

Untersuchung der Unterschiede von Rettungsdienstleistungen an konventionellen gegenüber elektrisch angetriebenen Fahrzeugen

Markus HARLACHER, Andreas PETZ, Sönke DUCKWITZ, Christopher M. SCHLICK

*Institut für Arbeitswissenschaft, RWTH Aachen University
Bergdriesch 27, 52062 Aachen*

Kurzfassung: Getrieben durch den technologischen Wandel und das steigende Umweltbewusstsein sowie sinkende Preise steigt auch die Anzahl an elektrisch betriebenen Kraftfahrzeugen im Straßenverkehr. In diesem Beitrag werden die Auswirkungen der Elektromobilität auf die Produktivität und Komplexität von Rettungsdienstleistungen analysiert. Dazu wurde ein Fragebogen entwickelt und im Rahmen eines Pretests bzgl. der Reliabilität und Validität untersucht. Neben der deskriptiven Analyse des Pretests werden die Ergebnisse einer explorativen Faktorenanalyse vorgestellt. Es stellte sich heraus, dass bekannte Algorithmen, welche bei Rettungsdienstleistungen an konventionellen Fahrzeugen angewendet werden, nicht vollständig auf Elektrofahrzeuge übertragen werden können. Zusätzlich wird die Einhaltung der Vorschriften zur Arbeitssicherheit als schwieriger empfunden. Beide Ergebnisse sind Beispiele für negative Auswirkungen der zunehmenden Elektromobilität auf die Dienstleistungsproduktivität und -komplexität bei Rettungsdienstleistungen. Dies begründet die in der Umfrage festgestellten Forderungen sowohl nach einer Standardisierung der Schutzausrüstung für den Einsatz am Elektrofahrzeug sowie einer eindeutigen Kennzeichnung von Elektrofahrzeugen und einer daraus resultierenden eindeutigen Identifizierung durch die Bevölkerung als auch nach weiterführenden Schulungsangeboten und Assistenzsystemen.

Schlüsselwörter: Rettungsdienstleistung, Elektromobilität, Arbeitsschutz, Dienstleistungsproduktivität, Dienstleistungskomplexität

1. Einleitung

Wer heutzutage im Straßenverkehr Beteiligter eines Unfalls wird, kann sich auf eine schnelle und effektive Hilfe durch die Rettungsdienstleister verlassen. Dies beruht auf jahrelanger Erfahrung der Rettungsdienstmitarbeiter mit konventionell betriebenen Fahrzeugen. In Zukunft werden in Deutschland vermehrt Fahrzeuge mit neuen Antriebstechnologien, wie Hybrid- oder Elektroantrieb, am Straßenverkehr teilnehmen (BMW 2008). Die Zunahme dieser Technologien wird einen wesentlichen Einfluss auf die Produktivität und Komplexität der Dienstleistung haben, da sie veränderte Anforderungen an die Rettungsdienstleister stellt. Im Schadensfall betrifft dies beispielsweise die Rettung von Verletzten aus Fahrzeugen mit mechanisch beschädigter Batterie, die zu einer unmittelbaren zusätzlichen Gefährdung für die Rettungskräfte führen kann.

Um Akzeptanz und Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen zu erhöhen, gilt es, auch im Bereich des Rettungswesens den Anpassungsbedarf zu

ermitteln und durch Aus- und Weiterbildungsangebote und Assistenzsysteme die Mitarbeiter auf Einsätze am Elektroauto vorzubereiten. Um den Anpassungsbedarf zu bestimmen und die Einschätzungen hinsichtlich der aktuellen und zukünftigen Dienstleistungsproduktivität sowie -komplexität zu erheben wird u.a. eine Befragung der Rettungsdienstmitarbeiter durchgeführt. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse des Pretests vorgestellt und diskutiert.

