

# Zweiwegefahrzeuge – Perspektiven und Herausforderungen

Bericht zur 5. Zweiwegefahrzeug-Konferenz 2019

**MAX METZGER**

Am 21. und 22. Februar 2019 fand in Berlin die 5. Zweiwegefahrzeug-Konferenz (ZFK), die zum wiederholten Male vom Institut für Bahntechnik GmbH (IFB) veranstaltet wurde, statt. Den 92 Teilnehmenden aus der Industrie, von Ingenieurbüros, Betreibern und Zulassungsbehörden wurden zehn Fachvorträge und eine Podiumsdiskussion geboten, deren Inhalte nachfolgend jeweils kurz vorgestellt werden. Die vom Veranstalter thematisch und personell anvisierte Mischung ermöglichte wie bei den Vorläuferveranstaltungen eine gute Vernetzung zwischen den verschiedenen Akteure/-innen im Markt, die umfangreich genutzt wurde. Die zweijährlich stattfindende ZFK wird insbesondere deswegen in der Branche geschätzt. Abgerundet wurde die ZFK durch einen Ausflug in die Berliner Unterwelten mit anschließender Abendveranstaltung.

Das Programm der ZFK folgte thematisch einem roten Faden: Nach zwei Vorträgen über den Zulassungsprozess von Zweiwegefahrzeugen (ZWF) folgte ein Vortrag zum Thema Arbeitsschutz, um anschließend nach einer Vorstellung von verschiedenen Modellen leichter ZWF eines Herstellers in die Podiumsdiskussion zum Thema "Industrie 4.0 – Für Zweiwegefahrzeuge ein neuer Trend?" einzusteigen. Am zweiten Veranstaltungstag wur-

**den von drei Betreibern Perspektiven und Aufgaben sowie Problemlagen und deren Lösungen vorgestellt. Abgeschlossen wurde die Konferenz mit zwei Vorträgen zu den Themen ECM (Entity in Charge of Maintenance) und fahrtechnische Sicherheit.**

Den Auftakt gab **Michael Köster** von der k+v Ingenieurgesellschaft mbH zum Thema „Zulassungsprozess von Zweiwegefahrzeugen auf Basis des Memorandum of Understanding (MoU) – Abnahme gemäß EIGV“. Aus der Sicht eines IDeBo (Interims DeBo) wurde das MoU beschrieben und an einem Beispiel der Zulassung eines Zweiwegbaggers veranschaulicht. Dabei wurden die fünf Schritte der Zulassung des MoU detailliert dargelegt sowie Unterschiede zur EIGV (Eisenbahn-Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung) herausgearbeitet. Jeder Schritt wurde mit den gewonnenen Erfahrungen beispielhaft unterlegt. Insbesondere wurde herausgestellt, dass eine intensive Kommunikation mit dem EBA (Eisenbahn-Bundesamt) als zuständige Behörde sowie eine strukturell in sich stimmige Dokumentation der Zulassungsunterlagen, wenn sie als Gesamtpaket beim EBA eingereicht werden, den Zulassungsprozess deutlich flüssiger gestalten können. Gesondert wurde durch den Vortragenden noch auf die Risikoevaluierung nach CSM-RA (Common Safety Method for Risk Evaluation and Assessment) als integralem Bestandteil des Zulassungsprozesses eingegangen. Durch die Neueinführung der EIGV im Jahr 2018

ändert sich jedoch noch Einiges im Zulassungsprozess, sodass letztlich das vorgestellte Verfahren MoU Hinweise für das neue Verfahren geben kann.

