

Nutzung mobiler digitaler Kommunikationsmittel im Führerstand – Risiken, Nebenwirkungen und Gestaltungsoptionen

Katrin FISCHER, Karin HOSTETTLER, Giulio NISOLI, Jonas BRÜNGGER,
Melisa DITTRICH, Nicole STOLLER

*Institut Mensch in komplexen Systemen, Hochschule für Angewandte Psychologie
Fachhochschule Nordwestschweiz, Riggbachstrasse 16, CH-4600 Olten*

Kurzfassung: Im Führerstand von Zügen werden heute immer mehr mobile Kommunikationsmittel wie Smartphones und Tablets genutzt. Teils ist die Nutzung dieser Geräte für die Aufgabenausführung notwendig, teils bergen diese Geräte ein nicht zu unterschätzendes Ablenkungspotenzial. Immer häufiger kommt es zu Unregelmäßigkeiten und unsicheren Handlungen, die mindestens mitbedingt sind durch Ablenkungen aufgrund von Smartphone- oder Tabletnutzung. In einem Forschungsprojekt wurde zusammen mit einem Schweizer Bahnunternehmen untersucht, welche dieser Kommunikationsmittel in welchen Situationen ablenkend wirken und wie man arbeitspsychologisch mit diesem Problem umgehen sollte. Aus der Analyse wurden präventive und protektive Maßnahmen entwickelt, um künftig Unregelmäßigkeiten aufgrund von Ablenkung zu verhindern bzw. zu reduzieren.

Schlüsselwörter: Aufmerksamkeit, Ablenkung, mobile digitale Kommunikationsmittel

1. Einleitung

In einem modernen Führerstand heutiger spurgeführter Fahrzeuge werden, ähnlich wie auch in anderen Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen, immer mehr mobile Kommunikationsmittel mitgeführt und genutzt (z.B. Smartphones, Tablets usw.). Teils ist die Nutzung dieser Geräte für die Aufgabenausführung notwendig, teils bergen diese Geräte ein nicht zu unterschätzendes Ablenkungspotenzial. Immer häufiger kommt es zu Unregelmäßigkeiten und unsicheren Handlungen, die mindestens mitbedingt sind durch Ablenkungen aufgrund von Smartphone- oder Tabletnutzung. Dies gilt nicht nur für den Bahnbereich, sondern in gleichem Maße auch für den Straßenverkehr. So weist die schweizerische Verkehrsunfallstatistik der Jahre 2002 bis 2006 aus, dass Unaufmerksamkeit und Ablenkung einen Anteil von rund 30% aller Unfälle ausmachen. Weltweit betrachtet bewegen sich die Zahlen auf einem ähnlichen Niveau. So sind ca. 25% der Unfälle auf Unaufmerksamkeit und 7% bis 9% aller Unfälle auf Ablenkung zurückzuführen (Cavegn et al. 2008).

In einem Forschungsprojekt wurde zusammen mit einem großen Schweizer Bahnunternehmen der Frage nachgegangen, welche dieser modernen Kommunikationsmittel in welchen Situationen, bei der Nutzung welcher Funktionen und unter welchen Bedingungen ablenkend wirken und wie man arbeitspsychologisch und gestalterisch mit diesem Problem umgehen sollte.

2. Ziel des Projekts

Ziel des Projekts war es, aus der Nutzungsanalyse der verschiedenen Kommunikationsmittel im Führerstand sowie der Einschätzung ihres Ablenkungspotenzials gemeinsam mit dem Industriepartner sowohl präventive (d.h. die Ablenkung verhindernde) als auch protektive (d.h. die negativen Folgen der Ablenkung reduzierende und/oder kompensierende) Maßnahmen zu entwickeln, um künftig Unregelmäßigkeiten und unsichere Handlungen aufgrund von Ablenkung durch die Kommunikationsmittel zu verhindern bzw. zu reduzieren. Diese Maßnahmen sollen dabei den Handlungsspielraum der Operateure nicht dysfunktional einschränken und sie nicht in der Ausführung ihrer Primäraufgaben behindern.