2. Vorgehen und Aufbau der Befragung

Zielsetzung der Studie ist es, die Güte von Rettungsdienstleistungen im Hinblick auf die sich verändernden Rahmenbedingungen durch die Elektromobilität zu erfassen und zu bewerten. Daraus leitet sich zunächst die Forschungsfrage ab, inwieweit sich die steigende Elektromobilität im Straßenverkehr auf die Dienstleistungsproduktivität und -komplexität der Rettungsdienstmitarbeiter auswirkt (Mayer 2013). Die Dienstleistungsproduktivität wird in Anlehnung an Grönroos und Ojasalo (2004) als ein Zusammenspiel der internen und externen sowie der kapazitiven Effizienz verstanden. Dienstleistungskomplexität ist die Eigenschaft von Dienstleistungen, in einer definierten Zeitspanne eine Vielzahl verschiedener Zustände anzunehmen (Bleicher 2011), aus denen sich vielfältige, kaum vorhersagbare und ungewisse Verhaltensmöglichkeiten ergeben (Ahlert et al. 2013).

Als wesentliche Einflussgrößen auf die Dienstleistungsproduktivität wurden die Kundenintegration sowie die internen Prozesse – als Kerngrößen für die interne Effizienz –, die Kundenzufriedenheit sowie der Unternehmens- und Kundennutzen – als Kerngrößen der externen Effizienz – und schließlich die quantitative und qualitative Kongruenz als Kerngrößen der kapazitiven Effizienz identifiziert (Bruhn & Blockus 2011, von Garrel 2014).

Die Dienstleistungskomplexität lässt sich in die Potentialkomplexität, die Prozesskomplexität und die Ergebniskomplexität unterteilen (Bruhn & Blockus 2011). Zur Erfassung der Einflussgrößen wurden Items formuliert und im Experteninterview sowie im Pretest einer Validierung unterzogen. Die Items des Fragebogens werden in Abbildung 1 zusammengefasst dargestellt. Sie lassen sich in vier Blöcke gliedern. Die ersten beiden Blöcke erfassen persönliche und organisationsspezifische Informationen. Der dritte Block thematisiert die bereits gewonnenen Erfahrungen hinsichtlich der Elektromobilität und die durch diese verursachten Veränderungen der Dienstleistungsproduktivität und -komplexität. Abschließend werden im vierten Block aktuelle Einschätzungen dieser Kenngrößen erhoben.

Weiterhin wurden spezifische Hypothesen entwickelt, die den Einfluss der Elektromobilität auf die Dienstleistungsproduktivität und -komplexität beschreiben. Beispielsweise wird erwartet, dass keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Einschätzung der Komplexität von Rettungsdienstleistung bei Beteiligung eines Elektrofahrzeugs zwischen den Befragten bestehen, welche eine Schulung zum Thema „Elektromobilität“ erhalten haben oder bereits einen Einsatz am Elektrofahrzeug hatten, und solchen, welche keine Erfahrung hinsichtlich der Elektromobilität haben.

Fortfolgend werden die Ergebnisse vorgestellt. Der Fragebogen wird aufbauend auf den Ergebnissen des Pretests angepasst und zwecks Optimierung erneut einer projektinternen Befragung unterzogen. Abschließend wird die Studie „Rettungsdienst & Elektromobilität“ durchgeführt. Das hier vorgestellte Vorgehen beruht auf die Systematik von Mayer (2013).

I. Persönliche Angaben	II. Organisationseinheit & Rettungsdienst	III. Erfahrung mit E-Mobilität	IV. Evaluation der Dienstleistungen
<ul style="list-style-type: none"> • Berufsgruppe • Tätigkeitsjahre • Hauptberufliche oder ehrenamtliche Tätigkeit • Qualifikation • Schulungen zu einer bestimmten Qualifikation • Schulungswunsch • Erfahrung bei Verkehrsunfällen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesland • Mitarbeiteranzahl • Umkreis des Einsatzgebiets 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz mit einem E-Fahrzeug • Tätigkeitsveränderungen aufgrund der E-Mobilität • Rahmenbedingungen in der Organisation • Schulungen im Bereich E-Mobilität und Schulungsgrund • Zukünftiger Anpassungsbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> • Einschätzung der Leistung der Organisation hinsichtlich • Effizienz • Auslastung und • Qualität • Schwierigkeiten im Einsatz

Abbildung 1: Aufbau der Studie

Das Gesamtsample des Pretests umfasst 25 vollständig ausgefüllte Fragebögen. Die Befragten sind überwiegend hauptamtlich im Rettungsdienst tätige Mitarbeiter des Deutschen Roten Kreuzes (DRK), von denen lediglich zwei Teilnehmer bereits einen Einsatz unter Beteiligung von Elektrofahrzeugen hatten.

