

Titel: Mind the gap! Entwicklung eines interaktiven Schnittstellenmanagements zwischen User und Entwickler*innen im automatisierten Bahnbetrieb

Autor*innen: Elke Szalai, Andrea Prochazka, Sabrina Luimpöck

Institutionen: FH Burgenland, Forschung Burgenland, AIT

Track: 4

Format: Interaktives Format

1. Hintergrund:

Im bereits abgeschlossenen Projekt Bedarfsgerechte Steuerung Autonomer Bahninfrastruktur (BESTE-AB (ffg.at)) wurde zentral an der Entwicklung eines Metamodells für den automatisierten, schienengebundenen Fahrzeugbetrieb auf sekundären, weniger häufig genutzten Strecken gearbeitet. Dabei wurde auf der technischen Seite ein simulierter Prototyp eines sicheren digitalen Stellwerksystems mit dem Railway Operations as a Service (ROaaS) Managementsystem entwickelt. Dieses dient dazu die erforderlichen Services ressourcenschonend zur Verfügung zu stellen. Die im genannten Rahmen erarbeiteten Ergebnisse die als Basis für den hier vorbereiteten Workshop dienen finden sich unter:

- ICSRS 2021 IEEE (Paper DOI: 10.1109/ICRS53853.2021.9660726)
Title: Knowledge Based Training Derived from Risk Evaluation Concerning Failure Mode, Effects and Criticality Analysis in Autonomous Railway Systems | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore und
- ASTES Journal ASTESJ_070632 (Paper DOI: 10.25046/aj070632)
Title: Technical Aspects and Social Science Expertise to Support Safe and Secure Handling of Autonomous Railway Systems - Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal (astesj.com)

Als wichtigen Meilenstein sehen wir es, Vertrauen in selbstfahrende Bahnen durch Wissen über die Interaktion zwischen den Systemen zu schaffen. Um dieses herzustellen, wurden im Forschungsprojekt und den daraus folgenden internationalen Publikationen Modelle entwickelt, welche die Schnittstelle „Mensch-Maschine“ bearbeiten.

Nach dem Zusammenfügen vorhandener technischer Artefakte (Assembling) kamen Methoden aus dem Design Thinking zur Anwendung, um während der Weiterentwicklung die User-Experience adäquat erfassen zu können. (vgl. Lewrick et. al, 2018) Genutzt wurde das Persona-Modell, um Erwartungen, aber auch Befürchtungen der künftigen Nutzer*innen zu verstehen. (vgl. Lewrick et al., 2018, S. 14ff). Die Erweiterung des Modells um die Maschine (von Lewrick „Robona“ genannt) wurde vom Projektteam BESTE-AB zum Roberta-Modell weiterentwickelt, um die Interaktion zwischen Menschen, der IoT und dem schienengebundenen Fahrzeug abbilden zu können.

Für unterschiedliche Aspekte im Betrieb wurden soziale, personenbezogene Erfahrungen und technische Notwendigkeiten erfasst, um die Schnittstellen, mögliche Fehlerquellen und Gefahren zu erkennen. Um diesen zu begegnen, wurde die failure modes, effects and criticality analysis kurz FMECA (Singh J. et al., 2019) genutzt, um Safety und Security-Maßnahmen in Bezug auf Menschen und Technik zu entwickeln. Darauf aufbauend wurden erste Ideen für Schulungen im Betrieb erarbeitet. Um

Passgenauigkeit und Umsetzbarkeit zu gewährleisten, braucht es neben Fachkompetenz auch das Alltags- bzw. Berufserfahrungswissen der User und des Personals, welches für den sicheren Betrieb verantwortlich ist.

Essenziell in Hinblick auf die Akzeptanz technischer Innovationen bei Mitarbeiter*innen ist deren partizipative Beteiligung bei der Entwicklung von Schulungsmaßnahmen. (vgl. auch Nolda 2015, S. 59)

2. Forschungsfrage:

Wie kann ein effektives Schnittstellenmanagement zwischen Menschen und Maschine entwickelt werden, um Vertrauen und Akzeptanz sowie einen sicheren Betrieb selbstfahrender schienengebundener Fahrzeuge zu gewährleisten?