3. Theoretischer Hintergrund

Eine Reihe von Studien zeigt, dass Ablenkung und Unaufmerksamkeit beim Führen eines Fahrzeuges wichtige Ursachen für Unfälle mit Personen- und Lastkraftwagen sind (Horberry et al. 2006; Klauer et al. 2006; Olson et al. 2009). Vor allem der Faktor Ablenkung durch das Tippen auf dem Mobiltelefon, das Greifen nach Gegenständen sowie das Sprechen am Mobiltelefon wurden als potenzielle Gefahrenquellen identifiziert (Dingus et al. 2016).

Diese Erkenntnisse aus dem Straßenverkehr lassen sich auch auf den Bahnbetrieb übertragen: Die Triebfahrzeugführer und Triebfahrzeugführerinnen (TFF) nutzen heute zunehmend elektronische Kommunikationsmittel zur Aufgabenerfüllung. Der Einsatz von Mobiltelefon oder Tablet ist teilweise für die Arbeitsausführung notwendig, birgt jedoch auch Ablenkungspotenzial. So kann die Interaktion mit einem mobilen Gerät zu visueller, auditiver, kognitiver und auch motorischer Ablenkung führen, in deren Folge vermehrt unsichere Handlungen und Unregelmäßigkeiten auftreten können, wie z.B. Abfahrten bei haltzeitgendem Signal.

3.1 Aufmerksamkeit und Ablenkung

Aufmerksamkeit beschreibt eine psychische Funktion, die die bewusste Verarbeitung von Sinnesreizen ermöglicht und eine Priorisierung von Informationen gestattet (Wickens 2013). Aufmerksamkeit umfasst mehrere Prozesse: die Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Reiz, die zeitliche Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit sowie die Verteilung der Aufmerksamkeit auf unterschiedliche Reize. Aufmerksamkeit kann fokussiert, geteilt und aufrechterhalten werden, und sie kann objekt- oder raumbezogen sein. Aufmerksamkeit kann aber auch abgelenkt werden sowie unwillentlich oder willentlich zwischen verschiedenen Foki wechseln.

Die Aufgabe des Führens eines Fahrzeuges benötigt eine große Menge an visuellen, auditiven, kognitiven und motorischen Ressourcen (Peters & Peters 2001). Während des Fahrens werden jedoch nicht immer alle benötigten Ressourcen ausschließlich für die Fahraufgabe eingesetzt, sondern – in Abhängigkeit von der Expertise der Person – auch für Nebentätigkeiten aufgewendet, die nicht für die Primäraufgabe des Fahrens nötig sind. Dies hat eine Verringerung der Ressourcen zur Folge, welche für die Fahraufgabe zur Verfügung stehen. Dieses Abziehen von Ressourcen für andere Aufgaben wird als Ablenkung bezeichnet (Sheridan 2004).

Unter Ablenkung wird – in dem spezifischen Kontext von Fahraufgaben – die Verteilung der Aufmerksamkeit weg von Aktivitäten für das sichere Fahren hin zu kon-

kurrierenden Aktivitäten verstanden, was dazu führen kann, dass Aktivitäten für das sichere Fahren nur unzureichend oder gar keine Aufmerksamkeit erhalten (Regan et al. 2011). Ablenkung meint also eine teilweise oder vollständige Verschiebung der Aufmerksamkeit von der Primäraufgabe des sicheren Fahrens hin zu anderen Tätigkeiten.

Ablenkung und Unaufmerksamkeit werden häufig als verwandte Phänomene betrachtet. Ablenkung ist ein Prozess, der von einer Aktivität, einem Ereignis, einer Person oder einem Objekt inner- oder außerhalb des Fahrzeuges ausgelöst wird und im Ergebnis zur Unaufmerksamkeit führen kann (Sheridan 2004). Unaufmerksamkeit beschreibt einen Zustand, in dem nicht mehr alle für die Fahraufgabe notwendigen Ressourcen zur Verfügung stehen (Artho et al. 2012).

3.2 *Arbeitsaufgaben der TFF und technische Unterstützungssysteme*

TFF sind verantwortlich für das sichere Fahren eines Zuges von einem Punkt A zu einem Punkt B, und sie sind darüber hinaus verantwortlich für das sichere Rangieren von Zügen. Für die Ausführung dieser Arbeitsaufgaben befinden sie sich meist im Führerstand des Triebfahrzeuges, der mit verschiedenen technischen Systemen ausgestattet ist, die die TFF für ihre Tätigkeit benötigen. Abbildung 1 zeigt einen solchen Führerstand.