3. Ergebnisse

Die deskriptive Analyse zeigte, dass nur in seltenen Fällen vorbereitende Maßnahmen bezüglich der Elektromobilität geplant sind. Hierunter fallen gezielte Schulungen oder Weiterbildungen von Mitarbeitern, Anpassungen des Personals sowie der technischen Ausstattung oder die Umstrukturierung von Arbeitsabläufen.

Überraschend konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Antriebstechnologien bezüglich der Anwendung von bekannten Algorithmen im Rahmen der Rettung bzw. des anspruchsvolleren sowie vielfältigeren Umgangs festgestellt werden. Aufgrund der steigenden Anzahl an Fahrzeugvarianten ist davon auszugehen, dass das Leistungsangebot der Rettungsdienstleister zukünftig vielfältiger ausgeprägt sein wird.

Die Teilnehmer des Pretests zeigen auffällig viele Übereinstimmungen hinsichtlich des zukünftigen Anpassungsbedarfs ihrer Organisation. Die Ergebnisse sind in Abbildung 2 zusammengefasst. Den größten Zuspruch erhielt die Forderung nach der Zugänglichkeit des Trennschalters. Außerdem wird eine standardisierte Anzeige der Batterieaktivität als notwendig angesehen. Eine einheitliche Kennzeichnung von Elektrofahrzeugen halten die Hälfte der Befragten für genauso wichtig wie die Bereitstellung zuverlässiger Informationsmaterialien. Nahezu alle Teilnehmer des Pretests wünschen sich eine sichere Identifizierung von Elektrofahrzeugen durch die Bevölkerung. Der weitere Schulungsbedarf hinsichtlich der Elektromobilität und der Bedarf nach einer Anpassung der standardisierten Schutzausrüstung konnte eindeutig herausgestellt werden. Ebenso wird eine frühzeitige Übermittlung von fahrzeugspezifischen Informationen zur Einsatzplanung auf der Anfahrt zum Unfallort befürwortet. Indifferenzen zeigen sich hinsichtlich einer automatischen Alarmierung der technischen Rettung bei einem Verkehrsunfall mit Elektrofahrzeug sowie einer Internetplattform zum Erfahrungsaustausch.

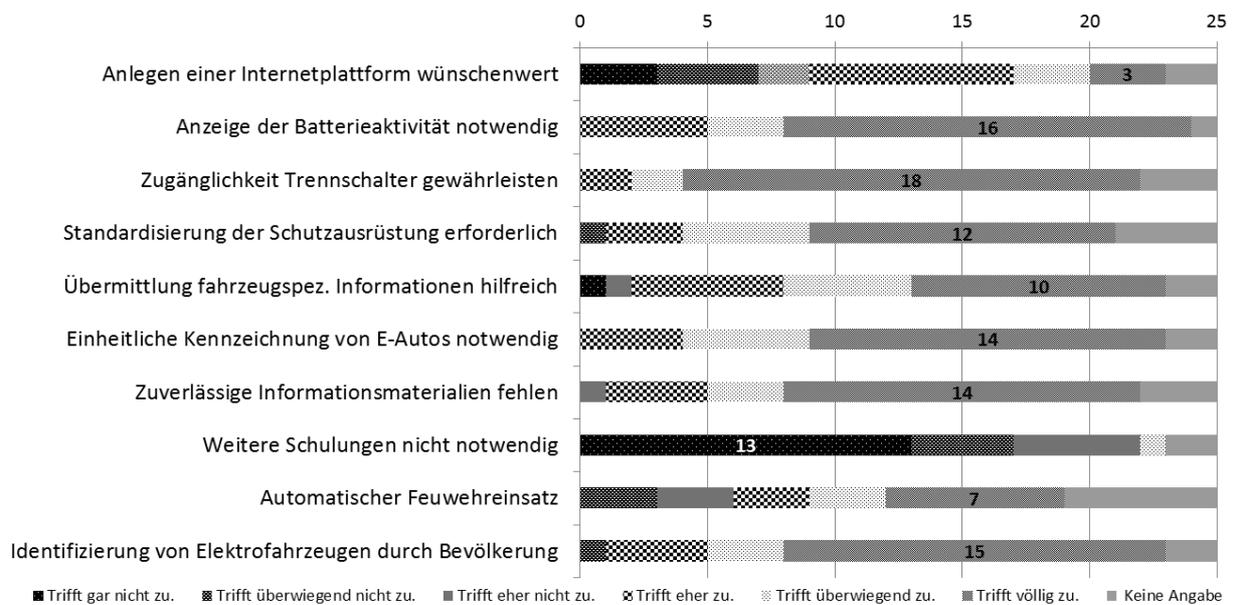


Abbildung 2: Zukünftiger Anpassungsbedarf für Rettungsdienstleistungen an Elektrofahrzeugen

