vgl. Weinreich u. von Lindern, 2008, S. 89). Außerdem kann der Interviewer keine fachlichen Fragen beantworten, da er nicht nötigerweise Teil des Entwicklerteams ist.

Der Interviewer ist auch dafür verantwortlich, Probleme die während der Befragung auftreten und im Zusammenhang mit der Fragengestaltung oder dem Befragungsablauf zusammenhängen, zu melden. Denn auch wenn die Fragebögen im Vorhinein getestet werden, können in der Praxisanwendung Probleme auftreten, die nicht vorhersehbar waren. Aus Meldungen des Interviewers müssen die Gestalter des Fragebogens Schlüsse ziehen und den Fragebogen gegebenenfalls verändern. (vgl. Weinreich u. von Lindern, 2008, S. 87ff)

Bei der MANET-Befragung müssen die Befragten ihre Antwort dem Interviewer nicht mitteilen, wie bei einem klassischen Interview, da sie diese in das Handgerät eingeben. Es handelt sich um eine Mischform zwischen Interviewer- und selbst-administrierter Befragung (vgl. Abschnitt 3.2.3). Dadurch werden Fehler bei der Eingabe durch den Interviewer, sowie durch diesen beeinflusste Antworten minimiert. Die Beeinflussung kann durch absichtliches falsch Verstehen verursacht werden oder dadurch, dass der Interviewer den Befragten zu einer Antwort drängt. (vgl. König, 1965, S. 72ff))

3.3.3 Die Situation

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Situation in der Befragter und Interviewer zusammentreffen. Dies kann an unterschiedlichen Orten sein, die die jeweilige Situation beeinflussen. Eine Befragung in einer Fußgängerzone, in der die Menschen hektisch von Geschäft zu Geschäft laufen, hat eine andere Wirkung auf die Beteiligten, als ein ruhiger abgeschlossener Raum.

Andere Personen beeinflussen die Befragten nicht bei allen Fragen, aber eine Beeinflussung ist nicht ausgeschlossen (vgl. König, 1965, S. 62). Daher sind idealerweise Einzelbefragungen durchzuführen.

Wenn der Interviewer nicht schon im Voraus das Wort an die zu Befragenden gerichtet hat, wird er dies zu Beginn der Befragung tun müssen. Hierbei sollte er sich kurz halten und eine Einleitung in das Thema geben. „Langatmige Einleitungen oder Erklärungen wecken nur die Neugierde [...] des Befragten.“ (König, 1965, S. 126)

Es muss sichergestellt werden, dass der Befragte im Fragebogen nicht vor oder zurück blättern kann um seine Antworten auf Konsistenz zu überprüfen (Holm, 1975, S. 57). Auf solche Dinge hat der Interviewer zu achten. Dies ist eigentlich nur dann möglich, wenn es nur eine geringe Anzahl an Befragten gibt.

Anderenfalls müssen technische Möglichkeiten geschaffen werden, die die Interviewer dabei unterstützen. Das TED-System, das bei der MANET-Befragung eingesetzt wird, zeigt dem Befragten jeweils nur eine Frage an. So bekommen die Befragten auf ihr Handgerät nur die jeweilige Frage, die auch auf der Projektionsfläche gezeigt wird. Nach der Beantwortung und dem Absenden der Antwort kann der Befragte nicht zurückblättern und sehen welche Antwort er gegeben hat.

Bezüglich der Dauer einer Befragung spricht Holm von einem Zeitraum von 40 Minuten. Anderenfalls wird die Konzentrationsfähigkeit und die Geduld des Befragten überfordert. Maximal sollte die Befragung eine Stunde dauern, dann müssten aber Verfahren angewendet werden, die dem Befragten das Interview kürzer erscheinen lassen. Beispielsweise können die demographischen Daten des Befragten erst zuletzt erhoben werden. Gefühlt ist die Befragung schon zu Ende und meist sind die Befragten dann noch bereit Fragen über sich selbst zu beantworten (vgl. Holm, 1975, S. 95).

Wenn mehrere Personen gleichzeitig interviewt werden, muss festgelegt werden, wie lange Zeit für die Beantwortung von Fragen ist. Technisch gesehen sind zwei verschiedene Arten für die Zeit der Antwortgabe möglich. Entweder es gibt eine vorgegebene Zeit, in der die Befragten geantwortet haben müssen oder die Befragung geht erst dann weiter, wenn alle Befragten geantwortet haben. Vorteile der zweiten Methode sind, dass jeder Befragte soviel Zeit hat wie er benötigt, um die Frage zu verstehen. Nachteil ist, dass die Befragung möglicherweise länger dauert (die Zeit kann im Vorhinein nicht genau bemessen werden). Außerdem sind die Befragten dazu gezwungen zu antworten. Antwortet ein Befragter nicht, entweder weil der keine Antwort geben möchte oder weil er unaufmerksam ist, geht die Befragung nicht weiter. Da die Möglichkeit für den Be-

fragten gegeben sein muss eine Frage nicht zu beantworten, kann diese Methode nicht verwendet werden.

Wie lange Zeit für die einzelnen Fragen gegeben werden sollte, muss individuell angepasst werden. Fragen mit kurzem Fragentext, leicht verständlichem Inhalt und einer geringen Zahl an Antwortmöglichkeiten brauchen weniger Zeit, als eine komplexere Frage mit einer Vielzahl an Merkmalsausprägungen.

Die Zeit sollte großzügig gestaltet sein, da auch König feststellt, „dass es bei den meisten Interviews [...] vorzuziehen ist, dem Befragten reichlich Zeit zu lassen, um eine überlegte Antwort zu erhalten.“ (König, 1965, S. 64) Er gibt dieser Methode damit allgemein den Vorzug vor der Schnellfeuer-Technik, dies bedeutet, dass die Fragen schnell hintereinander gestellt werden, um den Befragten keine Zeit zu lassen über ihre Antwort nachzudenken. Dies begründet sich in der Annahme, dass die wahre Antwort dem Befragten zuerst in den Sinn kommt. „Andererseits glauben viele Forscher, dass man die Antwort 'Ich weiß nicht' und überhaupt oberflächliche und gedankenlose Antworten vermindern kann, wenn man dem Befragten mehr Zeit lässt.“ (ebenda) Einzig bei Fragen die auf Widerstand beim Befragten treffen könnten, sei die Schnellfeuer-Technik möglicherweise überlegen. Da nicht beabsichtigt ist solche Fragen in der MANET-Befragung zu verwenden, z.B. Fragen nach dem Einkommen, wird diese Technik nicht angewandt.

Für die Zeit die zwischen der Übung und der Befragung gegeben werden sollte, konnten keine Angaben gefunden werden, da die meisten Werke nicht von Befragungen ausgehen, die auf eine bestimmte Situation folgen. Im Fall der MANET-Befragung ist aber zu vermuten, dass die Befragten eine kurze Zeit der Erholung brauchen, z.B. um etwas zu trinken. Zu viel Zeit wirkt sich aber vermutlich negativ auf die Objektivität der Beantwortung aus, da sie die Möglichkeit lässt sich mit den anderen Teilnehmern auszutauschen. Aus diesem Grund ist auch eine Pause, die zur Nahrungsaufnahme dient, als zu lang anzusehen.

3.4 Auswertung

Im Folgenden werden theoretische Grundlagen und Methoden der deskriptiven Statistik genannt und teilweise Beispiele zur Veranschaulichung gegeben. Die Beispiele sind an die MANET-Befragung angelehnt, ohne diese tatsächlich wiederzuspiegeln. Da die Befragung mit dieser Arbeit erst entwickelt wird, konnten noch keine Daten zur

Auswertung erhoben werden. Es wird nur eine Auswahl an Maßen vorgestellt, die zur Auswertung herangezogen werden können. Die Auswahl lehnt sich an Pohl-Meuthen (2009) an.

Es wird nicht auf die genaue Berechnung der einzelnen Maße eingegangen. Zur Berechnung stehen diverse Programme zur Verfügung. Es soll lediglich die Bedeutung der Maße veranschaulicht werden, die dann mit Hilfe eines Programmes ermittelt werden können. Für die Auswertung der MANET-Befragung soll das Programm SPSS genutzt werden. Es werden aber keine programmspezifischen Angaben gemacht.

Die Auswertung beginnt mit der Codierung der Daten. Dies geschieht unterschiedlich. In standardisierten Fragebögen, wie dieser der hier erstellt werden soll, sind die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten bereits eine Verschlüsselung. Ihnen werden schon vor der Befragung Werte zugeordnet, anhand derer die Auswertung nach der Befragung durchgeführt wird.

In den Beispielen der Skalen (vgl. Abb. 3.1 bis Abb. 3.3) sind die Werte jeweils mit angegeben. Es ist aber auch möglich die Werte dem Befragten nicht zu zeigen und nur die verbalisierten Merkmalsausprägungen zu zeigen (entweder alle wie in Abb. 3.1 oder nur die Extremwerte wie in Abb. 3.3).

Die Auswertungstechnik muss in Abhängigkeit vom Messniveau der Frage betrachtet werden (vgl. Abschnitt 3.2.1). „Dabei ist der Gewinn an Differenzierung von nominal nach ordinal relativ gering, der von ordinal nach quantitativ jedoch außerordentlich hoch“ (Holm, 1975, S. 51f). Zudem ist nicht jede Auswertungstechnik für jedes Messniveau durchführbar. Für welche Messniveaus die einzelnen Auswertungstechniken angewendet werden können, wird jeweils angegeben.

3.4.1 Univariate Verteilungen

Dies ist die eindimensionale Betrachtung, die sich auf einzelne Variablen bezieht. Dies bedeutet, wie haben alle Befragten (oder eine vorher gebildete Gruppe) eine einzelne Frage beantwortet. „Die Beschreibung univarianter Verteilungen ist jedoch [...] niemals Endzweck; sie dient eher der Vorbereitung der eigentlichen Analyse, die sich stets auf die Beziehungen (Assoziationen, Korrelationen, Zusammenhänge) zwischen Variablen konzentriert.“ (Benninghaus, 2005, S. 66)

Es lassen sich aus den einzelnen Variablen verschiedene Maße ermitteln. Anhand der Tabelle 3.2 werden die einzelnen Maße erklärt. Sie enthält eine fiktive Frage mit Merk-

malsausprägungen. Außerdem enthält die Tabelle die Spalte Antwortkodierung, in der die Antworten verschlüsselt werden, sowie die Spalte Anzahl, die eine fiktive Anzahl von Antworten der jeweiligen Merkmalsausprägungen darstellt.

Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit der Handhabbarkeit des MANET-Systems?		
Antwort	Antwortkodierung	Anzahl
Sehr zufrieden	4	20
Zufrieden	3	5
Unzufrieden	2	15
Sehr unzufrieden	1	10
Summe		50

Tabelle 3.2: Beispiel für die Maße der univariaten Verteilung Quelle: eigene Erstellung nach (Weinreich u. von Lindern, 2008, S. 94)

Häufigkeitsverteilungen zeigen wie oft eine einzelnen Antwortmöglichkeit insgesamt ausgewählt wurde. Sie kann beispielsweise in Prozent ausgedrückt werden. Für das Beispiel in Tabelle 3.2 bedeutet dies, dass von den 50 Befragten 40 % sehr zufrieden, 10% zufrieden, 30% unzufrieden und 20% sehr unzufrieden waren. Dies zeigt, dass nur 50% der Befragten zufrieden waren, denn 50% haben die Antworten 'unzufrieden' oder 'sehr unzufrieden' gewählt.

Mittelwerte gibt es in unterschiedlicher Ausprägung.

- **Median:** Der Wert der in der Mitte einer Verteilung liegt. Dabei werden die Anzahl der einzelnen Antwortkategorien solange summiert, bis die Summe größer oder gleich der Hälfte der Gesamtanzahl ist (kumuliert). Im Beispiel ist dies: $50/2 = 25$; $20 + 5 = 25$ Daher liegt der Median in der Kategorie 'zufrieden'. Der Vorteil dieses Mittelwertes ist, dass Ausreißerwerte nicht stark ins Gewicht fallen und er auch auf ordinalskalierte Daten angewendet werden kann.
- **arithmetisches Mittel:** Ist der Durchschnittswert, also die Summe, der Multiplikation der einzelnen Werte mit der Anzahl ihres Auftretens, welche durch die Gesamtzahl geteilt wird.

$$\frac{\sum 4*20;3*5;2*15;5*10}{\sum 20;5;15;10} = 3,5$$

Der arithmetische Mittelwert muss keine natürliche Zahl sein und keine der Antwortmöglichkeiten repräsentieren. Voraussetzung ist aber, dass die Da-

ten metrisch, das bedeutet mindestens intervallskaliert sind, da sonst keine Berechnung durchgeführt werden darf.