Abbildung 1: *Unterstützungssysteme im Führerstand eines modernen Triebfahrzeugs.*

Während des Fahrens bzw. beim Abfahren und Anhalten müssen diese Systeme genutzt werden, jedoch sind nicht alle Funktionen in jeder Arbeitsphase aufgabenrelevant. Außerdem liefern die Systeme den TFF eine Vielzahl von Informationen, von denen sie jeweils nur Teile für die momentane Arbeitsaufgabe nutzen. Darüber hinaus gibt es während der Fahrt für die TFF durchaus Phasen, die als monoton und wenig beanspruchend erlebt und in denen die Systeme bewusst für nichtarbeitsbezogene Ablenkungen von den TFF genutzt werden. Tabelle 1 beinhaltet einige Beispiele für arbeits- und nichtarbeitsbezogene Ablenkungsquellen für die TFF, die während ihrer Primäraufgabe, dem Fahren, auftreten können.

Tabelle 1: Beispiele für arbeits- und nichtarbeitsbezogene Ablenkungsquellen für die TFF

Ablenkung	Arbeitsbezogene Ablenkungen	Nichtarbeitsbezogene Ablenkungen
visuell	Situativ irrelevante optische Signale (z.B. WC-Störung)	Lesen von nichtarbeitsbezogenen Push-Nachrichten auf dem Handy
akustisch	Situativ irrelevante akustische Signale	Privates Telefonieren mit dem Handy
kognitiv	Gedankliche Beschäftigung z.B. mit dem Dienstplan	Gedankliche Beschäftigung mit privaten Belangen
motorisch	Behebung von situativ nicht relevanten Störungen	Schreiben von privaten SMS mit dem Handy

4. Methodik

4.1 Untersuchungsfeld

Untersucht wurde die Arbeitstätigkeit von TFF im Bereich Personenverkehr in einem Schweizer Bahnunternehmen.

4.2 Methodisches Vorgehen

Folgende Methoden zur Datengewinnung wurden eingesetzt: Dokumentenanalysen, Beobachtungsinterviews sowie Expertenworkshops.

Dokumentenanalysen: Analysiert wurden insgesamt 44 Sicherheitsberichte des beteiligten Bahnunternehmens aus den Jahren 2014 bis 2018 zum Thema Unregelmäßigkeiten, unsichere Handlungen und Ereignisse. Fokus der Analysen waren Ablenkungen im Führerstand durch moderne Kommunikationsmittel, die ursächlich waren bzw. ursächlich gewesen sein könnten für das jeweilige Ereignis.

Beobachtungsinterviews: Es wurden Beobachtungen normaler Arbeitsschichten im Bereich Personenverkehr durchgeführt, Mitfahrten im Führerstand und daran anschließend strukturierte Befragungen von TFF und Prüfungsexperten mittels Interviewleitfadens realisiert.

Expertenworkshops: Es wurden zwei Workshops mit jeweils 10 Experten (TFF, Prüfungsexperten, Planern usw.) durchgeführt, in denen gemeinsam geeignete Maßnahmen zum Umgang mit Ablenkungen erarbeitet wurden.

5. Ergebnisse

5.1 Ablenkungsquellen für die TFF während der Fahrt

Während des Fahrens nutzen die TFF folgende – potenziell auch ablenkend wirkende – Kommunikationsmittel:

- Mobiltelefon
- Tablet (liefert den TFF eine Streckenübersicht mit allen erforderlichen Angaben, wie Abfahrts- und Ankunftszeiten, Geschwindigkeiten usw.)
- Funktelefon
- Fahrgastinformationssystem (FIS)
- Diagnosedisplay (dient der Anzeige von Störungen im Fahrzeug)

Tabelle 2 beinhaltet die in den Analysen am häufigsten identifizierten arbeits- und nichtarbeitsbezogenen Ablenkungen, die durch diese Kommunikationsmittel hervorgerufen werden.