Neben der deskriptiven Analyse der Ergebnisse des Pretests stand die Überprüfung der Qualität der Erfassung der Kerngrößen der Dienstleistungsproduktivität und -komplexität im Fokus. Hierbei lässt sich anhand der stark streuenden Ergebnisse festhalten, dass sich die Erfassung der Komplexität von Rettungsdienstleistungen als äußerst schwierig erweist.

Hinsichtlich der Dienstleistungsproduktivität konnten bessere, jedoch keine signifikanten Ergebnisse bzgl. der Hypothesentests erzielt werden. So konnte die Hypothese, dass die Organisationsgröße keinen Einfluss auf die Dienstleistungsproduktivität hat, mittels Spearman-Korrelation nicht abgelehnt werden (p -Wert= ,800 (zweiseitig), p -Wert= ,400 (einseitig)). Ebenso hat die Größe des Versorgungsgebiets keinen Einfluss auf die Dienstleistungsproduktivität (Chi-Quadrat= 53, 437; p -Wert= ,713 (zweiseitig)).

Zur Analyse der Skalenhomogenität wurde eine explorative Faktorenanalyse durchgeführt. Hierbei zeigte sich, dass im Bereich der internen Effizienz die Homogenität weiter gesteigert werden musste. In der ursprünglichen Version wurde mit 9 Items ein Cronbachs Alpha von ,777 erzielt. Das Gesamtkonstrukt weist hingegen mit einem Cronbachs Alpha von ,933 eine hohe Skalenhomogenität auf (Abbildung 3).

Dienstleistungsproduktivität		
$\alpha = ,933$ 27 Items		
Interne Effizienz $\alpha = ,777$ 9 Items	Externe Effizienz $\alpha = ,844$ 8 Items	Kapazitative Effizienz $\alpha = ,847$ 10 Items

Abbildung 3: Skalenhomogenität des Konstrukts zur Dienstleistungsproduktivität vor der explorativen Faktorenanalyse

Die geringe Skalenhomogenität im Bereich der internen Effizienz konnte durch das Eliminieren eines Items wesentlich erhöht werden. Ferner wurden vier weitere, in der Analyse des Pretests identifizierte wenig relevante Items zwecks Reduktion des Umfangs der Umfrage und einer weiteren Steigerung der Skalenhomogenität eliminiert. Die daraus resultierende Erhöhung der Skalenhomogenität bei gleichzeitig nahezu unverändertem Cronbachs Alpha des Gesamtkonstrukts ist in Abbildung 4 dargestellt. Das Konstrukt zur Dienstleistungskomplexität, welches erstmalig aufgestellt wurde und für das daher nicht auf vorherige wissenschaftliche Erkenntnisse zur Erfassung der Dienstleistungskomplexität zurückgegriffen werden konnte, wurde auf Basis der Pretest-Erkenntnisse vollständig überarbeitet. Hier werden nutzbare Ergebnisse bei der Auswertung der Gesamtstudie erwartet.

Dienstleistungsproduktivität $\alpha = ,932$ 22 Items		
Interne Effizienz $\alpha = ,809$ 8 Items	Externe Effizienz $\alpha = ,870$ 7 Items	Kapazitative Effizienz $\alpha = ,850$ 7 Items

Abbildung 4: Skalenhomogenität des Konstrukts zur Dienstleistungsproduktivität nach der explorativen Faktorenanalyse

4. Diskussion

Die erzielten Ergebnisse sind aufgrund des geringen Stichprobenumfangs als nicht repräsentativ anzusehen, vor allem da lediglich zwei der Umfrageteilnehmer einen Einsatz am Elektroauto vorweisen konnten. Jedoch geben die Ergebnisse eine erste Richtung vor, in die voraussichtlich auch die Ergebnisse der Gesamtstudie zielen werden. Auf dieser Grundlage lassen sich erste technische, organisatorische aber auch persönliche Maßnahmen ableiten.