- **Modus oder Modalwert:** Der Wert der am häufigsten vorkommt. Im Beispiel ist dies die Antwort 'sehr zufrieden'. Mit ihm kann überprüft werden, ob die Aussagen des arithmetischen Mittels stimmig sind. Da 3,5 und 4 sehr nahe bei einander liegen, ist das arithmetische Mittel stimmig. Es darf aber nicht darüberhinwegtäuschen, dass die Hälfte der Befragten mindestens 'unzufrieden' gewählt hat.

Gruppierungen sind keine Berechnungen. Die Merkmalsausprägungen werden gruppiert um die Auswertung zu erleichtern. Da die Daten möglichst genau erhoben werden sollen (vgl. Abschnitt 3.2.2), ergeben sich bei frei zu beantwortende Fragen eine große Zahl an Merkmalsausprägungen (z.B. beim Alter). Möglicherweise ist dies aber so genau für die Auswertung nicht nötig. Es werden daher Altersklassen gebildet. Für die Gruppierungen gilt auch hier die Regel, dass die einzelnen Klassen möglichst gleich groß sein sollen. Im Beispiel könnte man die Gruppen 'positiv gestimmt' ('sehr zufrieden' und 'zufrieden') und 'negativ gestimmt' ('unzufrieden' und 'sehr unzufrieden') bilden. Hier ist eine derartige Gruppierung aber nicht sinnvoll, da sie die Daten zu ungenau macht.

Des Weiteren gibt es Streuungsmaße, mit denen berechnet werden kann, wie weit die einzelnen Elemente vom Mittelwert (meist dem arithmetischen Mittel) abweichen. Dies bedeutet auch, in welchem Rahmen die gegebenen Antworten liegen. Dies ist wichtig für die Interpretation der Mittelwerte. Je größer die Streuungen, desto heterogener ist das Antwortspektrum.

Spannweite/Range gibt die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Wert an. Bei der Frage nach dem Alter ist beispielsweise nicht nur das Durchschnittsalter interessant, sondern auch in welchem Rahmen sich das Alter der Befragten befindet. In der Beispieldaten-Tabelle 3.2 zeigt sich, dass die gesamte Breite der vorgegebenen Antworten genutzt wurde. Daraus ergibt sich, dass zwar das arithmetische Mittel einen guten Wert erreicht, aber dennoch Befragte auch die Unzufriedenheitskategorien gewählt haben.

durchschnittliche absolute Abweichung/lineare Streuung ist die Summe der Beträge der Abweichungen aller Messwerte von einer Konstanten (meist vom arithmetischen Mittel) dividiert durch die Anzahl der Messwerte. Als Ergebnis erhält

man, wie weit die Messwerte durchschnittlich vom arithmetischen Mittel abweichen.

Varianz s^2 ist das arithmetische Mittel der quadrierten Abweichungen. Es lässt keine direkte Aussage zu, da das Ergebnis durch die Quadrierung nicht die gleiche Einheit wie die Ursprungsdaten hat.

Standardabweichung s ist daher die Quadratwurzel aus der Varianz. Mit ihr kann direkt eine Aussage getroffen werden, in welchem Bereich um den Mittelwert die Mehrzahl der Messwerte streuen. Sie wird auch mit σ (Sigma) beschrieben. (vgl. Weinreich u. von Lindern, 2008, S.98f)

3.4.2 Bivariate Verteilungen

Bivariaten Verteilung bedeutet die Betrachtung von unterschiedlichen Variablen in Relation. Des Weiteren gibt es noch die multivariaten Verteilungen, die sich auf die Betrachtung mehr als zweier Variablen bezieht. Diese werden aber nicht gesondert betrachtet. Es folgt eine Reihe der wichtigsten Maße für die Berechnung von Korrelationen zwischen Variablen. „Eine Korrelation spiegelt den Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen (oder Variablen) wider, das heißt, ob die Ausprägung eines Merkmals (X) mit der Ausprägung eines anderen Merkmals (Y) korrespondiert.“ (Bühner, 2005, S. 247). Diese werden anhand der Skalen unterschieden, für die sie geeignet sind.

Tabelle 3.3 zeigt eine Übersicht über die Zusammenhangsmaße. Die darin hervorgehobenen werden hier ausführlicher erläutert. Die Koordinatenangaben (X,Y) beziehen sich darauf, dass X die unabhängige darstellt, während Y für die abhängige Variable steht. Bei der unabhängigen Variablen handelt es sich um die Variable, die nicht von der anderen beeinflusst wird, ihrerseits die andere Variable aber möglicherweise beeinflusst. Dies ist wichtig für einige Korrelationsmaße, da bei der Berechnung zwischen diesen Variablen unterschieden wird. Sie sind auch Ausdruck für die Tabellen, die im Folgenden häufig genannt werden. Diese entstehen, wenn zwei Variablen miteinander in Zusammenhang gebracht werden.

Die Trennung zwischen unabhängiger und abhängiger Variable ist durch den Forscher vorzunehmen. Dies ist nicht immer eindeutig möglich. Dann müssen die Berechnungen doppelt geführt werden, um so die Variable herauszufinden, die die andere stärker beeinflusst. Dies muss aber der Logik entsprechen. So führt ein hoher berechneter Wert nicht dazu, dass eine Variable beeinflusst, wenn dies logisch nicht möglich ist.

Beispielsweise kann das als zu schwer empfundene Gewicht der MANET-Systemteile die Zufriedenheit beeinflussen, umgekehrt ist dies aber nicht möglich.

Y	X			
	nominal		ordinal	metrisch
	dichotom	polytom		
dichotom	Odds Ratio; Yules's Q; Prozentsatzdifferenz d %; Phi (φ)			
polytom		Chi-Quadrat (χ^2); Cramer's V; Lambda (λ)		
ordinal			Rangkorrelationskoeffizient (Spearman's rho); Gamma (γ); Tau-Maße (tau-b , tau-c); Sammer's d	
metrisch	Punktbiserialer Korrelation	Eta (η)		Korrelationskoeffizient r ; Kovarianz $cov(x,y)$; Determinationskoeffizient r^2

Tabelle 3.3: Übersicht über bivariate Zusammenhangsmaße Quelle: eigene Erstellung nach (Diaz-Bone, 2006, S. 108)

nominal skalierte Variablen dürfen nur sehr begrenzt zur Berechnung herangezogen werden (vgl. Abschnitt 3.2.1). Die Maße dürfen auch für 'höherwertige' Skalentypen verwendet werden, für diese gibt es meist besser passende Maße.

- **Prozentsatzdifferenz (d%)**: Hierbei wird erfasst, wie stark die Spaltenprozentante zweier bedingter Variablen voneinander abweichen. Sie ist nur für dichotome Variablen geeignet, das bedeutet für Variablen die nur zwei mög-

liche Antworten haben (ja/nein, männlich/weiblich). Beispielsweise der Variablen Geschlecht und Engagement (vgl. Tabelle 3.4). „Die Prozentsatzdifferenz berechnet sich einfach, indem man für die Reihen, die Differenz der Spaltenprozente berechnet. Im Fall einer 2X2 Tabelle⁷ erhält man zwei Prozentsatzdifferenzen, die sich nur im Vorzeichen unterscheiden, so dass eine Prozentsatzdifferenz die Tabelle beschreibt. Die Prozentsatzdifferenz hat als Einheit Prozentpunkte (PP), nicht Prozent, da die Prozentuierungsbasis (der Bezug, was 100% entspricht) in den Spalten jeweils unterschiedlich ist.“ (Diaz-Bone, 2006, S. 72) Für die Tabelle 3.4 bedeutet dies, die Prozentsatzdifferenz beträgt:

$$23,3\% - 80\% = -56,7\%$$

$$76,7\% - 20\% = 56,7\%$$

d% variiert zwischen -100% und 100%. Bei d%= 0 besteht keine Abhängigkeit zwischen den Variablen. Wenn d% gegen 100 geht, liegt ein extremer statistischer Zusammenhang vor. Das Vorzeichen gibt an, in welcher Diagonalen die Kombinationen überwiegen. Dies spielt bei nominal skalierten Werten keine Rolle (die Werte können in beliebiger Reihenfolge genannt werden). (vgl. Diaz-Bone, 2006, S. 73)

Für das Beispiel aus Tabelle 3.4 bedeutet dies, dass es teilweise vom Geschlecht abhängig ist, ob der Befragte ehrenamtlich oder hauptamtlich tätig ist.

	männlich	weiblich	Summe
Ehrenamt	7 23,3%	16 80,0%	23
Hauptamt	23 76,7%	4 20,0%	27
Summe	30 100,00%	20 100,0%	50

Tabelle 3.4: Beispiel für die Prozentsatzdifferenz
Quelle: eigene Erstellung

- chi-Quadrat χ^2 : Ermittelt auch für größere als 2X2 Tabellen die Stärke des Zusammenhangs. Es ist sowohl für die Berechnung gerichteter als auch für

⁷Eine 2X2 Tabelle stellt eine Tabelle dar, bei der beide Variablen nur zwei Merkmalsausprägungen besitzen. Ein Beispiel zeigt Tabelle 3.4.

ungerichtete Zusammenhänge verwendbar (vgl. Diaz-Bone, 2006, S. 78). Die Berechnung ist komplexer als die der Prozentsatzdifferenz. Zudem kann χ^2 sehr große Werte annehmen, die nicht nur von der Stärke des Zusammenhangs, sondern auch vom Tabellenformat und den betrachteten Fallzahlen (hier Befragte) abhängen. Daraus ergibt sich, dass χ^2 schwer zu interpretieren ist und nicht mit anderen Berechnungen, die nicht auf dem gleichen Tabellenformat und Fallzahlen beruhen, zu vergleichen ist. (vgl. Diaz-Bone, 2006, S. 81)

- Lambda (λ): Im Gegensatz zu χ^2 berechnet λ nicht die Abweichung der statistischen Unabhängigkeit, sondern die Vorhersagbarkeit einer Variablen auf Basis einer anderen Variablen. Es zeigt somit den Grad, mit dem eine Variable vorausgesagt werden kann, wenn eine andere bekannt ist. Es werden zwei λ berechnet, indem jeweils eine der Variablen durch die andere vorhergesagt wird. Meist ist aber nur eine der Beziehungen logisch. Dann, wenn es eine abhängige und eine unabhängige Variable gibt. Diese zu erkennen ist Aufgabe des Forschers; mathematisch werden beide gleich behandelt. λ hat einen Wert von 0 bis 1. Wobei 0 aussagt, dass die abhängige Variable zu 0% durch die unabhängige erklärt werden kann. Bei 1 sind es entsprechend 100%. (vgl. Benninghaus, 2005, S. 121ff)

ordinal skalierte Variablen können zueinander ins Verhältnis gesetzt werden.

- Kendall's tau-b/tau-c: Basiert auf der Annahme, dass Merkmalsausprägungen größer oder kleiner sind als andere, ohne eine Äquidistanz vorauszusetzen. tau-b berücksichtigt dabei Rangbindungen (gleichen Rangplatz/Antwort zweier Befragter), während diese bei tau-c außer Acht gelassen werden. Tau-c ist zudem für Betrachtungen geeignet, bei denen die Variablen unterschiedliche Anzahlen von Merkmalsausprägungen haben (vgl. Benninghaus, 2005, S. 158f). Es werden dabei die Werte der einen Variablen aufsteigend (oder absteigend) sortiert. Wenn die Werte der anderen Variablen ebenso sortiert sind, liegt ein perfekter monotoner Zusammenhang vor. Bei einer genau entgegengesetzten Reihenfolge liegt ein perfekt negativer monotoner Zusammenhang vor. Kendall's tau berechnet den Anteil der 'nicht richtig' sortierten Ränge der zweiten Variablen. (vgl. Cleff, 2008, S. 118)
- Spearmans Rangkorrelationskoeffizient r_s : Hat eine ähnliche Aussagekraft wie Kendall's tau, wird aber auf andere Weise berechnet. Er geht aber davon aus, dass aufeinanderfolgende Rangplätze gleiche Abstände haben. Dies ist

zwar für die Ränge an sich richtig, aber nicht notwendigerweise auch für die dahinter stehenden Merkmalsausprägungen. (vgl. Bühner, 2005, S. 257) Daher ist die Interpretation des Wertes schwierig.

