



Bericht zum GSV Forum „Innovationen und Digitalisierung auf Schiene“

Ist bezüglich Innovationen und Digitalisierung im Bahnbereich alles auf Schiene? Leider noch nicht in gewünschtem Ausmaß – das zeigte das gleichnamige Forum im März 2018, veranstaltet in Kooperation mit dem BMVIT. Zwar werde über nationale und internationale (Forschungs-) Programme viel unternommen, um die Bahn künftig stärker in Richtung Digitalisierung und Automatisierung zu begleiten, die fehlende europaweite Interoperabilität und das langsame Einbringen von Innovationen in das System Bahn sind jedoch ein gewaltiges Hemmnis. Zwar ist man bei Innovationen wie dem automatisierten Fahren auf Schiene am Beispiel automatisierter U-Bahnen weiter als auf der Straße (allerdings bei deutlich geringerer Komplexität), in anderen Anwendungsbereichen stehe man aber vor ähnlichen Herausforderungen wie bei der Straße. Der Startvorteil der gesicherten Spurführung wird jedenfalls nicht ausreichen. Es müssen jetzt alle an einem Strang ziehen, damit die Schiene künftig wettbewerbsfähig bleibt. Zahlreiche Initiativen und Willensbekundungen machen jedoch Hoffnung. Und allem Anschein nach könnte wieder die Schweiz zeigen, wie man die Bahn erfolgreich ins 21. Jahrhundert bringt. Gerade Österreich sollte aber sein Momentum behalten, schließlich genießt unsere Bahnindustrie beachtlichen internationalen Stellenwert.

Das Ministerium will Innovationen im Bahnsektor gezielt fördern

Evelinde Grassegger, Leiterin der Abteilung Mobilitäts- und Verkehrstechnologien im BMVIT, betont deshalb auch im Rahmen ihrer Begrüßung, dass Österreich in der Forschung besonders engagiert sei. Gerade durch die fortschreitende technologische Entwicklung im Straßenverkehr sieht sie aber weitere Herausforderungen auf die Bahnindustrie zukommen: Mit der bald am Markt befindlichen Platooning-Technologie und den damit einhergehenden energieeffizienteren Transporten und reduzierten Lenkzeiten wird der Straßengüterverkehr deutlich attraktiver werden. Hier müsse die Bahn dagegen halten. Daher plant das Ministerium ab Frühsommer 2018 entsprechende Ausschreibungen, die die Wettbewerbsfähigkeit der Schiene weiter stärken und Innovationen im System Bahn vorantreiben sollen. Schließlich ist Österreichs Bahnindustrie ein wesentlicher Player: Bei den Exporten im Bereich „Schienenfahrzeuge und zugehörige Ausrüstungen“ liegt Österreich weltweit auf dem fünften Platz. Und auch die Forschungsquote im Bahnsektor liegt bei beträchtlichen 6% des Bruttoinlandsprodukts (BIP), Österreich-Durchschnitt sind hier lediglich 3,14%. Daher habe man sich auch stark beim europäischen Shift2Rail Programm engagiert. 33 Millionen Euro von insgesamt 920 Millionen Euro stehen dem österreichischen Konsortium zur Verfügung. National soll nun eine Forschungsagenda für Automatisierung und Dekarbonisierung des Bahnsystems entstehen. Wichtig sei es auch, Entwicklungen in geeigneten Testumgebungen zu zertifizieren, zu testen und Erfahrungen zu sammeln, im Straßenverkehr habe sich das bereits bewährt. Die österreichische Open Rail Lab Initiative könne daher aus Sicht von Grassegger eine wichtige Testumgebung für Forschungsprojekte werden.

Shift2Rail hat sich ehrgeizige Ziele gesetzt, Diskussionen über Fortsetzung laufen

Auch die Europäische Kommission will Innovationen schneller auf Schiene bringen und hat dafür das 920 Mio. schwere Shift2Rail Programm gestartet, berichtet Michaela Strohschneider, Europäische Kommission, DG Move. Entstanden ist eine öffentlich-private Partnerschaft zwischen der EU und 27 Unternehmen aus dem europäischen Bahnsektor, in der die Kommission 50% der Stimmrechte besitzt. Nach einigen Jahren Vorbereitung läuft dieses Programm von 2016 bis 2021. Als Ziele hat

man sich 50% geringere Lebenszykluskosten, eine Verdopplung der Kapazität des europäischen Eisenbahnsystems und eine Erhöhung der Zuverlässigkeit und Qualität um 50% vorgenommen.

Die Forschungs- und Innovationsmaßnahmen konzentrieren sich auf fünf Schlüsselbereiche:

- IP1: Entwicklung von kostengünstigen und zuverlässigen Zügen
- IP2: Entwicklung intelligenterer Systeme für Verkehrsmanagement und -kontrolle
- IP3: Schaffung von kosteneffizienten und verlässlichen Infrastrukturen
- IP4: Entwicklung innovativer IT-Lösungen für integrierte Fahrkartendienste und Reiseplanung
- IP5: Entwicklung nachhaltiger und attraktiver Bahngüterverkehrslösungen

Derzeit denkt man bereits intensiv über die Fortsetzung des Programmes nach, berichtet Strohschneider. In Diskussion für das Folgeprogramm stehen u.a. die Organisationsstruktur, eine stärkere Verankerung des Themas automatisiertes Fahren und eine verstärkte Zusammenarbeit der Verkehrsträger bei der Automatisierung.