Der zweite Vortrag wurde von **Dr. Björn Ostermann** in seiner Funktion als Technischer Leiter der Maschinenbautage Köln zum Thema „Zweiwegefahrzeuge unter dem Dach der Maschinenrichtlinie – von der Risikobeurteilung bis zu CE-Kennzeichnung“ gehalten. Nach der Klarstellung, dass die Maschinenrichtlinie (MRL) als vom EU-Parlament beschlossene Richtlinie (2006/42/EG) einen bindenden Charakter für die Zulassung von Maschinen hat, wurden die Anwendungsfälle der MRL kurz vorgestellt. Für ZWF ist die MRL relevant, da sämtliche Aufbauten auf dem Basisfahrzeug unter die MRL fallen. Besonderer Wert wurde durch den Vortragenden auf das Verständnis der verschiedenen Maschinenbegriffe, die bei ZWF Anwendung finden, gelegt. Die Verantwortung für die Beachtung der MRL liegt beim Hersteller und es empfiehlt sich auch hier, dass während des Entwicklungsprozesses kontinuierlich eine Risikobeurteilung durchgeführt wird, sodass die geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen beachtet werden. Es wurden verschiedene Methoden zum Umgang mit identifizierten Risiken vorgestellt, sodass die Hersteller mit der Unterzeichnung der EG-Konformitätserklärung für Maschinen ihr Haftungsrisiko reduzieren können. Es wurde klar herausgestellt, dass eine nicht ausreichende oder zu spät gestartete Betrachtung der Risiken



**Abb. 1:** Teilnehmer der Podiumsdiskussion (von links nach rechts): Arne-Friedrich Soltmann (Vossloh Rail Services GmbH), Stefan Mattes (BSB Saugbagger und Zweiwegetechnik Stefan Mattes GmbH & Co KG), Prof. Dr. Arnd Stephan (IFB Institut für Bahntechnik GmbH), Jürgen Burg (Stuttgarter Straßenbahnen AG) und Alexander Winzen (IAW Ingenieurbüro Alexander Winzen)

Quelle: Institut für Bahntechnik GmbH

entsprechend der MRL für die Hersteller teuer werden kann.

**Thomas Scherrans** vom IFB sprach zum Thema „Arbeiten im Oberleitungsbereich Elektrischer Bahnen“. Zu Beginn wurde ein sehr breites Spektrum an Normen (EN, VDE, IEC) und DGUV-Vorschriften (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) benannt, die alle Aussagen zu Mindestabständen zwischen dem arbeitenden Personal und der unter Spannung stehenden Oberleitung treffen. Dabei traten deutliche Unterschiede auf, sodass die Empfehlung gegeben wurde, sich an den größten Abstand zu halten. In der Neufassung der EN 50122-1 sollen diese Differenzen zum Teil harmonisiert werden. Nach einer ausführlichen Motivation, warum Schutzmaßnahmen überhaupt notwendig sind, wurde hergeleitet, dass sich entsprechend den Bauvorschriften nach EBO bzw. BOStrab für universell einsetzbare Arbeitsfahrzeuge folgende generalisierte Einschränkungen ergeben: Bei Arbeiten unterhalb unter Spannung stehender Oberleitung darf sich die offene Arbeitsbühne, wenn sich ein Laie auf ihr aufhält, maximal 1,20 m über der Schienenoberkante und wenn sich eine elektrisch unterwiesene Person auf ihr aufhält, maximal 1,60 m über der Schienenoberkante befinden. Sollen die Arbeiten höher über der Schienenoberkante stattfinden, ist die Arbeitsbühne mit Hindernissen auszustatten, sodass Schutz vor

einer direkten Berührung mit der Oberleitung gewährleistet ist.

Der nachfolgende Vortrag wurde von **Gisela Gruber** von der Zeck GmbH zum Thema „Leichte Zweivegetechnik für Montage- und Bauarbeiten“ gehalten. Der erst seit 2017 im Markt aktive Hersteller gab einen Überblick über sein Produktportfolio an den derzeit in Zulassung befindlichen ZWF. Ein Schwerpunkt lag hierbei auf den Fahrzeugen, die für die Arbeiten im Oberleitungsbereich konzeptioniert sind, da seit 2017 die gleisfahrbaren Leitern nur noch stark eingeschränkt benutzt werden können. Ab April 2020 ist deren Einsatz durch das EBA vollständig untersagt. Entsprechend wird ein Ersatz durch ZWF benötigt. Hierbei ergeben sich verschiedenste Herausforderungen: Zum einen sorgt das gestiegene Gewicht des Ersatzes dafür, dass der Transport der Arbeitsmittel an Wochenenden von einem Einsatzort zum nächsten schwieriger wird (Lkw-Fahrverbot). Zudem benötigt das Personal, das mit den Geräten arbeitet, die entsprechenden Qualifikationen. Die Variabilität der Einsatzmöglichkeiten sinkt, da die Ersatzgeräte nicht mehr durch zwei Personen in das Gleis gehoben werden können, sondern das ZWF eingeleist werden muss. Außerdem ist der Anschaffungspreis deutlich höher. Es zeigt sich, dass, gezwungen durch den regulatorischen Eingriff des EBA, die Hersteller an den aufgezeigten Herausforderungen