- Gamma: Auch Gamma trifft ähnliche Aussagen wie die vorangegangenen Werte. „Gamma ist ein sehr einfaches Maß, das sich für Tabellen beliebiger Größe berechnen lässt. [...] Wie die Tau-Koeffizienten ist Gamma ein symmetrischer Koeffizient; seine Berechnung verlangt folglich keine Entscheidung darüber, welche Variable als unabhängig und welche als abhängig zu betrachten ist. [...] Es nimmt regelmäßig höhere Werte als diese Maße [tau-b und tau-c] an.“ (Benninghaus, 2005, S. 162)

Antworten mit Intervall-/Ratioskala bzw. deren Korrelationen können mit den folgenden Maßen berechnet werden.

- Pearsonsche Produkt-Moment-Korrelations-Koeffizient r : Zeigt die ungerichtete (symmetrische) lineare Beziehung zwischen zwei metrischen Variablen. Er nimmt Werte zwischen -1 und 1 an. Wobei das Vorzeichen die Richtung der Korrelation ausdrückt. Tabelle 3.5 zeigt ab welchem Wert r eine Korrelation darstellt und wie stark diese ist. Hier sind nur positive Werte angegeben, die negativen Werte gelten entsprechend.

$0,00 \leq r \leq 0,05$	keine Korrelation
$0,05 < r < 0,20$	schwache Korrelation
$0,20 < r < 0,50$	mittlere Korrelation
$0,50 < r < 0,70$	starke Korrelation
$0,70 < r < 1,00$	sehr starke Korrelation

Tabelle 3.5: Stärken der Korrelation beim Pearsonschen r Quelle: eigene Erstellung nach (Diaz-Bone, 2006, S. 91)

- Determinationskoeffizient/Bestimmtheitsmaß r^2 : Gibt die Erklärungsleistung zu Ausdruck, die der Produkt-Moment-Korrelations-Koeffizient besitzt. „[Er] gibt damit für eine gerichtete Beziehung an, wie stark X und Y statistisch zusammenhängen, man sagt auch: 'wie stark Y durch X determiniert ist'.“ (Diaz-Bone, 2006, S. 102)

Gemischte Variablen können mit folgenden Zusammenhangsmaßen berechnet werden.

- Korrelationsverhältnis η (η): η entspricht dem Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient in seiner Aussage, nur dass die abhängige Variable mindestens intervallskaliert sein muss, während die Skala der unabhängigen Variablen keine Rolle spielt.
- Determinationskoeffizient/Bestimmtheitsmaß η^2 (η^2): Ebenso verhält es sich mit η^2 , das die gleiche Aussage trifft wie r^2 , mit den bei η gegebenen Veränderungen.

3.4.3 Zusammenfassung der Auswertung

Die Auswertung kann erst stattfinden, wenn die Befragung stattgefunden hat. Im Vorhinein stehen aber bereits die Skalenniveaus der Antworten fest, sodass Überlegungen zu den auswertbaren Korrelationen angestellt werden sollten.

Die univariate Auswertung ist unstrittig, da jede erstellte Frage ein Ziel haben sollte und damit auswertungswürdig ist.

Die Korrelationen dienen dazu Zieldimensionen zu ermitteln, die nicht mit einer einzelnen Frage ermittelt werden können. Anhand der Antwortskalenniveaus können auch schon im Vorhinein die Maße festgelegt werden, mit denen die Korrelationen berechnet werden sollen.

Zusätzlich zu den im Vorlauf der Befragung festgelegten Korrelationsbetrachtungen können nach der Befragung weitere hinzukommen. Beispielsweise dann, wenn bei Fragen ungewöhnliche Antworthäufungen vorkommen, die mit einer Korrelationsbetrachtung zu erklären versucht werden.

3.5 Zusammenfassung

Zur Erstellung von Fragen sind neben der genauen Definition des Befragungsgegenstandes eine Reihe von Regeln zu beachten. Hierbei kommt es zunächst darauf an, zu erkennen, in wie weit der zu untersuchende Gegenstand bekannt ist. Gibt es viele Bereiche die unbekannt sind, müssen offene Fragen verwendet werden, um bei den Befragten Informationen zu erhalten.

Bei eingrenzbaeren Untersuchungsgegenständen sind hingegen geschlossene Fragen zu bevorzugen, da hierdurch die Auswertung vereinfacht wird.

Die Antworten, die bei geschlossenen Fragen durch Merkmalsausprägungen vorgegeben sind, bilden die Grundlage für die Auswertung, da sie die Kenntnislücken enthalten, die es durch die Forschung zu schließen gilt. Die Antworten können unterschiedliche Skalenniveaus besitzen, je nachdem wie die Antworten aufgebaut sind und auf welche Frage sie antworten.

Die Formulierung, sowohl der Fragen als auch der Antworten, besitzt eine hohe Relevanz. Fragen und Antworten müssen eindeutig in der Wortwahl und im Aufbau sein. Wenn sie dies nicht sind, können sie von den Befragten fehlerhaft interpretiert werden. Aus diesem Grund müssen die Fragen auch an die Befragten angepasst werden. Dabei ist auch zu beachten, in welchem Verhältnis die Befragten zum Befragungsgegenstand stehen.

Es gibt verschiedene Methoden, um eine Befragung durchzuführen. Grundsätzlich unterscheiden sich Befragungen darin, ob ein Interviewer die Befragung leitet oder ob die Befragten mit den Fragen alleine sind.

Aufgrund der spezifischen Vorgaben sowie der zeitlichen und örtlichen Gebundenheit, ist eine Mischform aus beiden Methoden, für die MANET-Befragung, die geeignetste Variante. Diese wird dadurch geprägt, dass ein Interviewer die Fragen vorträgt, aber jeder Befragte anonym, mit Hilfe des TED-Handgerätes, antwortet.

Neben den persönlichen Eindrücken und Befindlichkeiten der Befragten, wird die Befragung auch durch das Auftreten des Interviewers beeinflusst. Daher hat dieser sich so neutral wie möglich zu verhalten. Die Zeit, die für die Befragung vorgesehen ist, muss eingehalten werden, vorallem in Anbetracht dessen, dass die Befragten im Anschluss an eine psychisch und physisch anstrengende Übung interviewt werden.

Die Auswertung der Ergebnisse kann erst nach Durchführung der Befragung stattfinden. Vorbereitungen können aber dahingehend getroffen werden, indem Korrelationen, durch die sich weitergehende Erkenntnisse erhofft werden, festgelegt werden.

4 Entwicklung der Befragung

Im Folgenden werden aus den in den vorausgegangenen Kapiteln erlangten Erkenntnissen die Fragen für die Befragung der Nutzer des MANET-Systems entwickelt. Außerdem werden die Umgebungsbedingungen sowohl zeitlich, als auch anderer Art aufgeführt und erläutert.

Zunächst werden zu den Leitfragen aus dem Abschnitt sec:Problemstellung, die für die Befragung relevant sind, Dimensionen definiert. Anschließend werden zu den Dimensionen Fragen mit entsprechenden Antwortkategorien formuliert.

Zur Durchführung der Befragung sind neben den Fragen weitere Angaben nötig. Diese werden definiert und dienen so dem Interviewer als Durchführungshilfen.

Außerdem werden Vorschläge gemacht, welche Betrachtung von Korrelationen bei der Auswertung interessant sein könnten. Hierzu werden Vermutungen angestellt. Ob eine tatsächliche Korrelation vorhanden ist, lässt sich erst nach der Durchführung der Befragung, bei der Auswertung, feststellen.

4.1 Der Befragte

In diesem Abschnitt geht es um die Analyse der Befragten. Ausgehend von Abschnitt 2.2, in dem die Anwender beschrieben werden, sollen Wege gefunden werden die Anwender zu kategorisieren. Hierzu stellt sich die Frage, welche Informationen über den Anwender bekannt sein müssen, um sie in sinnvolle Kategorien einordnen zu können.

Die hier erhobenen Daten sind hauptsächlich demographische Daten (vgl. Abschnitt 3.1.1; Unterpunkt Faktfragen). Daher ist es nicht nötig, mehrere Fragen zur gleichen Zieldimension zu stellen um möglichst die Zieldimension beim Befragten zu treffen (vgl. Abschnitt 3.1). Die Einstellung des Benutzers zum MANET-System werden im folgenden Abschnitt 4.2 behandelt.

4.1.1 Analyse der Leitfragen

Wer sind die Benutzer des MANET-Systems?

Bei dieser Frage geht es nicht um Namen der Befragten, sondern um Merkmale, nach denen diese kategorisiert werden können. Dies können verschiedene sein. Es werden hier nur solche aufgeführt, die für die Unterscheidung relevant erscheinen und die zu einem Erkenntnisgewinn führen oder helfen die Antworten einzuordnen.¹

Folgende Merkmale werden als wichtig für eine Kategorisierung angesehen:

- Alter
- Geschlecht
- Engagement
- Tätigkeitsbereich
- Qualifikation
- Sehfähigkeit
- Technikaffinität

4.1.2 Fragen nach Zieldimensionen

Das Alter ist eine numerische Angabe, die so in das TED-System eingegeben werden kann. Außerdem ist es eine Angabe, die bei jedem Befragten vorformuliert vorliegen sollte. Es besteht also Grund die Frage mit Antwortvorgaben (Altersgruppen) zu versehen. Die Forderung jede Frage so genau wie möglich zu stellen, kann also erfüllt werden.

Das Item lautet also:

- *Bitte geben Sie Ihr Alter in Jahren an: _ _*
Eine Beschränkung auf zwei Stellen ist möglich, da davon ausgegangen wird, dass weder Personen mit einstelligem, noch mit dreistelligem Alter an der Befragung teilnehmen.

¹Körpergröße ist beispielsweise auch ein Unterscheidungsmerkmal, kann aber in diesem Zusammenhang nicht zu einem Erkenntnisgewinn führen, da davon ausgegangen werden muss, dass die Körpergröße nicht in Zusammenhang mit der Anwenderfreundlichkeit zu bringen ist. Eine Prüfung dieser Behauptung wird nicht vorgenommen.

Die Frage nach dem Geschlecht ist eine dichotome Frage, es gibt nur zwei mögliche Antworten. Da diese nicht numerisch sind, müssen die Antworten vorgegeben werden.

- *Sind sie männlich oder weiblich?*
 - *männlich*
 - *weiblich*

Da es sich um eine nominale Frage handelt ist die Position der einzelnen Merkmalsausprägungen nicht mit einer Wertung gleichzusetzen.

Bei der Dimension Herkunft handelt es sich ebenfalls um eine dichotome Frage. Die Antwortmöglichkeiten sind ebenfalls nominal skaliert, da es nicht besser oder schlechter ist, wenn der Befragte hauptberuflich im Rettungsdienst oder der Feuerwehr tätig ist. Die Frage lautet:

- *Sind Sie im Rettungsdienst, Krankenhaus oder der Feuerwehr hauptberuflich tätig?*
 - *ja*
 - *nein*

Mit dieser Frage wird ermittelt, wie routiniert die Befragten mit dem Patientenumgang sind. Helfer die nicht hauptberuflich in den angegebenen Feldern tätig sind, sind weniger routiniert und möglicherweise deshalb schneller mit den Übungssituationen überfordert. Es gilt festzustellen, ob die Art der Tätigkeit einen Einfluss auf die Bewertung des MANET-Systems hat.

- *Sind Sie für diese Übung dienstlich verpflichtet worden oder nehmen Sie freiwillig teil?*
 - *dienstlich verpflichtet*
 - *freiwillige Teilnahme*

Anhand der Art der Teilnahme soll ermittelt werden, ob ein Zusammenhang zwischen der Motivation und dem Hintergrund der Teilnahme besteht. Wenn Befragte die zur Teilnahme dienstlich verpflichtet wurden, das System insgesamt schlechter bewerten, als solche die freiwillig teilnehmen, liegt die Ursache möglicherweise nicht im System selbst, sondern in der Motivation der Befragten.

Mit der Frage nach der hauptsächlichen Tätigkeit in einem Fachdienst kann ermittelt werden, wie ausführlich und in welchem Bereich die Befragten mit dem MANET-System gearbeitet haben.

- *Welche Fachdienstaufgabe haben Sie während der Übung hauptsächlich ausgeführt?*
 - *Brandschutz*
 - *Rettungsdienst*
 - *Technische Hilfeleistung*
 - *Betreuungsdienst*
 - *Führung und Kommunikation*

Die Fragen nach der Qualifikation führt zu einer ordinal skalierten Antwortskala, da die Ausbildungen eine Rangfolge aufweisen.