3. Methodik:

Auf Grundlage der Daten und Forschungsberichte über Technologieakzeptanz und soziale Fragen in der technologischen Sozialforschung wurde ein Mixed-Methods-Ansatz (vgl. Bergmann, 2008) gewählt, um den Forschungsgegenstand mit verschiedenen Methoden zu beleuchten.

Dieser Ansatz wird häufig in multidisziplinären Kontexten und in der komplexen Situations- oder Gesellschaftsforschung eingesetzt. Zuerst wurde im Sinne einer Desk-Research vorhandene Literatur entlang der Kategorien technischer und sozialer Aspekte ausgewertet. Auf dieser Grundlage wurden Diskussionen bzw. ein Pattern Mining mit Expert*innen durchgeführt, um Informationen für die Entwicklung der Indikatoren des Persona-Roberta-Modells zu generieren. Mit diesen Erkenntnissen wurde die FMECA um soziale Aspekte erweitert.

Ziel ist es, die Fehlerkorrekturmaßnahmen auf der technischen Seite, um Fehlerabstellmaßnahmen auf der sozialen und personalen Ebene zu erweitern. Aus diesen Grundlagen wurden erste Schulungsunterlagen skizziert, in die das implizite Wissen (tacit knowledge) von für den Betrieb verantwortlichen Personen einfließen soll.

Quellen:

- Bergmann, M. (2008). *Advances in Mixed Methods Research*. Sage.
- Lewrick, M., Link, P., & Leifer, L. (2018). *The Design Thinking Playbook*. 2. Aufl. Franz Vahlen.
- Nolda, S. (2015). *Einführung in die Theorie der Erwachsenenbildung*. 3. Aufl. Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Singh, J., Singh, S. & Singh, A. (2019). Distribution transformer failure modes, effects and criticality analysis (FMECA). In *Engineering Failure Analysis*, Bd. 99, S. 180-191.
- Gnauer, C., Prochazka, A., Szalai, E. et al. (2022). Knowledge Based Training Derived from Risk Evaluation Concerning Failure Mode, Effects and Criticality Analysis in Autonomous Railway Systems
- Gnauer, C., Prochazka, A., Szalai, E. et al. (2022). Technical Aspects and Social Science Expertise to Support Safe and Secure Handling of Autonomous Railway Systems

Methodik im Rahmen der Konferenz:

Interaktives Format mit etwa **20 Personen** in mindestens **15 Minuten und maximal 30 Minuten** durchgeführt werden können.

Der Fokus ist Austausch und Generieren von Ideen zur Weiterentwicklung. Gewählt wird die Heute-Morgen-Zukunft Methode die niederschwellig einen raschen Einstieg ins Thema und die Strukturierung direkt im Tun erlaubt.

Fragestellung:

Welche Erfahrungen, welches Wissen, welche Methoden braucht es, um einen autonomen Bahnbetrieb technisch sicher und sozial verträglich zu gestalten?

Plakat 1: Ideen für das HEUTE (2023)

Plakat 2: Ideen für das MORGEN (2030)

Plakat 3: Ideen für die ZUKUNFT (2050)

Einstieg: Flipchart mit Informationen zum Stand der Forschung des Projektteams, dass handlungsleitend für die Ideensammlung ist. (5 Min)

3 Post-it Farben für die drei zeitlichen Perspektiven. Es darf während des Brainstormings gesprochen, diskutiert, geclustert werden, um ein für alle sichtbares Ergebnis zu produzieren. (20 Min)

Abschließend wird gemeinsam zusammengefasst und ein Ausblick auf weitere Schritte gegeben. (5 Min)

4. Welches Equipment benötigen Sie für Ihre Präsentation? (Nur relevant für Einreichungen von Vorträgen und Interaktiven Formaten).

4 Pinnwände mit ausreichend Abstand zueinander, damit Diskussionen geführt werden können und 20 Stifte