Wie wirkt sich die zunehmende Automatisierung im österreichischen Güterverkehrssystem aus?

Diese Frage beantwortet Jürgen Zajicek, AIT, im Rahmen seiner Projektpräsentation. Gemeinsam mit Herry Consult hat das AIT im Auftrag des BMVIT soziale und organisatorische Auswirkungen zunehmender Automatisierung im österreichischen Güterverkehrssystem untersucht. Wesentliche Erkenntnisse sind:

Auf der Schiene generieren vor allem automatisierter Verschub, Zugbildung und Umschlag Vorteile, schließlich sind das auch die größten Kostentreiber. Bei der tatsächlichen Zugfahrt von A nach B sind die Wirkungen einer vollständigen Automatisierung hingegen deutlich geringer, da einerseits bereits ein hoher Automatisierungsgrad auf den Strecken vorhanden ist (z.B. ETCS Level 2) und andererseits die Kosten für den Triebfahrzeugführer im Vergleich zum hohen technischen Aufwand für die Vollautomatisierung vernachlässigbar sind. Die ÖBB arbeitet derzeit an der Automatisierung der Betriebsleitzentralen, die bis 2030 abgeschlossen werden soll. Ein wesentlicher Stellhebel für die Steigerung der Wirtschaftlichkeit im Schienengüterverkehr gegenüber der Straße ist jedenfalls das automatische Kuppeln.

Auf der Straße wird Platooning bis spätestens 2025 auf Autobahnen und Schnellstraßen erwartet. Darin seien sich alle Straßenexperten einig. Das hat erhebliche Auswirkungen auf die Infrastruktur. Zajicek: „Ein Platoon ist wie ein Schwertransport, der mit 80 km/h über eine Brücke fährt.“ Immerhin werden drei bis fünf 40 Tonnen Lkw in dichtester Folge fahren. Die bereits von Grassegger erwähnten wegfallenden Lenk- und Ruhezeiten bewirken, dass die Ladung schneller am Ziel ist.

Alles in allem werde die Straße vorerst dank Platooning gewinnen, die Schiene aber mit Verzögerung nachziehen. Kostenreduktionen sind anfangs beim Lkw, später aber auch beim Einzelwagenverkehr, beim Verschub und der Zugbildung zu erwarten. Auf die Transportzeit hat die Automatisierung hingegen kaum Auswirkungen, mit Ausnahme der Lenkzeiten beim Lkw. Und auch bei der Transportqualität sind in absehbarer Zeit kaum Steigerungen zu erwarten: Bei beiden Verkehrsträgern stellen sich diese erst bei Ende des Mischbetriebs ein, also wenn alle Fahrzeuge automatisiert unterwegs sind.

Notwendige Basis für die Automatisierung auf Schiene sind jedenfalls Güterwagen mit Sensorik, die automatische Kupplung sowie die Schaffung legislativer und normativer Grundlagen.

Open Rail Lab will Lösungen für die Bahn in der Fläche testen

Neue marktfähige Lösungen und Systeme und somit Wertschöpfung soll auch das Open Rail Lab generieren, betont Ulrich Puz, SCHIG. Auf der 25 km langen Strecke zwischen Oberwart und Friedberg will man innovative Lösungen zur Stärkung der Bahn testen. Im Gegensatz zu den anderen sieben europäischen Teststrecken möchte man sich jedoch nicht auf Lösungen für die Hochleistungsstrecke, sondern auf Lösungen für die Bahn in der Fläche konzentrieren. Österreich investiere schließlich jedes Jahr 600-700 Millionen Euro für Maßnahmen in der Fläche. Man müsse hier schon kritisch die Frage stellen, ob das weiterhin Sinn macht oder die Einführung neuer Systeme nicht sinnvoller sei. Und genau diese könnten im Rahmen des Open Rail Labs getestet werden. Die Strecke selbst ist aus zweierlei Sicht offen: Einerseits wird sie nicht „eingezäunt“, andererseits sollen alle die Möglichkeit haben vor Ort zu testen, vom Startup bis zum Großunternehmen. Letztendlich soll das Open Rail Lab als Plattform Partner aus Industrie und Forschung zusammenbringen. Auch die Sozialpartner sollen in dieses Projekt einbezogen werden. Wenn die Finanzierung geklärt ist, soll die Strecke im Laufe des Jahres 2018 in Betrieb gehen.