- *Welche medizinische Qualifikation besitzen Sie (nur die höchste angeben)?*
 - *Lebensrettende Sofortmaßnahmen*
 - *Erste Hilfe*
 - *Sanitäter*
 - *Rettungshelfer (RH)*
 - *Rettungssanitäter (RS)*
 - *Rettungsassistent (RS)*
 - *Arzt*
 - *Notarzt (NA)*
- *Welche Führungsausbildung haben Sie?*
 - *Helfer*
 - *Truppmann*
 - *Truppführer*
 - *Staffelführer/Gruppenführer*
 - *Zugführer*
 - *Organisatorischer Leiter*
 - *Leitender Notarzt*
 - *Verbandsführer*

Die Frage nach der Führungsausbildung ermöglicht auch eine danach kategorisierte Systembewertung. Damit ist möglicherweise ein Unterschied in der Bewertung des Systems in Abhängigkeit mit der Führungsausbildung zu erkennen. Dies ist wichtig um zu wissen welche Führungsausbildungen möglicherweise eine Unterstützung befürworten und welche sich ablehnend äußern.

Um die Aussagen zur Lesbarkeit auf dem Gerät bewerten zu können, ist es nötig, dass die Sehfähigkeit der Nutzer abgefragt wird. Dazu gehört auch die Abfrage einer möglichen Rot-Grün Sehschwäche.

- *Tragen Sie normalerweise eine Brille oder Kontaktlinsen?*
 - *nein*
 - *ja, als Lesehilfe*
 - *ja, als Sehhilfe*
- *Haben Sie diese während der Übung getragen?*
 - *ja*
 - *nein*
 - *trage keine Brille/Kontaktlinsen*
- *Haben Sie eine Rot-Grün-Sehschwäche?*
 - *ja*
 - *nein*

Im Vergleich zu den vorangegangenen Zieldimensionen ist die Dimension 'Technikaffinität' kein selbsterklärender Begriff. Es müssen also Ersatzdimensionen gebildet werden. Diese sind:

- **Besitz eines Mobiltelefons:** Der Besitz eines solchen zeigt an, dass sich der Befragte zumindest zeitweise mit derartigen Techniken befasst.
- **Besitz anderweitiger mobiler Technik (Notebook, Palm etc.):** Der Besitz von Mobiltelefonen ist mittlerweile verbreitet. Der Besitz eines weiterführenden mobilen technischen Geräts hingegen zeigt ein erhöhtes Interesse an neuartiger Technik.
- **Häufigkeit des Versendens von Textnachrichten mit diesen Geräten:** Zeigt wie oft das Gerät tatsächlich genutzt wird.
- **Weiterführende Nutzung der Geräte (Kalender, Internetfunktionen):** Die Nutzung der weiterführenden Funktionen lässt darauf schließen, dass eine starkes Interesse an neuartiger Technik besteht und diese in das Alltagsgeschehen integriert ist.
- **Nutzung anderer technischer Neuerungen:** Zeigt die Experimentierfreude und Aufgeschlossenheit gegenüber technischen Neuerungen wie die Fahrkartenautomaten der Deutschen Bahn oder Self-Check-In am Flughafen.

Fragen für die aufgelisteten Ersatzdimensionen sind die Folgenden:

- *Besitzen Sie ein Mobiltelefon?*
 - *ja*
 - *nein*

- *Besitzen Sie anderweitige mobile technische Geräte, wie Notebooks, Organizern o.ä?*
 - *ja*
 - *nein*
- *Wie oft versenden Sie Textnachrichten (Mail, SMS) von diesen mobilen technische Geräte inklusive Mobiltelefon durchschnittlich pro Tag?*
 - *sehr häufig*
 - *häufig*
 - *gelegentlich*
 - *selten*
 - *sehr selten*
 - *besitze kein Mobiltelefon*
- *Nutzen Sie die Geräte (Handy, Organizer usw.), außer zum telefonieren, noch für weitere Zwecke (z.B. Kalenderfunktion)?*
 - *ja*
 - *nein*
 - *ich besitze kein derartiges Gerät*
- *Bewerten Sie folgende Aussage: Ich nutze technische Neuerungen in verschiedenen Bereichen wie Online-Tickets bei Bahn und Flug, Self-Check-In am Flughafen oder weitere.*
 - *stimme voll zu*
 - *stimme zu*
 - *teils/teils*
 - *lehne ab*
 - *lehne stark ab*

Diese Frage zielt darauf ab, die Aufgeschlossenheit der Befragten gegenüber technischen Neuerungen zu ermitteln. Personen, die offen gegenüber verschiedenen technischen Neuerungen sind, bewerten möglicherweise auch die grundsätzliche Nutzung des MANET-Systems positiv.

Es muss eine weitere Möglichkeit zur Kategorisierung der Befragten geben, da während der Übung nicht alle das Rettungsdienstgerät bedienen. Einige sind auch für die Verteilung der Patienten-TAG verantwortlich. Somit muss bei den Fragen die sich auf die unterschiedlichen Teile des Systems beziehen immer die Möglichkeit gegeben werden, die Frage unbeantwortet zu lassen, wenn für den Befragten keine Aussagen möglich

sind. Es können nicht im Vorhinein unterschiedliche Fragen zu den Systemteilen gestellt werden, da es den Nutzern während der Übung freigestellt ist, welches Systemteil von welchem Nutzer genutzt wird.

Daher sollte zunächst eine Frage ermitteln, wie viele Nutzer die jeweiligen Systemteile aktiv verwendet haben.

- *Welches Systemteil haben Sie während der Übung hauptsächlich verwendet?*
 - *Rettungsdienstgerät (RDG)*
 - *Patienten-TAG*
 - *RDG und Patienten-TAG - keines der beiden*

Außerdem wird ermittelt, welche der Befragten bereits Erfahrungen mit Systemen zur Patientendokumentation im Rettungsdienst hat. Diese kennen also Systeme die dem MANET-System ähnlich sind, auch wenn sie nicht das gleiche Ziel verfolgen, und können somit möglicherweise besser mit dem MANET-System umgehen.

- *Nutzen Sie elektronische Systeme zur Patientendokumentation?*
 - *ja*
 - *nein*
 - *nicht im Rettungsdienst/Gesundheitswesen tätig*

Des Weiteren wird die Einstellung zu technischen Geräten im Rettungsdienst erfasst. Dies ist wichtig, um zu wissen, ob die Befragten solchen Neuerungen möglicherweise kritisch gegenüberstehen und so wahrscheinlich auch das MANET-System negativ bewerten.

- *Halten Sie den Einsatz von technischer Unterstützung für Sichtungsteams grundsätzlich für nötig oder unnötig?*
 - *nötig*
 - *unnötig*

Da die Übungen mit unterschiedlichen Systemvarianten und Übungsaufbauten mehrfach durchgeführt werden, ist es notwendig zu wissen, ob die Befragten bereits an einer Übung teilgenommen haben und ob sie während der aktuellen oder der vorherigen eine Einweisung in das System bekommen haben.

- *Haben Sie bereits an einer anderen als der aktuellen Übung zum MANET-System teilgenommen?*
 - *ja*
 - *nein*

- *Hatten Sie eine Einweisung in das MANET-System?*
 - *ja*
 - *ja, aber unnötig*
 - *ja, in ein älteres System*
 - *nein*
 - *nein, aber wünschenswert*

4.2 Anwenderfreundlichkeit

Der Bereich Anwenderfreundlichkeit ist umfangreicher als die Erhebung der demographischen Daten der Nutzer. Hierbei geht es um die tatsächliche Bewertung des Systems durch die Nutzer. Da Anwenderfreundlichkeit kein selbsterklärender Begriff ist, wird auch hier auf die Bildung von Ersatzdimensionen zurückgegriffen.

4.2.1 Analyse der Leitfragen

Für diesen Bereich gibt es zwei Leitfragen im Abschnitt 1.1. Die erste lautet:

Was sind Elemente der Anwenderfreundlichkeit?

Sie bezieht sich auf das Wesen der Anwenderfreundlichkeit. Daher muss diese zunächst definiert werden. Dies ist beispielhaft im Abschnitt 3.1.2 geschehen. Auf diese Definition wird nun zurückgegriffen.

- Ergonomie
- selbsterklärend oder intuitiv ²
- Funktionalität
- Verständlichkeit
- Gewicht
- Handhabbarkeit
- Lesbarkeit

²Def.: selbsterklärend setzt kein Vorwissen voraus, intuitiv setzt Vorwissen mit ähnlichen Systemen voraus, das dann intuitiv auf das neue System angewendet werden kann.

Dies ist eine theoretische Definition, die der Spezifizierung der nächsten Leitfrage zu-spielt. Sie selbst ist nicht Gegenstand der Untersuchung, aber unumgänglich, um die folgende Leitfrage bearbeiten zu können.

Die zweite Leitfrage bezieht sich auf die Nutzer die die Anwenderfreundlichkeit bewerten sollen.

Wie empfinden die Nutzer das System im Bezug auf die Anwenderfreundlichkeit?

Dies ist die Kernfrage der Befragung und muss dementsprechend tiefgehend beantwortet werden. Die Definitionen aus der vorangegangenen Leitfrage fließen in die Formulierungen der Fragen für diese Leitfrage ein.

4.2.2 Fragen nach Zieldimensionen

Die Begriffe, die die Definition der Leitfrage *'Was sind Elemente der Anwenderfreundlichkeit?'* bilden, sind teilweise nicht selbsterklärend. Daher müssen für diese wiederum Ersatzdimensionen gefunden werden. Für 'ergonomisch' sind dies gemäß der Definition im Abschnitt 1.4 folgende:

- Ausführbarkeit aller nötigen Eingaben: Das System ist nur dann für den Einsatz zu gebrauchen, wenn alle Eingaben die für die Patientensichtung nötig sind, getätigt werden können.
- Hindernisse bei der Eingabe durch das Gerät (Software): Die Eingaben konnten gemacht werden, die Eingabe war aber durch das Programm auf dem Rettungsdienstgerät mit Schwierigkeiten verbunden.
- Hindernisse bei der Eingabe durch das Gerät (Hardware): Die Eingaben konnten nur mit Schwierigkeiten getätigt werden, da die Handhabung des Gerätes die Eingabe behindert hat. Beispielsweise weil das Gerät so schwer oder unhandlich ist, dass es mit zwei Händen gehalten werden muss und so keine Hand für die Eingabe frei bleibt.
- Zeitlicher Rahmen: Eine zeitliche und koordinationsische Optimierung ist das Ziel des MANET-Systems. Für die Nutzer ist die zeitliche Komponente wichtig, da sie möglichst wenig Zeit mit der Eingabe und viel Zeit mit dem Patientenkontakt verbringen sollten. Das System soll also zeitlich möglichst wenig belasten.

Folgende Items sind auf die jeweiligen Ersatzdimensionen passend.

- *Konnten Sie alle für Ihre Aufgabe nötigen Eingaben tätigen?*
 - *ja*
 - *nein*
 - *Keine Antwort möglich*

Eine Angabe weiterer Antwortmöglichkeiten scheint nicht sinnvoll, da nur die Möglichkeit besteht alle Eingaben getätigt haben zu können oder nicht. Für die Befragten die die Frage nicht beantworten können, da sie keines der Systemteile genutzt haben, gibt es die dritte Antwortmöglichkeit.

- *Bestanden Schwierigkeiten bei der Eingabe die durch die Darstellung der RDG-Software bedingt waren?*
 - *Keine Schwierigkeiten aufgetreten*
 - *geringe Schwierigkeiten aufgetreten die die Eingabe aber kaum beeinflusst haben*
 - *Schwerwiegende Schwierigkeiten aufgetreten*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Hatten Sie Schwierigkeiten bei der Eingabe die durch die Hardware (das Gerät selbst) des RDG bedingt waren?*
 - *Keine Schwierigkeiten aufgetreten*
 - *geringe Schwierigkeiten aufgetreten die die Eingabe aber kaum beeinflusst haben*
 - *Schwerwiegende Schwierigkeiten aufgetreten*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Wie bewerten sie den zeitlichen Aufwand der Eingabe?*
 - *sehr kurz*
 - *eher kurz*
 - *noch akzeptabel*
 - *eher lang*
 - *sehr lang*
 - *Keine Antwort möglich*

Sie beziehen sich nur auf das Rettungsdienst-Gerät, da hier das Hauptaugenmerk der Ergonomie liegt. Durch die einfache Struktur des Patienten-TAG und den wenigen Aufgaben die damit zu erledigen sind (wird nur am Patient befestigt, die Bestückung mit Daten geschied über das RDG), ist die ergonomische Gestaltung weniger wichtig.