arbeiten, einen attraktiven und zeitnahe verfügbaren Ersatz für die gleisfahrbaren Leitern anzubieten.

Die anschließende Podiumsdiskussion „Industrie 4.0 – Für Zweivegefahrzeuge ein neuer Trend?“ wurde mit einem Kurzvortrag von **Thilo Hanisch** vom IFB über die Begriffsdefinition „Industrie 4.0“ eingeführt. Als Marketingbegriff erfunden, lässt sich der mit Digitalisierung und Vernetzung in Zusammenhang gebrachte Begriff nur schwer von dem der „Industrie 3.0“ – Prozess der Automatisierung – abgrenzen. Diese Problematik zeigte sich auch während der Podiumsdiskussion: Die Beteiligten (Abb. 1) stellten jeweils mehr oder weniger mit der Thematik zusammenhängende Punkte aus ihrem Erfahrungsbereich heraus, wobei sich Fragen nach Datenerhebung, -nutzung und Informationstransfer mit Skepsis gegenüber digitalen, als bürokratisch und unproduktiv wahrgenommenen internen Prozessen mischten. Klare Aussage war, dass ZWF nur einen marginalen Bereich im Schienenverkehr, selbst im Bereich der sogenannten gelben Flotte, ausmachen und somit der Umfang an Informationen, die unter dem Begriff „Big Data“ subsummiert werden, eher gering sein wird. Die Nische der ZWF ist somit wenig attraktiv für die großen Akteure der „Industrie 4.0“. Perspektiven wurden in der Vernetzung bei Arbeiten im laufenden Betrieb gesehen, da durch konsequenten

Informationsaustausch mit den EVU die Stärke des Ein- und Ausspurens der ZWF genutzt werden kann, um Bau- und Instandhaltungsarbeiten auch im Betrieb durchzuführen. In einer Publikumsmeldung zeigte sich allerdings, dass die Branche aktuell weniger eine Treiberin von „Industrie 4.0“ als vielmehr eine Getriebene ist. Der neue Trend scheint in der Branche noch nicht als Chance wahrgenommen zu werden.

Am zweiten Veranstaltungstag berichteten zunächst **Andreas Plamann** von den Berliner Verkehrsbetrieben (BVG) und **Dr. Marc Wiemers** von der Akustikberatung Wiemers über die „Akustische Emissionsminderung eines Rillenreinigers aus Sicht eines Betreibers und eines Ingenieurbüros“. In einem historischen Abriss wurden die Rillenreinigungsmethoden und -fahrzeuge der BVG dargestellt. Dabei wurde auch auf das Problem der Lärmemission, die beim derzeitigen Modell bei 87,5 dB (A) liegt, eingegangen. Es ist bekannt und zu beachten, dass Lärm eines der Hauptprobleme bei der Akzeptanz von spurgeführtem Verkehr in Städten ist. Insofern sollten die Betreiber stets bestrebt sein, diesen zu minimieren. Auf Basis dieser Erkenntnis sollen die neu zu beschaffenden Schienenreiniger nur noch eine Lärmemission von max. 81 dB (A) haben. Zusätzlich wurde aufgezeigt, wie ein Bestandsfahrzeug akustisch optimiert werden konnte. Durch Messung der verschiedenen Lärmemissionen der einzelnen Aufbauten konnte ein Maßnahmenkatalog zur Emissionsminderung entwickelt werden, dessen Umsetzung (auf Basis eines Kosten-Nutzen-Vergleiches) eine Lärmreduzierung ermöglichte. Der Einsatz von Absorbern an der Ventilatoreinheit und weitere Maßnahmen sorgten dafür, dass die Lärmemission nach einer Messung unter jedoch nicht normgerechten Umgebungsbedingungen um 10 dB (A) reduziert werden konnte.