Mitarbeiter im Rettungsdienst weisen einen hohen Bedarf an Fortbildungsmaßnahmen hinsichtlich der Änderungen durch die Elektromobilität auf. Die Organisationen bieten aktuell überwiegend noch keine Fortbildungen an. Ein möglicher Grund könnte im fehlenden Lehrkonzept und den noch fehlenden, standardisierten Lehrinhalten liegen.

Zu den technischen Maßnahmen zählen die Forderungen nach der Zugänglichkeit des Trennschalters, nach einer standardisierten Anzeige der Batterieaktivität nach einer einheitlichen Kennzeichnung von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen sowie nach der dadurch erleichterten Identifizierung elektrisch angetriebener Fahrzeuge sind so eindeutig, dass hier parallel zur Studie bereits Lösungsmöglichkeiten erarbeitet werden können.

Der Wunsch nach einer frühzeitigen Übermittlung von fahrzeugspezifischen Informationen könnte durch ein Assistenzsystem erfüllt werden, welches in bereits bestehende Einsatzpanels integriert werden kann. Mit diesem Assistenzsystem könnten den Rettungsdienstleistern mit der Alarmierung sämtliche Informationen zu den Fahrzeugen über eine Schnittstelle zum Kraftfahrtbundesamt (KBA) zur Verfügung gestellt werden.

Die vergleichsweise geringe Anzahl an Umfrageteilnehmern mit mindestens einem Einsatz an einem Elektroauto weist darauf hin, dass das Gesamtsample für die spätere Umfrage besonders groß angelegt werden sollte, sodass die Vergleichsgruppe der Rettungsdienstleister mit Erfahrung am Elektroauto einen repräsentativen Umfang erreicht. Bei Erreichen einer ausreichenden Anzahl an Rettungsdienstleistern mit Erfahrung an elektrisch angetriebenen Fahrzeugen ist es besonders interessant, die Einschätzung hinsichtlich der Unterschiede von konventionellen Fahrzeugen zu Elektroautos differenziert zu betrachten.

5. Literatur

- Ahlert D, Evanschitzky H, Hesse J (2013) Exzellenz in Dienstleistung und Vertrieb: Konzeptionelle Grundlagen und empirische Ergebnisse, Wiesbaden
- Bleicher K (2011) Das Konzept Integriertes Management: Visionen - Missionen – Programme, Frankfurt am Main
- Bruhn M, Blockus MO (2011) Komplexität und Produktivität bei Dienstleistungen, Bruhn M, Hadwich K Dienstleistungsproduktivität 1 Seite 59-87, Wiesbaden
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2008): Deutschland soll Leitmarkt für Elektromobilität werden - Nationale Strategiekonferenz Elektromobilität. Pressemitteilung vom 25.11.2008. <http://www.bmwi.de/DE/Presse/pressemitteilungen,did=281460.html> [abgerufen: 08.12.2015]
- Grönroos C, Ojasalo K (2004) Service productivity - Towards a conceptualization of the transformation of inputs into economic results in services, Journal of Business Research 57 [4], Seite 414-423.
- Von Garrel J (2014) Dienstleistungen produktiv erbringen: Eine empirische Analyse wissensintensiver Unternehmen in Deutschland, Wiesbaden
- Mayer HO (2013) Interview und schriftliche Befragung: Grundlagen und Methoden empirischer Sozialforschung: Grundlagen und Methoden empirischer Sozialforschung, München

Danksagung: Die Forschungsarbeiten werden vom BMBF im Rahmen des Verbundprojekts SafetE-car – Szenariengestützte Entwicklung des Dienstleistungssystems „Sichere Versorgung bei Unfällen und Pannen mit Elektrofahrzeugen“ – gefördert (FKZ: 01FE13009), die Projektträgerschaft erfolgt durch das DLR. Ein ganz besonderer Dank gilt Carsten Hauser vom Deutschen Roten Kreuz Mittelhessen und seinem Team für die Beantwortung des Pretests.