Für die Messung der Ersatzdimension 'selbsterklärend' sind nachfolgende Items geeignet. Sie alle messen die gleiche Ersatzdimension. Da jedoch nicht davon ausgegangen werden kann, dass jedes Item im gleichen Maße die Dimension im Befragten anspricht,

müssen mehrere an verschiedenen Stellen der Befragung gestellt werden. Des Weiteren gibt es Items die ein vorangegangenes Item präzisieren:

- *Sind Sie im Verlauf der Übung mit den Systemteilen vertraut geworden?*
 - *ja, mit beiden*
 - *ja, mit dem einen mit dem ich gearbeitet habe*
 - *nein - kein Systemteil verwendet*

Die Frage allein sagt noch nichts über die Fähigkeit des Gerätes aus, selbsterklärend zu sein. Erst in der Auswertung kann im Vergleich mit den Aussagen zur Technikaffinität und den folgenden Fragen eine Aussagen getroffen werden. Wenn beispielsweise Personen die keine große Technikaffinität besitzen trotzdem mit dem Gerät vertraut wurden, ist eine einfache Bedienung anzunehmen.

- *War die Bedienung des RDG direkt und ohne Hilfe möglich?*
 - *ja*
 - *nein*
 - *Keine Antwort möglich*

Diese Frage zielt direkt darauf, ob das System selbsterklärend ist.

- *Haben Sie eine Bedienungsanleitung vermisst?*
 - *ja*
 - *nein*
 - *Keine Antwort möglich*

Diese Frage verifiziert die vorgangegangene Frage. Denn wenn ein Nutzer die vorangegangene Frage mit 'ja' beantwortet darf diese hier nicht ebenfalls mit 'ja' beantwortet werden.

Unter funktionell wird hier verstanden, dass das Gerät alle Funktionen besitzt, die für die Anwendung nötig sind und gleichzeitig keine überflüssigen Funktionen. Außerdem beschreibt funktionell, dass der Aufbau des Gerätes dem Einsatz zuträglich ist. Für den ersten Teil der Definition, besteht bereits ein Item im Abschnitt 'ergonomisch'. Es wird hier aber eine ähnliches gestellt. Diese können dann parallel verwendet werden als Validierung oder es wird nur eine verwendet. Dies hängt auch von der Gesamtanzahl der Fragen ab, die nach Entwicklung des Fragebogens entstanden sind. Die Anzahl der Fragen wird durch ihre Komplexität (Länge der Frage, Anzahl der Antwortmöglichkeiten) sowie die Gesamtdauer der Befragung beeinflusst. Diese wird im Abschnitt 3.3.3 behandelt und sollte 40 Min. nicht überschreiten.

Für die Ersatzdimension 'funktionell' sind somit die folgenden Items zu verwenden³.

- *Bewerten Sie die folgende Aussage: Der Aufbau der Software des RDG ist funktionell.*
 - *stimme voll zu*
 - *stimme zu*
 - *teils/teils*
 - *lehne ab*
 - *lehne stark ab*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Bewerten Sie die folgende Aussage: Der Aufbau der Patienten-TAG ist funktionell.*
 - *stimme voll zu*
 - *stimme zu*
 - *teils/teils*
 - *lehne ab*
 - *lehne stark ab*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Bewerten Sie die folgende Aussage: Alle Funktionen der Hard- und Software, die das RDG besitzt, sind für die Anwendung notwendig.*
 - *stimme voll zu*
 - *stimme zu*
 - *teils/teils*
 - *lehne ab*
 - *lehne stark ab*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Bewerten Sie die folgende Aussage: Die Patienten-TAG sind für ihre Aufgabe geeignet.*
 - *ja*
 - *nein*
 - *Keine Antwort möglich*

Die Ersatzdimension 'verständlich' bezieht sich auf die Verständlichkeit der Angaben auf dem Gerät. Es geht also um die Formulierungen der Anweisungen des Gerätes an

³Da der Begriff 'funktionell' mit der obigen Definition als allgemein bekannt gewertet wird, darf er auch selbst in der Fragenformulierung auftauchen.

den Nutzer. Die folgenden Items beziehen sich auf diese Verständlichkeit und versuchen beim Nutzer zu ermitteln, welche Bereiche als unverständlich angesehen werden.

- *Waren die Anweisungen und Felddescriptions des RDG eindeutig?*
 - *ja*
 - *teils/teils*
 - *nein*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Bewerten Sie die folgende Aussage: Die Hilfetexte und Felddescriptions des RDG waren unmissverständlich.*
 - *stimme voll zu*
 - *stimme zu*
 - *teils/teils*
 - *lehne ab*
 - *lehne stark ab*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Bewerten Sie die folgende Aussage: Die Angaben auf den Patienten-TAG waren unmissverständlich.*
 - *stimme voll zu*
 - *stimme zu*
 - *teils/teils*
 - *lehne ab*
 - *lehne stark ab*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Wie bewerten Sie einen Display mit weiterführenden Patienteninformationen auf den Patienten-TAG?*
 - *weiterführende Informationen sehr wichtig*
 - *weiterführende Informationen wünschenswert*
 - *Farbskalierung der Sichtungskategorie reicht aus*
 - *Keine Antwort möglich*

Auch hier gibt es mehrere Items zur gleichen Zieldimension, die an verschiedenen Stellen im Fragebogen gestellt werden können. Die Aufteilung der Fragen nach den einzelnen Bereichen ist notwendig, da eine Mehrfachantwort aus technischen Gründen nicht möglich ist. Zur Verbesserung der Verständlichkeit ist es aber notwendig zu wissen in welchem Bereich die Uneindeutigkeiten aufgetreten sind.

Mit der nächsten Ersatzdimension, dem Gewicht, ist nicht das tatsächliche Gewicht gemeint. Um dieses zu messen bedarf es keines Fragebogens, dieser ist dafür vielmehr nicht geeignet. Es handelt sich hierbei um die subjektiv erlebte Belastung durch das Gewicht des Gerätes. Daher lauten die Items:

- *Wie empfanden Sie das Gewicht des Gerätes ohne die Patienten-TAG, während der Übung?*
 - *sehr angenehm*
 - *angenehm*
 - *schwer*
 - *zu schwer*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Wie empfanden Sie das Gewicht der Patienten-TAG, während der Übung?*
 - *sehr angenehm*
 - *angenehm*
 - *schwer*
 - *zu schwer*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Bewerten Sie folgende Aussage: Der Transport des RDG von einem Patienten zum Nächsten war problemlos möglich.*
 - *stimme voll zu*
 - *stimme zu*
 - *teils/teils*
 - *lehne ab*
 - *lehne stark ab*
 - *Keine Antwort möglich*

Die Handhabbarkeit beschreibt Einfachheit des Umgangs mit dem Gerät im Bezug auf die Abmessungen, das Gewicht und die Griffbarkeit. Dabei ist zu beachten, dass die Nutzer, die ja während der Übung als (Vor)Sichtungsteams agieren, nicht nur das Rettungsdienstgerät und die Patienten-TAG mit sich führen, sondern zusätzliches Material zur Erstversorgung von Patienten.

- *Bewerten Sie die Handhabbarkeit des RDG während der Übung anhand des Schulnotensystems?*
 - *sehr gut*
 - *gut*

- *befriedigend*
- *ausreichend*
- *mangelhaft*
- *ungenügend*
- *Keine Antwort möglich*

Das Schulnotensystem wird hier verbalisiert dargestellt, damit auch die Nutzer, die möglicherweise ein anderes als das sechsstufige Notensystem kennen, die Bewertung korrekt durchführen können.

- *Mussten Sie andere Geräte oder Material ablegen um das RDG bedienen zu können?*
 - *ja*
 - *teilweise*
 - *nein*
 - *Keine Antwort möglich*

- *Mussten Sie andere Geräte oder Material ablegen um die Patienten-TAG bedienen zu können?*
 - *ja*
 - *teilweise*
 - *nein*
 - *Keine Antwort möglich*

Wenn diese Fragen von vielen Befragten mit 'ja' beantwortet wird, ist eine Umgestaltung notwendig. Ein ständiges Absetzen der Materialien ist belastend für die Nutzer und zeitaufwendig, was im Gegensatz zum Ziel der Forschung steht.

Die letzte Ersatzdimension für die Zieldimension 'Anwenderfreundlichkeit' ist 'lesbar'. Dies bezieht sich auf die Darstellung auf dem Touchscreen des Gerätes. Wichtig hierbei sind Informationen über die Schriftgröße, die Licht- und die Schmutzempfindlichkeit.

- *Bitte bewerten Sie die Lesbarkeit der Schriftzüge auf dem Display anhand des Schulnotensystems:*
 - *sehr gut*
 - *gut*
 - *befriedigend*
 - *ausreichend*
 - *mangelhaft*

- *ungenügend*
- *Keine Antwort möglich*
- *Bitte bewerten Sie die Erkennbarkeit der Leuchtdioden an dem Patienten-TAG:*
 - *sehr gut*
 - *gut*
 - *befriedigend*
 - *ausreichend*
 - *mangelhaft*
 - *ungenügend*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Konnten sie die Schriftzüge auf dem Bildschirm während des gesamten Verlaufes der Übung lesen?*
 - *ja*
 - *nein*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Gab es Schwierigkeiten bei der Lesbarkeit durch Sonneneinstrahlung?*
 - *ja*
 - *teilweise*
 - *nein*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Gab es Schwierigkeiten bei der Lesbarkeit durch Verschmutzung des Bildschirmes im Verlauf der Übung?*
 - *ja*
 - *teilweise*
 - *nein*
 - *Keine Antwort möglich*
- *Wenn es solche Schwierigkeiten gab, konnten Sie diese beheben oder blieben sie bis zum Ende?*
 - *Es gab keine Schwierigkeiten*
 - *Schwierigkeiten konnten behoben werden*
 - *Schwierigkeiten konnten nicht behoben werden*
 - *Keine Antwort möglich*

Die entwickelten Fragen wie sie oben stehen sind die Grundlage zur Entwicklung des Fragebogens. Im Anhang finden sich die Fragen in einer für die Befragung sinnvollen Reihenfolge. Dabei werden auch die Folgenden Anmerkungen mit einbezogen.

4.3 Befragungsumgebung

Um eine Befragung durchzuführen bedarf es mehr als einer reinen Fragensammlung. Zunächst müssen diese Fragen in eine logische Reihenfolge gebracht werden. Damit die Fragen in der gewünschten Weise an die Befragten übermittelt werden, benötigen die Interviewer genaue Anweisungen. Zusätzlich zu den direkten Anweisungen im Zusammenhang mit den Fragen, bedarf es festgelegten Bedingungen für die Befragung. Diese wurden allgemein schon im Abschnitt 3.3 formuliert und werden nun auf die MANET-Befragung angepasst.

Die Bedingungen beinhalten neben den zeitlichen Festlegungen auch solche über die Räumlichkeiten und den Ablauf der Befragung.

4.3.1 Zeitlicher Rahmen

Wie im Abschnitt 3.3.3 bereits beschrieben, sollte eine Befragung nicht länger als 40 Minuten bis zu einer Stunde dauern. Letzters sollte nur in Verbindung mit Techniken, die dem Befragten die Zeit nicht so lang erscheinen lassen, eingesetzt werden.

Da die Befragten im MANET-Projekt vor der Befragung bereits eine physisch und psychisch anstrengende Übung hinter sich haben, sollte eine Zeit von 40 Minuten nicht überschritten werden. Zusätzlich werden Methoden zur gefühlten Zeitverkürzung eingesetzt. So werden Teile der demographischen Daten ans Ende der Befragung gestellt.

Die Befragung sollte unverzüglich an die Übung anknüpfen, damit die persönlichen Eindrücke der Nutzer nicht durch die Gespräche mit anderen Beteiligten beeinflusst werden. Es wird deshalb als Vorgabe für die MANET-Befragung gemacht, Getränke im Raum der Befragung anzubieten, da den Befragten diese während der Übung nicht zur Verfügung stehen. Die Zeit bis alle Nutzer ein Handgerät erhalten haben, dient als Pause. Anschließend findet die Befragung statt.

Neben der Befragung haben die Befragten noch weitere Aufgaben im Nachlauf der Übung. Deshalb muss ihnen der zeitliche Rahmen frühzeitig mitgeteilt werden. Aus diesem Grund muss der Zeitplan auch sehr genau eingehalten werden.