**Johanna Eberhardt** von der ÜSTRA Hannoverische Verkehrsbetriebe AG berichtete über „Erfahrungen mit Zweigegefahrzeugen beim Verkehrsbetrieb“. Im Rahmen des Vortrages wurden die verschiedensten ZWF der ÜSTRA sowie die positiven Erfahrungen mit den ZWF vorgestellt. Zudem wurde herausgearbeitet, dass durch die Modularisierung der Aufbauten zukünftig ein ZWF der Flotte eingespart werden kann, da die Aufgabe des Saugfahrzeuges, das hohe Standzeiten hat, in Zukunft durch das neue Multifunktionsfahrzeug (im Tunnel) sowie reguläre Lkw (im eingedeckten Bereich) übernommen werden kann. Es wurde gezeigt, dass baugleiche Schienenfahreinrichtungen je nach Fahrzeug

unterschiedliche Schadensanfälligkeiten vorweisen. So gab es bei einem Oberleitungsmonotagefahrzeug keine besonderen Auffälligkeiten, wohingegen ein Schienenreiniger mit großer Belastung und im Umgang mit Feuchtigkeit und Schmutz mehrfach ausfiel. In diesem Zusammenhang wurde als Erkenntnis hervorgehoben, dass externe Wartungsverträge mit den Herstellern der ZWF die Bedingung möglichst geringer Wartungszeiten beinhalten sollten, damit die Ausfallzeiten möglichst gering gehalten werden können. Geschlossen wurde der Vortrag mit der klaren Aussage, dass ZWF für Betreiber sehr hilfreich und somit als notwendig angesehen werden.

Hernach präsentierte **Georg Fuchshuber**, Vorstand der Achenseebahn AG, unter dem Titel „128 Jahre ohne Maschinen reichen – Bahnerhaltung neu gedacht“ den Anschaffungsprozess eines ZWF. Nach der sehr anschaulichen Darstellung der Streckeninstandhaltung der Dampfzahnradbahn bei bis zu 160‰ Steigung ohne maschinelle Unterstützung wurde beschrieben, wie die Auswahl und Konstruktion des Zweigege-Traktors erfolgte. Der modulare Aufbau ermöglicht die Arbeiten Böschung mähen, Holz ziehen, Schnee fräsen, Pflügen, Graben, Unkraut spritzen und den Kohletransport. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, musste das Basisfahrzeug mit einem zusätzlichen Hydraulikkreislauf und einer Steuerungseinrichtung für die Rückwärtsfahrt ausgestattet werden. Zudem wurde eine Schienenführungseinrichtung konstruiert, die sowohl im Reibungs- als auch im Zahnradantrieb sicher das Fahrzeug auf der Strecke führt. Dieses Beispiel verdeutlichte sehr klar, dass viele ZWF Einzelanfertigungen sind, die den individuellen Bedürfnissen des entsprechenden Betreibers angepasst werden müssen. Dabei werden oft auch ungewöhnliche Wege beschritten. Das Fahrzeug ist nach österreichischem Recht zugelassen und im Betrieb.