Tabelle 2: Am häufigsten identifizierte arbeits- und nichtarbeitsbezogene Ablenkungsquellen

	Arbeitsbezogene Ablenkungen	Nichtarbeitsbezogene Ablenkungen
Mobiltelefon	<ul style="list-style-type: none"> • Telefonanrufe mit der Leitstelle, wobei nicht alle Anrufe in der aktuellen Fahrsituation für die TFF relevant sind 	<ul style="list-style-type: none"> • private Telefonanrufe • Lesen und/oder Schreiben privater Textnachrichten (SMS, Whatsapp u.a.) • Musikhören
Tablet	<ul style="list-style-type: none"> • Abrufen von Informationen zur Strecke und zur aktuellen Geschwindigkeit des Zuges 	<ul style="list-style-type: none"> • Lesen und/oder Schreiben privater Textnachrichten (SMS, Whatsapp u.a.) • Musikhören
Funktelefon	<ul style="list-style-type: none"> • Telefonanrufe mit der Leitstelle, wobei nicht alle Anrufe in der aktuellen Fahrsituation für die TFF relevant sind 	
FIS	<ul style="list-style-type: none"> • Eingabe von Informationen für Reisende • Beheben von Störungen des FIS 	
Diagnosedisplay	<ul style="list-style-type: none"> • Lesen und Bearbeiten von Störungsmeldungen, wobei nicht alle Meldungen in der aktuellen Fahrsituation für die TFF relevant sind 	

5.2 Präventive und protektive Maßnahmen auf den Ebenen Mensch – Technik – Organisation

Maßnahmen können zum einen eine Ablenkungsquelle ausschalten (oder abschwächen) und so das Entstehen von Ablenkung beim Menschen verhindern. Diese Maßnahmen wirken somit *präventiv*. Lassen sich Ablenkungsquellen nicht eliminieren, können andere Maßnahmen helfen, die Auswirkungen der Ablenkung abzuschwächen oder sogar zu kompensieren. Diese Maßnahmen wirken somit *protektiv*.

Eine Reduktion von Ablenkungen im Führerstand lässt sich nur dann nachhaltig erreichen, wenn (präventive und protektive) Maßnahmen alle drei Ebenen, Mensch – Technik – Organisation, einschließen. Jede Ebene ist wichtig und muss in eine systemische Betrachtung bei der Maßnahmenplanung einbezogen werden. In den Expertenworkshops wurden verschiedene Maßnahmen entwickelt bzw. Maßnahmen, die in anderen Branchen Anwendung finden, geprüft und adaptiert. Tabelle 3 zeigt einige Beispiele für solche Maßnahmen auf den verschiedenen Ebenen.

Tabelle 3: Beispiele für präventive und protektive Maßnahmen auf den Ebenen Mensch – Technik – Organisation

	Präventive Maßnahme	Protektive Maßnahme
Mensch	Sensibilisierung der TFF für das Thema Ablenkung bei der Nutzung von Kommunikationsmitteln im Führerstand	Schulung und Training der TFF im Umgang mit (Störungs-)Meldungen, um die dafür aufzuwendende Aufmerksamkeit zu reduzieren.
Technik	Verbesserung der Qualität des Rollmaterials, um Störungen und daraus resultierende ablenkende Meldungen zu reduzieren	Möglichkeit, eingehende Meldungen manuell zu unterdrücken und für eine spätere Bearbeitung aufzuschieben
Organisation	Vermeidung monotoner und damit ablenkungsbegünstigender Touren durch eine abwechslungsreiche Dienstplangestaltung	Vereinfachung der Vorgaben zur Bearbeitung von Störungsmeldungen, um die dafür aufzuwendende Aufmerksamkeit zu reduzieren.

Kriterien für die Einschätzung der Eignung einer Maßnahme waren dabei die antizipierte Wirksamkeit, die Nachhaltigkeit der Maßnahme, die betriebliche Realisierbarkeit sowie ein möglichst geringes Risiko für negative Nebenwirkungen der Maßnahme selbst. So könnte z.B. das manuelle Unterdrücken eingehender Meldungen und

das Aufschieben für eine spätere Bearbeitung im ungünstigen Fall dazu führen, dass der TFF auch wichtige Meldungen „wegklickt“, dass er die Meldung vergisst, dass er Schwierigkeiten hat, ein mentales Modell der Fahrsituation aufzubauen, wenn bestimmte Meldungen „weggeklickt“ wurden oder dass ein Verlust an Situationsbewusstsein auftritt. Deshalb ist es bei der Umsetzung der Maßnahmen wichtig, diese Risiken sorgfältig zu antizipieren, zu bewerten und ggf. zu kompensieren.