Für die Zeit die die Befragten zur Beantwortung haben gilt, dass sobald alle Befragten die Frage beantwortet haben, wird durch den Interviewer zur nächsten Frage übergegangen. Diese Überprüfung ist durch die technischen Gegebenheiten möglich. Falls ein oder mehrere Befragte die Fragen innerhalb einer bestimmten Zeit nicht beantworten, wird auch zur nächsten Frage übergegangen. Eine solche Einschränkung ist notwendig, da sonst durch eine nicht beantwortete Frage die gesamte Befragung in Verzug kommen könnte. Wie lang der Zeitraum ist, hängt von der Komplexität der Frage ab. So wird für Fragen die leicht zu erfassen sind und wenige und/oder kurze Antwortmöglichkeiten haben eine kürzere Zeitspanne vorgesehen, als für solche mit komplexer Fragestellung und Antwortmöglichkeiten.

Die zeitliche Einschränkung ist auch deshalb notwendig, um den zeitlichen Rahmen abschätzen zu können.

4.3.2 Weitere Umgebungsbedingungen

Bei der Entwicklung der Fragen wurde festgestellt, dass manche Antwortmöglichkeiten so lang sind, dass sie nicht auf das Display des TED-Gerätes passen. Daher wird die Befragung wie folgt ablaufen. Die Fragen werden an der Projektionsfläche mitsamt Antworten und Antwortnummern angezeigt. Auf den Handgeräten des TED-Systems erscheinen nur die Fragen. Es wird darauf verzichtet die Antwortnummern auf den Handgeräten anzeigen zu lassen, sodass die Befragten gezwungen sind die Antworten von der Projektionsfläche zu lesen. Dies soll verhindern, dass willkürlich Antwortnummern eingegeben werden, ohne die Bedeutung der Antwortnummer zu registrieren. Aus diesem Grund ist auch die Möglichkeit verworfen worden, die Antwortmöglichkeiten gekürzt auf dem Display anzuzeigen. Eine derartige Kürzung kann die Antwortmöglichkeiten unverständlich werden lassen und Missverständnisse erzeugen.

Die Beeinflussung von Personen, die mit dem Befragten im Raum der Befragung sind, wurde bereits im Abschnitt 3.3.3 beschrieben. Technisch und organisatorisch ist es jedoch nicht möglich jeden Nutzer einzeln zu befragen. Der Ausschluss von Personen die nicht an der Befragung teilnehmen ist hingegen möglich. Um diese von den Befragten abzuschirmen, ist ein Raum für die Befragung zu bevorzugen. Dies ist auch deshalb der Fall, da die Fragen auf einer Projektionsfläche dargestellt werden sollen. Die gute Lesbarkeit von Projektionsflächen ist in Räumen eher gegeben als im Freien. Außerdem bietet ein Raum Schutz vor Witterungseinflüssen für die Befragten und das technische Equipment, das für die Befragung benötigt wird.

Zum Thema der Überprüfungen der gegebenen Antworten durch den Befragten wurde bereits im Abschnitt 3.3.3 beschrieben, dass dies durch die technischen Gegebenheiten ausgeschlossen wird.

Die Einführung durch den Interviewer wird auch bereits im Abschnitt 3.3.2 thematisiert. Um von den Befragten ehrliche Antworten zu erhalten, muss der Interviewer das Vertrauen der Befragten haben. Für die MANET-Befragung kann er Befragten beispielsweise erklären, dass ihre Antworten wichtig für die einsatztaugliche Entwicklung des Systems ist. Die Befragten ziehen keinen eigenen Nutzen aus der Beantwortung der Befragung, und sind Teil der Entwicklung eines neuen Systems. Zusätzlich werden die Daten gesammelt erhoben, sodass Rückschlüsse auf einzelne Personen nahezu unmöglich sind. Es besteht somit kein Grund für eine unwahre Beantwortung.

Im Rahmen dieser Arbeit wird nicht darauf eingegangen, die Gültigkeit der gegebenen Antworten zu überprüfen.

4.3.3 Intervieweranweisungen

Die Intervieweranweisungen beziehen sich auf die Angaben aus den Abschnitten 3.2.3 und 3.3. Da es sich um eine Mischform aus Interviewer-administrierter und selbst-administrierter Befragung handelt, hat der Interviewer eine gewisse Bedeutung. So muss als Interviewer eine Person tätig werden, die möglichst keine Reaktionen (positiver oder negativer Art) in den Befragten hervorruft. Die Persönlichkeit ist dabei schwerlich zu ändern, es ist aber darauf zu achten, dass der Interviewer kein bekannter Meinungsträger ist. Die verbale Kommunikation mit den Befragten muss auf einer sachlich neutralen Ebene geschehen. Die Meinung des Interviewers darf bei der Befragung keine Rolle spielen.

Neben den Voraussetzungen, die der Interviewer erfüllen muss, hat er eine Reihe von organisatorischen Aufgaben.

Damit die Befragten sich auf den zeitlichen Ablauf nach der Übung einstellen können, muss der Interviewer sie im Vorlauf der Übung von der Befragung in Kenntnis setzen. Hierbei sollte er auch erwähnen, dass die Befragung 60 Minuten in Anspruch nehmen wird. Die Zeit setzt sich zusammen aus 10 Minuten Einweisung und Verteilung der Handgeräte für die Befragung, 40 Minuten Befragung und 10 Minuten Einsammeln

der Handgeräte und Stellen der offenen Fragen⁴. Er ist dafür zuständig, dass diese Zeit eingehalten wird.

Zu Beginn der Befragung weist er darauf hin, dass Zwischenfragen nicht erwünscht sind, diese aber gerne im Anschluss gestellt werden dürfen. Weitergehende Hinweise und Anmerkungen sollen auf Antwortbögen festgehalten werden, die ebenfalls nach der Befragung verteilt werden. Dies gibt den Forschern besser die Möglichkeit die Anmerkungen auszuwerten. Die mündliche Fragerunde dient der Information der Befragten und weniger der Erfassung weiterer Erkenntnisse, auch wenn dies natürlich nicht ganz ausgeschlossen werden kann.

Der Interviewer soll die Items und Antwortmöglichkeiten laut vorlesen, während die Befragten auf der Projektionsfläche mitlesen können. In Vortests muss noch überprüft werden, ob dies von den Befragten als störend empfunden wird und ob die Fragen so formuliert sind, dass Interpretationsfehler kaum möglich sind. Wenn beides der Fall ist, kann auf das Vorlesen verzichtet werden. Dann ist der Interviewer nur noch dafür zuständig, neue Fragen anzukündigen, sodass Befragte die unaufmerksam sind keine Frage verpassen.

Zunächst werden einleitende Fragen zu den Befragten selbst gestellt. Dies dient dem Einstieg in die Befragung und dem Kontaktaufbau. Gleichzeitig werden schon wichtige Informationen über die Befragten gesammelt. Diese Fragen sind jene über das Alter, Geschlecht und die Technikaffinität. Danach werden die Fragen zur Bewertung des MANET-Systems gestellt. Im Anschluss an diese Fragen erklärt der Interviewer, dass nun noch einige statistische Daten erhoben werden. Anschließend werden die Items zum Engagement, zur Qualifikation und zur Sehfähigkeit abgefragt. Damit wird gleichzeitig verhindert, dass die Befragten die vorangegangenen Fragen so beantworten, wie sie glauben, dass es ihrer Qualifikation entspricht.

Zum Abschluss der Befragung bedankt sich der Interviewer bei den Befragten, denn sie haben einen großen Beitrag zur Entwicklung des Systems geleistet. Anschließend gibt er, wie zu Beginn angekündigt, die Möglichkeit Fragen zu stellen.

Zusätzlich macht er nocheinmal auf die Antwortbögen aufmerksam die zur Verfügung stehen. Auf diesen können die Befragten weitergehende Anregungen oder Kritik notieren, die nicht mit der Befragung abgefragt werden konnten (weil es technisch nicht möglich war oder weil diese Bereiche nicht bedacht wurden).

⁴Diese sollen den Befragten die Möglichkeit geben, Anmerkungen zu machen, die im Fragebogen nicht enthalten waren.

4.4 Auswertung der Befragung

Die Auswertung der Befragung kann noch nicht durchgeführt werden, da die Befragung noch nicht stattgefunden hat. Auch ein Pretest, also die Befragung einer Testgruppe um die Items zu testen, steht noch aus. Im Rahmen dieser werden eventuelle Schwierigkeiten mit den Fragen und Antwortkategorien ermittelt, sodass die Items angepasst werden können, bevor sie in den Einsatz zur Befragung der tatsächlichen Nutzer gebracht werden.

Im Folgenden werden aber Vorbereitungen zur Auswertung getroffen, die sich allerdings auf die noch nicht getesteten Daten bezieht. Im Fall von nötigen Veränderungen müssen auch diese angepasst werden. Die Angabe welches Skalenniveau die Antworten besitzen ist für die Auswertung unerlässlich, da dies zur Berechnung von bivariaten Verteilungen bekannt sein muss (vgl. Abschnitt 3.2.1). Abschließend werden bivariate Auswertungskombinationen angegeben, die weiterführende Ergebnisse liefern.

Die Merkmalsausprägungen 'keine Antwort möglich' werden nicht in die Auswertung mit einbezogen, da sie keine Aussagekraft haben. Sie dienen nur dazu, den Befragten die Möglichkeit einer Eingabe zu geben, wenn sie die Frage nicht beantworten können, da sie beispielsweise das entsprechende Systemteil nicht verwendet haben.

4.4.1 Skalenniveaus der Antwortmöglichkeiten

Die Antwortmöglichkeiten werden für die Befragten immer von 1 an durchnummeriert. Diese Nummerierung hat aber nichts mit der Bewertung im Rahmen eines Skalenniveaus zu tun, sondern dient lediglich der Eingabe der gewählten Antwortmöglichkeit.

Das Item 'Alter' ist ratioskaliert. Es kann also dementsprechend zur Auswertung herangezogen werden.

Das Item 'Geschlecht' ist nominalskaliert, denn die Antwortmöglichkeiten haben keine Rangfolge. Hier zeigt sich, dass die Nummerierung nur zur Eingabe dient und keine Aussage über eine Wertigkeit der Merkmalsausprägungen zulässt. Ebenso verhält es sich mit dem Item 'Engagement' (beruflich im Rettungsdienst oder der Feuerwehr tätig). Auch die Fragen 'Grund der Teilnahme an der Übung' und 'Tätigkeit in einem bestimmten Fachdienst' sind derartig.

Die Antwortmöglichkeiten beim Item 'Qualifikation' weist eine Reihenfolge auf, die aber nicht äquidistant ist. Somit liegen ordinal skalierte Antwortmöglichkeiten vor.

Die Fragen zu 'Brille', 'Rot-Grün-Sehschwäche' und 'Besitz von Mobiltelefon' und 'anderweitigen mobilen technischen Geräten' sind ebenfalls nominalskaliert.

Die Fragen, 'welche Systemteile verwendet' und 'Haltung zu technischer Unterstützung' sind wieder nominalskaliert.

Im Bereich der Ermittlung der Anwenderfreundlichkeit ist die erste erstellte Frage 'nötigen Eingaben', ebenfalls nominalskaliert.

Die Fragen 'aufgetretenen Schwierigkeiten', sowohl bei der Hard- als auch der Software, sind als ordinalskaliert anzusehen.

Die Frage 'Bewertung des zeitlichen Aufwandes' ist wiederum als intervallskaliert anzusehen, da die Merkmalsausprägungen gleiche Intervallgrößen darstellen sollen.

sehr kurz	2
eher kurz	1
noch akzeptabel	0
eher lang	-1
sehr lang	-2
Keine Antwort möglich	-3

Die letzte Merkmalsausprägung wird nicht in die Auswertung mit einbezogen. Sie dient nur dazu, den Befragten, die die Frage nicht beantworten können, die Möglichkeit zu bieten eine Eingabe zu machen.

Die folgenden Fragen, 'mit dem System vertraut', 'Bedienung ohne Hilfe möglich' und 'Bedienungsanleitung vermisst', sind nominalskaliert.

Danach kommen drei Items in denen Aussagen bewertet werden sollen die alle das folgende Antwortschema besitzen und intervallskaliert sind.

stimme voll zu	2
stimme zu	1
teils/teils	0
lehne ab	-1
lehne stark ab	-2
Keine Antwort möglich	-3

Die weiteren Items mit der Bewertung von Aussagen zur Eingabe aller Daten und Eignung der Patienten-TAG für ihre Aufgabe sind ordinalskaliert. Die Antwortmöglichkeiten ja und nein haben eine Rangfolge, da die Beantwortung mit 'ja' in diesen Fällen besser ist, als nein. Eine Ausnahme ist die dritte Antwortmöglichkeit. Sie wird nicht in die Auswertung mit einbezogen und dient nur der Eingabe für die Befragten, die die Frage nicht beantworten können (s.o.). Dies wird auch bei weiteren Items der Fall sein. Sie werden im Folgenden so behandelt, als ob es diese Merkmalsausprägung nicht existent wären, da diese nicht für die Auswertung relevant sind.