**Ulrich Wessel** vom Instandhaltungsmanagement Wessel trug zum Thema „Welche Auswirkungen hätte ECM (Entity in Charge of Maintenance) für Nebenfahrzeuge auf die Instandhaltung von Zweigegefahrzeugen“ vor. Basis für die ECM ist die Richtlinie 2008/110/EG, die ein einheitliches Instandhaltungsmanagementsystem für Güterwagen mit dem Ziel eines sicheren Transportverkehrs behandelt. Die Anforderungen an die Instandhaltung wurden, aufgeschlüsselt nach Funktion, entsprechend der Richtlinie vorgestellt. Es wurden schwerpunktmäßig die Management-, Instandhaltungsentwicklungs- (Unterlagen), Fuhrpark-Instandhaltungsmanagement- und Instandhaltungserbringungsfunktion (Werkstatt) vorgestellt. Für die ZWF folgt aus der ECM beispielsweise, dass speziell ausgebildetes Personal zur Prüfung der einzelnen maschinellen und technischen Bestandteile der ZWF benötigt werden würde. Entsprechende Sachkundige, die beispielsweise die Hebebühne, die Schienenfahreinrichtung oder das Hydrauliksystem prüfen, müssten jeweils ausgebildet werden.

Die anschließende Diskussion hinterfragte den Sinn der Anwendung der Richtlinie auf die ZWF, da die Zielfahrzeuge der ECM doch Güterwagen seien. Zudem wurde auf weiter steigende Kosten hingewiesen, die durch die Anwendung des ECM anfallen würden.

Der Vortrag von **Heribert Lehna** vom IFB zum Thema „Fahrtechnische Sicherheit – Prüfbedingungen und Quermaßnachweise“ ging auf die neuverfasste Norm EN 15746, die derzeit noch in redaktioneller Überarbeitung ist, ein. Insbesondere der hinzugekommene „Teil 4 – Technische Anforderungen an Fahrbetrieb, die Versetzfahrt und Arbeitseinsatz in Schienennahverkehrssystemen“ wurde lobend hervorgehoben, da mit der Norm den speziellen Bedürfnissen der ZWF im BOStrab-Bereich entsprochen wird. Anschließend wurde das spezifische Thema der fahrtechnischen Sicherheit aufgegriffen und zum einen in Anlehnung an die EN 15746 und zum anderen in Anlehnung an die EN 14363:2016 die Wichtigkeit der Radaufstandskraftverteilung herausgearbeitet. Zudem wurde ein interessanter Effekt vorgestellt: Bei Anwendung der Prüfungskriterien für die fahrtechnische Sicherheit nach EN 15746 kann es passieren, dass ein Fahrzeug die Prüfung nicht besteht, jedoch bestätigt die Nachweisführung nach dem Verfahren der EN 14363:2016 für das Fahrzeug die fahrtechnische Sicherheit. Da die EN 15746 auf die spezifische Norm EN 14363 verweist, kann auch unter den beschriebenen Umständen das Fahrzeug im Sinne der EN 15746 als fahrtechnisch sicher angesehen werden. Darüber hinaus wurden auch die spezifischen Anforderungen an die fahrtechnische Sicherheit beim Befahren von Rillenschienen und die entsprechende Nachweisführung auf Basis von Quermaßbetrachtungen vorgestellt. Die Rückschau auf die 5. Zweigegefahrzeug-Konferenz zeigt ein breit aufgestelltes thematisches Spektrum, das eine Vielzahl von Perspektiven bot und einen intensiven fachlichen Austausch zu Zweigegefahrzeugen mit ihren aktuellen Entwicklungen und Herausforderungen ermöglicht hat. Dies ist als Mehrwert für alle Teilnehmenden anzusehen und hat einmal mehr gezeigt, dass trotz des Nischenprodukts Zweigegefahrzeuge dieses für viele Betreiber ein vorteilhaftes und nicht verzichtbares Arbeitsmittel ist. ■

i

Die kommende 6. Zweigegefahrzeug-Konferenz des IFB wird am 25. und 26. Februar 2021 wiederum in Berlin stattfinden. Weitere Informationen erhalten Sie unter [www.bahntechnik.de/zfk](http://www.bahntechnik.de/zfk).



**Dipl.-Phys. Max Metzger, M.A.**  
Bereich Systemtechnik  
Fahrzeug/Fahrweg  
IFB – Institut für Bahntechnik GmbH,  
Berlin  
[me@bahntechnik.de](mailto:me@bahntechnik.de)