6. Ausblick

Moderne Kommunikationsmittel wie Smartphone oder Tablet sind heute aus dem Arbeitsalltag nicht mehr wegzudenken. Da sie für die Arbeitsausführung zu weiten Teilen nicht nur notwendig, sondern auch unterstützend sind, gibt es auch nicht die vermeintlich einfache Lösung ihres Verbotes während der Arbeit. Vielmehr muss geprüft werden, wo man auf den Ebenen Mensch, Technik und Organisation durch eine gute Ausbildungs-, Technik- und Prozessgestaltung mögliche Ablenkungen durch moderne Kommunikationsmittel verhindern kann und wo es notwendig ist, weil sich Ablenkungsquellen nicht vollständig ausschalten lassen, die negativen Auswirkungen von Ablenkung zu minimieren oder zu kompensieren. Für die Akzeptanz dieser Maßnahmen ist es dabei in jedem Fall wichtig, dass ihre Konkretisierung und ihre Umsetzung partizipativ mit den betroffenen Berufsgruppen erarbeitet werden. Sie sind es, die das Expertenwissen und die Erfahrung besitzen, um die Maßnahmen so auszugestalten, dass sie im realen Arbeitsalltag auch tatsächlich umsetzbar sind.

7. Literatur

- Artho J, Schneider S, Boss, C (2012) Unaufmerksamkeit und Ablenkung: Was macht der Mensch am Steuer? (Forschungsauftrag SVI 2007/007 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten SVI). Bern: Bundesamt für Strassen.
- Cavegn M, Walter E, Scaramuzza G, Niemann S, Allenbach R, Stöcklin R (2008) Beeinträchtigte Fahrfähigkeit von Motorfahrzeuglenkenden. Risikobeurteilung, Unfallanalyse und Präventionsmöglichkeiten (Sicherheitsdossier Nr. 4). Bern: Bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung.
- Dingus TA, Guo F, Lee S, Antin JF, Perez M, Buchanan-King M et al. (2016) Driver crash risk factors and prevalence evaluation using naturalistic driving data. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* 113:2636-2641. Accessed Nov 27, 2019. <https://doi.org/10.1073/pnas.1513271113>.
- Horberry T, Anderson J, Regan MA, Triggs TJ, Brown J (2006) Driver distraction: The effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance. *Accident Analysis & Prevention* 38:185-191. Accessed Nov 27, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2005.09.007>.
- Klauer SG, Dingus TA, Neale VL, Sudweeks JD, Ramsey DJ (2006) The impact of driver inattention on near-crash/crash risk: an analysis using the 100-car naturalistic driving study data (Report No. DOT HAS 810 594). Washington, D.C.: National Highway Traffic Safety Administration.
- Olson RL, Hanowski RJ, Hickman JS, Bocanegra J (2009) Driver distraction in commercial vehicle operations (Report No. FMCSA-RRR-09-042). Washington, D.C.: U.S. Dept. of Transportation.
- Peters GA, Peters BJ (2001) The distracted driver. *Journal of The Royal Society for the Promotion of Health* 121:23-38. Accessed Nov 27, 2019. <https://doi.org/10.1177%2F146642400112100107>.
- Regan MA, Hallett C, Gordon CP (2011) Driver distraction and driver inattention: Definition, relationship and taxonomy. *Accident Analysis and Prevention* 43:1771-1781. Accessed Nov 27, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.04.008>.
- Sheridan TB (2004) Driver Distraction From a Control Theory Perspective. *Human Factors* 46:587-599. Accessed Nov 27, 2019. <https://doi.org/10.1518%2Fhfes.46.4.587.56807>.
- Wickens CD (2013) Attention. In: Lee JD, Kirlik A, Dainoff J (Hsg.) *The Oxford Handbook of Cognitive Engineering*. Oxford: Oxford Library of Psychology.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch?

66. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

TU Berlin
Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

HU Berlin
Professur Ingenieurpsychologie

16. – 18. März 2020, Berlin

GfA-Press

Bericht zum 66. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 16. – 18. März 2020

TU Berlin, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme
HU Berlin, Professur Ingenieurpsychologie

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2020
ISBN 978-3-936804-27-0

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.
Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**
Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Screen design und Umsetzung

© 2020 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de