Auch die Frage 'Eindeutigkeit der Anweisungen und Feldbeschriftungen des RDG' ist eine ordinalskalierte Frage, während die Items zur Unmissverständlichkeit der Feldbeschriftungen des RDG und der Angaben auf dem Patienten-TAG intervallskaliert ist. Da sie die gleichen Merkmalsausprägungen besitzen, wie die vorherigen intervallskalierten Items, sind sie ebenso wie diese kodiert.

Die Frage zu einem weiterführenden Display auf dem Patienten-TAG ist nominalskaliert, da die Merkmalsausprägungen keine Reihenfolge besitzen.

Die Items 'Gewicht' der Systemteile sind intervallskaliert, mit der folgenden Kodierung:

sehr angenehm	2
angenehm	1
schwer	-1
zu schwer	-2
- Keine Antwort möglich	-3

Auch hier wird die Merkmalsausprägung 'keine Antwort möglich' nicht in die Auswertung einbezogen.

Das Item 'problemloser Transport von Patient zu Patient' ist ebenfalls intervallskaliert mit der Kodierung der Merkmalsausprägungen (stimme voll zu, stimme zu, teils/teils, lehne ab, lehne stark ab), welche diese bereits vorher erhalten haben.

Die Bewertung anhand von Schulnoten (sehr gut, gut, befriedigend, ausreichend, mangelhaft, ungenügend) ist eine ordinale Skala, da die Noten zwar eine Rangfolge haben, die Äquidistanz der Intervalle aber nicht gegeben ist⁵.

⁵Auch wenn den Schulnoten Zahlen von 1 bis 6 zugeordnet sind, dürfen diese nicht metrisch verwendet werden. Denn eine 2 (gut) ist nicht doppelt so gut wie eine 4 (ausreichend). Aus diesem Grund ist auch die Ermittlung von Durchschnittsnoten unzulässig.

Die Fragen 'Geräte oder Material abgelegt' um das RDG bzw. die Patienten-TAG bedienen zu können, besitzen ebenfalls eine ordinale Skala, da die Merkmalsausprägungen in der Reihenfolge ja, teilweise, nein eine Rangfolge bilden.

Die Fragen zur Lesbarkeit der Systemteile sind ebenfalls ordinalskaliert. Wobei hier 'nein' einen höheren Rang hat, als die Antwortmöglichkeiten 'teilweise' und 'ja', denn es drückt ja die bessere Variante aus (es gab keine Schwierigkeiten).

Die Frage zum Sachverhalt Schwierigkeiten die behoben werden konnten ist ebenfalls ordinalskaliert, da auch hier eine Rangfolge vorliegt.

4.4.2 Bivariate Auswertungskombinationen

Neben den univariaten Verteilungen, die hier nicht weiter erläutert werden, da die Auswertung jedes einzelnen Items selbstverständlich ist, gibt es einige bivariate Verteilungen deren Auswertung zu weiterführenden Erkenntnissen führen können.

Vertrautheit mit dem System im Bezug auf die Technikaffinität des Befragten

Wenn die Befragten eine geringe Technikaffinität besitzen und gleichzeitig mit dem System vertaut wurden, ist anzunehmen, dass das System selbsterklärend ist.

Schwierigkeiten mit dem MANET-System im Bezug auf die Nutzung von technischen Neuerungen

Hieraus lässt sich erkennen, ob das System selbsterklärend ist oder ob die Kenntnisse über andere technische Neuerungen den Umgang mit dem MANET-System erleichtern.

Art der Teilnahme im Bezug auf die Gesamtbewertung des Systems

Wenn, wie bereits oben beschrieben, Befragte die dienstlich zur Teilnahme verpflichtet wurden, das System schlechter bewerten, als solche, die freiwillig teilnehmen, ist davon auszugehen, dass die negative Einstellung durch eventuell fehlende Motivation beeinflusst ist.

Qualifikation des Befragten und Frage, ob Befragter im Verlauf der Übung mit dem System vertraut wurde

Daran lässt sich möglicherweise erkennen, dass das System nicht für alle Qualifikationsstufen geeignet ist.

Lesbarkeit der einzelnen Systemteile im Bezug auf das Tragen einer Brille/Kontaktlinsen bzw. Rot-Grün Sehschwäche

Beantwortet die Frage ob eine Sehschwäche oder das Tragen einer Brille die Lesbarkeit deutlich negativ beeinflusst.

Weitere bivariate Auswertungsmöglichkeiten ergeben sich, sobald die Befragung durchgeführt wurde. Sie können beispielsweise dabei helfen, ungewöhnliche Häufungen bei einzelnen Merkmalsausprägungen zu erklären, indem die Korrelation mit einer anderen Frage betrachtet wird.

5 Fazit

Die Befragung ist eine von vielen Möglichkeiten Informationen über einen Sachverhalt zu ermitteln. Für die Evaluation der Anwenderfreundlichkeit des MANET-Systems ist sie geeignet. Sie ist eine effiziente Methode Informationen über die persönliche Einstellung von Personen zu Sachverhalten zu erfassen.

Die erstellten Fragen und Antworten bauen auf wissenschaftlichen Theorien zur Frageerstellung auf und auf Umgebungsbedingungen, die spezifisch für die MANET-Befragung gelten.

Der Befragungsablauf ist ebenfalls durch die Umgebungsbedingungen beeinflusst, unter denen die Befragung stattfindet. Aus diesem Grund ist die erstellte Befragung mitsamt aller Komponenten nur für die Evaluation der Anwenderfreundlichkeit des MANET-Systems zu verwenden.

Die Befragung muss vor dem tatsächlichen Einsatz an einer Testgruppe angewendet werden. Diese muss der späteren Befragungsgruppe möglichst ähnlich sein. Durch diesen Vortest werden die in der Arbeit theoretisch entwickelten Fragen durch praktische Anwendung optimiert. Die dort gewonnenen Ergebnisse dürfen nicht für die Evaluation der Entwicklung des MANET-System im Bezug auf die Anwenderfreundlichkeit angewendet werden. Sie dienen lediglich der Anpassung der Fragen an die Befragten.

Dieser Vortest steht noch aus, sodass hier noch keine Aussagen über die tatsächliche Anwendbarkeit getroffen werden können. Erst wenn dies geschehen ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Befragung auch effektiv ist.

Als nächster Schritt muss der Vortest durchgeführt werden, bevor Ergebnisse in der tatsächlichen Befragung erhoben werden können.

Somit ist die Vorbereitung der Evaluation während der Entwicklung des MANET-Systems im Bezug auf die Anwenderfreundlichkeit abgeschlossen.

Literaturverzeichnis

- [BAEK 2007] BAEK (Hrsg.): *Bundesärztekammer (Muster-)Weiterbildungsordnung*. Stand 28.09.2007, 2007
- [BAEK 2009] BAEK (Hrsg.): *Stellungnahme der Bundesärztekammer zur ärztlichen Sichtung Verletzter/Erkrankter bei Großschadenslagen/Katastrophen*. Stand 24.04.2009, 2009
- [Benninghaus 2005] BENNINGHAUS, Hans: *Deskriptive Statistik: Eine Einführung für Sozialwissenschaftler*. 10., durchgesehene Auflage. Wiesbaden : VS Verl. für Sozialwiss., 2005 (Studienskripte zur Soziologie)
- [BMBF 2007] BMBF (Hrsg.): *Bundesministerium für Bildung und Forschung: IKT 2020 Forschung für Innovationen*. 12.03.2007, 2007
- [Bühner 2005] BÜHNER, Markus: *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*. München : Pearson Studium, 2005
- [Clegg 2008] CLEGG, Thomas: *Deskriptive Statistik und moderne Datenanalyse: Eine computergestützte Einführung mit Excel, SPSS und STATA*. Wiesbaden : Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler / GWV Fachverlage GmbH, 2008
- [Diaz-Bone 2006] DIAZ-BONE, Rainer: *UTB basics*. Bd. 2782: *Statistik für Soziologen*. Konstanz : UVK-Verl.-Ges, 2006
- [dtv 1973] DTV (Hrsg.): *dtv-Lexikon*. Bd. 15: *dtv-Lexikon: ein Konversationslexikon in 20 Bänden*. München : Dt. Taschenbuch-Verl., 1973
- [Faulbaum 1984] FAULBAUM, Frank: Zur Konstruktvarianz numerischer und verbaler Kategorienkalen. In: ZUMA (Hrsg.): *ZUMA Nachrichten* Bd. 14. Mannheim, 1984, S. 47–59
- [Faulbaum u. a. 2009] FAULBAUM, Frank ; PRÜFER, Peter ; REXROTH MARGRIT ; REXROTH, Margrit: *Was ist eine gute Frage? Die systematische Evaluation der Fragenqualität*. Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH, 2009
- [FH Köln 2009] FH KÖLN: *Teilvorhabensbeschreibung zum Verbundvorhaben "Beherrschbarkeit von Katastrophenereignissen durch Autonome Vernetzte Sensoren": Disaster Management using Autonomous Sensor Networks (MANET): Teilvorhaben: "Anwendungsentwicklung und Evaluierung"*. 2009
- [Graffy 2009] GRAFFY, Silas: *Anforderungskonzept & Spezifikation: Beherrschbarkeit von Katastrophenereignissen durch Autonome Vernetzte Sensoren; Teilvorhaben: Datenaggregation, -analyse und -visualisierung*. 2009

- [Holm 1975] HOLM, Kurt (Hrsg.): *Uni-Taschenbücher*. Bd. 372 : Soziologie, Wirtschaftswissenschaft: *Die Befragung 1: Der Fragebogen - Die Stichprobe*. 2. durchgesehene Auflage. München : Francke, 1975
- [Höpflinger 2010] HÖPFLINGER, François: *Wichtige Regeln zur Fragebogen-Konstruktion*. [\url{http://www.hoepflinger.com/fhtop/fhmethod1B.html}](http://www.hoepflinger.com/fhtop/fhmethod1B.html). Version: 2010
- [König 1965] KÖNIG, René (Hrsg.): *Praktische Sozialforschung 1: Das Interview: Formen Technik Auswertung*. 3. Köln, Berlin : Kiepenheuer & Witsch, 1965
- [Oberhauser u. Wawrosch 1985] OBERHAUSER, O. ; WAWROSCH, J.: *Report UBTUW*. Bd. 85,9: *Fragebogen zur Benutzerforschung*. Wien : Universitätsbibl., 1985
- [Pohl-Meuthen 2009] POHL-MEUTHEN, Ulrike: *Vorlesungsunterlagen Forschungsmethoden in der Gefahrenabwehr: Einführung in die deskriptive Statistik*. Köln, 2009
- [Weber 2009] WEBER, Benedikt: *Standard-Übungs-System: Feldstudie zur Übungsevaluation und Modellvalidierung in der Gefahrenabwehr*. Köln, 2009
- [Weinreich u. von Lindern 2008] WEINREICH, Uwe ; LINDERN, Eike von: *Praxisbuch Kundenbefragungen: Repräsentative Stichproben auswählen, relevante Fragen stellen, Ergebnisse richtig interpretieren*. München : mi-Fachverl., 2008 (Werben & Verkaufen)

Abbildungsverzeichnis

3.1	7-stufige Verbalskala; Quelle: eigene Erstellung nach (Faulbaum u. a., 2009, S. 25)	21
3.2	Bipolare Skala; Quelle: eigene Erstellung nach (Faulbaum u. a., 2009, S. 25)	23
3.3	Unipolare numerische Skala; Quelle: eigene Erstellung nach (Faulbaum u. a., 2009, S. 24)	24

Tabellenverzeichnis

3.1	Übersicht über verschiedene Befragungsarten Quelle: eigene Erstellung nach (vgl. Faulbaum u. a., 2009, S. 31 u. 33)	27
3.2	Beispiel für die Maße der univariaten Verteilung Quelle: eigene Erstellung nach (Weinreich u. von Lindern, 2008, S. 94)	34
3.3	Übersicht über bivariate Zusammenhangsmaße Quelle: eigene Erstellung nach (Diaz-Bone, 2006, S. 108)	37
3.4	Beispiel für die Prozentsatzdifferenz Quelle: eigene Erstellung	38
3.5	Stärken der Korrelation beim Pearsonschen r Quelle: eigene Erstellung nach (Diaz-Bone, 2006, S. 91)	40

Anhang

Fragebogen

Im Folgenden wird der gesamte Ablauf der Befragung, inklusive aller Texte für den Interviewer, in der anzuwendenden Reihenfolge angegeben.

Die kursiv gehaltenen Texte sind Hinweise für den Interviewer. Sie sind nicht für die Befragten bestimmt und werden somit nicht vorgetragen. Alle anderen, nicht kursiven Texte sind wörtlich vorzutragen. Dies gilt vor allem für die Fragen und Antworttexte.

Einleitung in die Befragung

Sehr geehrte Damen und Herren, vielen Dank, dass Sie uns die Möglichkeit geben, das von ihnen in der Übung verwendete System zu evaluieren. Zu Ihrer Erfrischung haben wir hier im Raum Getränke für Sie bereit gestellt. Wir verteilen jetzt Handgeräte, in die sie bitte ihre Antworten eingeben. Die Fragen werden sowohl auf der Projektionsfläche, als auch auf ihren Handgeräten angezeigt. Die Antwortmöglichkeiten werden jedoch nur auf der Projektionsfläche angezeigt und sind jeweils nummeriert. Für ihre Antwortgabe geben Sie bitte die Nummer der Antwort oder direkt die Antwort über das Ziffernblatt ein.

In den Fragen sind das Rettungsdienst-Gerät mit RDG und die elektronische Patientenanhängerkarten mit Patienten-TAG abgekürzt.

Ich bitte Sie, während der Befragung keine Zwischenfragen zu stellen. Zeit zum Fragenstellen werden Sie im Anschluss an die Befragung haben.

Für Anregungen und Kritik die bei der Befragung nicht abgefragt werden, stehen ihnen Formulare und Stifte zur Verfügung. Mit ihren Hinweisen helfen Sie uns, das System so gut wie möglich an Ihre Einsatzsituationen anzupassen.

Die Handgeräte werden vom Interviewer und eventuellen Helfern ausgeteilt.

Wir beginnen jetzt mit den Fragen.

Einleitende Fragen

- Bitte geben Sie Ihr Alter in Jahren an: _ _
- Sind sie männlich oder weiblich?
 - männlich
 - weiblich
- Besitzen Sie ein Mobiltelefon?
 - ja
 - nein
- Besitzen Sie anderweitige mobile technische Geräte, wie Notebooks, Organizern o.ä?
 - ja
 - nein
- *Nutzen Sie die Geräte (Handy, Organizer usw.), außer zum telefonieren, noch für weitere Zwecke (z.B. Kalenderfunktion)?*
 - ja
 - nein
 - *ich besitze kein derartiges Gerät*
- Bewerten Sie folgende Aussage: Ich nutze technische Neuerungen in verschiedenen Bereichen wie Online-Tickets bei Bahn und Flug, Self-Check-In am Flughafen oder weitere.
 - stimme voll zu
 - stimme zu
 - teils/teils
 - lehne ab
 - lehne stark ab
- Welches Systemteil haben Sie während der Übung hauptsächlich verwendet?
 - Rettungsdienstgerät (RDG)
 - Patienten-TAG
 - RDG und Patienten-TAG - keines der beiden

- Nutzen Sie elektronische Systeme zur Patientendokumentation?
 - ja
 - nein
 - nicht im Rettungsdienst/Gesundheitswesen tätig
- Haben Sie bereits an einer anderen als der aktuellen Übung zum MANET-System teilgenommen?
 - ja
 - nein
- Hatten Sie eine Einweisung in das MANET-System?
 - ja
 - ja, aber unnötig
 - ja, in ein älteres System
 - nein
 - nein, aber wünschenswert

Fragen zur Bewertung des MANET-Systems

Geben Sie den Befragten keinen Hinweis darauf, dass nun ein neuer Fragenabschnitt beginnt, er dient lediglich der Strukturierung des Fragebogens.

- Sind Sie im Verlauf der Übung mit den Systemteilen vertraut geworden?
 - ja, mit beiden
 - ja, mit dem einen mit dem ich gearbeitet habe
 - nein
- Konnten Sie alle für Ihre Aufgabe nötigen Eingaben tätigen?
 - ja
 - nein
 - Keine Antwort möglich
- Bestanden Schwierigkeiten bei der Eingabe, die durch die Darstellung der RDG-Software bedingt waren?
 - Keine Schwierigkeiten aufgetreten
 - geringe Schwierigkeiten aufgetreten, die die Eingabe aber kaum beeinflusst haben
 - Schwerwiegende Schwierigkeiten aufgetreten
 - Keine Antwort möglich

- Hatten Sie Schwierigkeiten bei der Eingabe die durch die Hardware (das Gerät selbst) des RDG bedingt waren?
 - Keine Schwierigkeiten aufgetreten
 - geringe Schwierigkeiten aufgetreten die die Eingabe aber kaum beeinflusst haben
 - Schwerwiegende Schwierigkeiten aufgetreten
 - Keine Antwort möglich

- Wie bewerten sie den zeitlichen Aufwand der Eingabe?
 - sehr kurz
 - eher kurz
 - noch akzeptabel
 - eher lang
 - sehr lang
 - Keine Antwort möglich

- War die Bedienung des RDG direkt und ohne Hilfe möglich?
 - ja
 - nein
 - Keine Antwort möglich

- Bewerten Sie die folgende Aussage: Der Aufbau der Software des RDG ist funktionell.
 - stimme voll zu
 - stimme zu
 - teils/teils
 - lehne ab
 - lehne stark ab
 - Keine Antwort möglich

- Bewerten Sie die folgende Aussage: Der Aufbau der Patienten-TAG ist funktionell.
 - stimme voll zu
 - stimme zu
 - teils/teils
 - lehne ab
 - lehne stark ab
 - Keine Antwort möglich

- Bewerten Sie die folgende Aussage: Alle Funktionen der Hard- und Software die das RDG besitzt sind für die Anwendung notwendig.
 - stimme voll zu
 - stimme zu
 - teils/teils
 - lehne ab
 - lehne stark ab
 - Keine Antwort möglich
- Bewerten Sie die folgende Aussage: Die Patienten-TAG sind für ihre Aufgabe geeignet.
 - ja
 - nein
 - Keine Antwort möglich
- Waren die Anweisungen und Feldbeschriftungen des RDG eindeutig?
 - ja
 - teils/teils
 - nein
 - Keine Antwort möglich
- Bewerten Sie die folgende Aussage: Die Angaben auf den Patienten-TAG waren unmissverständlich.
 - stimme voll zu
 - stimme zu
 - teils/teils
 - lehne ab
 - lehne stark ab
 - Keine Antwort möglich
- Wie bewerten Sie einen Display mit weiterführenden Patienteninformationen auf den Patienten-TAG?
 - weiterführende Informationen sehr wichtig
 - weiterführende Informationen wünschenswert
 - Farbskalierung der Sichtungskategorie reicht aus
 - Keine Antwort möglich
- Haben Sie eine Bedienungsanleitung vermisst?
 - ja

- nein
- Keine Antwort möglich
- Wie empfanden Sie das Gewicht des Gerätes ohne die Patienten-TAG, während der Übung?
 - sehr angenehm
 - angenehm
 - schwer
 - zu schwer
 - Keine Antwort möglich
- Wie empfanden Sie das Gewicht der Patienten-TAG, während der Übung?
 - sehr angenehm
 - angenehm
 - schwer
 - zu schwer
 - Keine Antwort möglich
- Bewerten Sie folgende Aussage: Der Transport des RDG von einem Patienten zum Nächsten war problemlos möglich.
 - stimme voll zu
 - stimme zu
 - teils/teils
 - lehne ab
 - lehne stark ab
 - Keine Antwort möglich
- Bewerten Sie die folgende Aussage: Die Hilfetexte und Feldbeschriftungen des RDG waren unmissverständlich.
 - stimme voll zu
 - stimme zu
 - teils/teils
 - lehne ab
 - lehne stark ab
 - Keine Antwort möglich
- Bewerten Sie die Handhabbarkeit des RDG während der Übung anhand des Schulnotensystems?
 - sehr gut

- gut
 - befriedigend
 - ausreichend
 - mangelhaft
 - ungenügend
 - Keine Antwort möglich
- Mussten Sie andere Geräte oder Material ablegen um das RDG bedienen zu können?
 - ja
 - teilweise
 - nein
 - Keine Antwort möglich
- Mussten Sie andere Geräte oder Material ablegen um die Patienten-TAG bedienen zu können?
 - ja
 - teilweise
 - nein
 - Keine Antwort möglich
- Bitte bewerten Sie die Lesbarkeit der Schriftzüge auf dem Display anhand des Schulnotensystems:
 - sehr gut
 - gut
 - befriedigend
 - ausreichend
 - mangelhaft
 - ungenügend
 - Keine Antwort möglich
- Bitte bewerten Sie die Erkennbarkeit der Leuchtdioden an dem Patienten-TAG:
 - sehr gut
 - gut
 - befriedigend
 - ausreichend
 - mangelhaft
 - ungenügend
 - Keine Antwort möglich

- Konnten sie die Schriftzüge auf dem Bildschirm während des gesamten Verlaufes der Übung lesen?
 - ja
 - nein
 - Keine Antwort möglich

- Gab es Schwierigkeiten bei der Lesbarkeit durch Sonneneinstrahlung?
 - ja
 - teilweise
 - nein
 - Keine Antwort möglich

- Gab es Schwierigkeiten bei der Lesbarkeit durch Verschmutzung des Bildschirms im Verlauf der Übung?
 - teilweise
 - nein
 - Keine Antwort möglich

- Wenn es solche Schwierigkeiten gab, konnten Sie diese beheben oder blieben sie bis zum Ende?
 - Es gab keine Schwierigkeiten
 - Schwierigkeiten konnten behoben werden
 - Schwierigkeiten konnten nicht behoben werden
 - Keine Antwort möglich

Ankündigung des Befragungsendes

Der Interviewer wendet sich an die Befragten.

Vielen Dank für Ihre Beantwortung bis hierhin. Wir werden jetzt noch einige Fragen zu Ihrer Person stellen, die selbstverständlich ebenfalls anonym erhoben werden und keinen Rückschluss auf einzelne Personen zulassen.

Abschließende Fragen

- Sind Sie im Rettungsdienst oder der Feuerwehr hauptberuflich tätig?
 - ja
 - nein

- Sind Sie für diese Übung dienstlich verpflichtet worden oder nehmen Sie freiwillig teil?
 - dienstlich verpflichtet
 - freiwillige Teilnahme
- Welche Fachdienstaufgabe haben Sie während der Übung hauptsächlich ausgeführt?
 - Brandschutz
 - Rettungsdienst
 - Technische Hilfeleistung
 - Betreuungsdienst
 - Führung und Kommunikation
- Welche medizinische Qualifikation besitzen Sie (nur die höchste angeben)?
 - Lebensrettende Sofortmaßnahmen
 - Erste Hilfe
 - Sanitäter
 - Rettungshelfer (RH)
 - Rettungssanitäter (RS)
 - Rettungsassistent (RS)
 - Arzt
 - Notarzt (NA)
- Welche Führungsausbildung haben Sie?
 - Helfer
 - Truppmann
 - Truppführer
 - Staffelführer/Gruppenführer
 - Zugführer
 - Organisatorischer Leiter
 - Leitender Notarzt
 - Verbandsführer
- Tragen Sie normalerweise eine Brille oder Kontaktlinsen?
 - nein
 - ja, als Lesehilfe
 - ja, als Sehhilfe

- Haben Sie diese während der Übung getragen?
 - ja
 - nein
 - trage keine Brille/Kontaktlinsen
- Haben Sie eine Rot-Grün-Sehschwäche?
 - ja
 - nein

Befragungsende

Dies waren jetzt tatsächlich die letzten Fragen von unserer Seite. Ich stehe ihnen jetzt für Fragen ihrerseits zur Verfügung. Außerdem weise sie noch einmal auf die Formulare für weitergehende Anregungen hin.

Der Interviewer beantwortet nach bestem Wissen und Gewissen die Fragen der Teilnehmer. Dabei sollen sich die Fragen auf die organisatorischen Abläufe beschränken.

Zum Abschluss bedankt sich der Interviewer noch einmal und weist auf den weiteren Verlauf hin (vermutlich Mittagspause, dies kann aber je nach Übungsablauf variieren).

Vielen Dank noch einmal für Ihre Teilnahme. Ich wünsche Ihnen einen schönen Tag (und eine wohlverdiente Mittagspause).