Automatisiertes Fahren auf der Bahn nicht in jedem Fall sinnvoll

Burkhard Stadlmann, FH Oberösterreich, geht in seinem Vortrag näher auf das Thema Automatisiertes Fahren (ATO), Kupplungsprozesse und weitere Innovationen aus Österreich auf der Schiene ein:

Anwendungsfälle für Automatisiertes Fahren im Bahnbereich sind:

- Fahrerlose U-Bahnsysteme: Mit über 100 Systemen weltweit sind diese Stand der Technik, der abgegrenzte Fahrweg ohne direkten Zugang ist hier ein Vorteil.
- Fernverkehr (Passagiere & Fracht): Optimierung der Betriebsführung und das Einsparen von Energie stehen im Fokus.
- Regionalzüge: Bei Regionalzügen möchte man mit möglichst geringem Personalaufwand ein effizientes und häufiges Service anbieten, um ohne Kostenexplosion den öffentlichen Verkehr im ländlichen Raum attraktiver zu gestalten.
- Straßenbahnen: Der offene Zugang für unterschiedliche Verkehrsteilnehmer führt hier noch für längere Zeit zu einer Beschränkung auf Assistenzsysteme, eine Automatisierung ist derzeit in weiter Ferne.
- Güterverkehr: Im Verschubverkehr / bei Anschlussbahnen / auf der „last mile“ sollen mithilfe der Automatisierung die Effizienz erhöht und gleichzeitig die Kosten gesenkt werden, um mit der Straße mithalten zu können.

Vorteil der Schiene beim automatisierten Fahren gegenüber der Straße ist, dass ein fester Fahrweg, also eine Spurführung existiert. Sonst ähneln sich die Herausforderungen bzw. sind im Bahnbereich noch schwieriger: Hinderniserkennung auf weite Entfernung, hohe Sicherheitsanforderungen, Allwettertauglichkeit, Zulassungshürden und Behandlung von Störfällen. Stadlmann: „Hier sind wir noch lange nicht dort, wo wir hinwollen.“

Aber es wird intensiv geforscht: Die FH OÖ leitet beispielsweise ein vom Klimafonds gefördertes Projekt „autonom fahrende Bahn (autoBAHN)“, in dem ein Regionalzug mit umfassender Sensorik ausgerüstet wird, um der Vision eines automatisierten und fahrerlosen Regionalverkehrs näher zu kommen. In einer Akzeptanzstudie hat man herausgefunden, dass Menschen den fehlenden Triebfahrzeugführer akzeptieren, jedoch Ansprechpartner im Zug vorhanden sein müssen. Projektpartner sind AIT, Siemens, Stern & Hafferl, das Ziviltechnikerbüro Fischer und Fa. GeoSpy. Eines ist jetzt schon offensichtlich: Um den autonom fahrenden Regionalzug auf Schiene zu bringen, müssen die Aufrüstungskosten für die Automatisierung deutlich gesenkt werden. Doch die Anforderungen sind hoch: Einerseits muss man beim automatisierten Fahren genauer als heute wissen, wo sich der Zug gerade befindet, andererseits müssen Hindernisse auch bei schlechter Witterung erkannt werden. Stadlmann: „Das sind Herausforderungen, die auch das Google Car noch nicht gelöst hat. Von einem zugelassenen automatisierten Betrieb sind wir hier noch weit entfernt. Im Open Rail Lab gibt es da viel zu tun.“

Europäische Bahnen sind aber bislang an trivialeren Dingen gescheitert wie z.B. der automatisierten Kupplung. Seit 50 Jahren passiert hier nichts, die derzeit verwendete Schraubenkupplung stammt schließlich aus dem 19. Jahrhundert. Daher versucht man in dem vom BMVIT geförderten Entkupplungsroboter-Projekt (EntKuRo) die alte Schraubenkupplung automatisiert aufzuschrauben und zu entkuppeln. In der Praxis hat das bereits funktioniert. Projektpartner sind neben der FH OÖ die ÖBB Infra, FH St. Pölten, AIT und die Firma Ulbrich.

Zur Ausbildung künftiger Bahningenieure betont Otfried Knoll, FH St. Pölten, dass eine digitale Welt immer höhere Ausbildungsstandards verlangt. Es ist daher entscheidend, dass sich Lehrinhalte und -Methoden dem Innovationstempo anpassen. In der Beziehung Mensch – Technik ist lebenslanges Lernen ein klarer Bildungsauftrag, weshalb schon frühzeitig, auch in Kindergärten und Schulen, das Interesse an Technik geweckt werden sollte. Es müsse die Motivation der Hochschulen sein, vernetztes Wissen zu schaffen und echtes Können zu fördern. Dazu gehören auch interkulturelle Kompetenzen, die an der FH St. Pölten im Hinblick auf die zunehmende Internationalisierung des Eisenbahnmarktes trainiert werden.

In der anschließenden Podiumsdiskussion werden weitere Fragen gestellt:

Setzen sich Innovationen im Bahnbereich wirklich zu langsam durch und woran liegt das?

Aus Sicht von Filip Kitanoski, Virtual Vehicle, stimmt das prinzipiell. Allerdings liege das nicht an fehlenden Innovationen, sondern daran, dass diese nicht schnell genug am Markt ankommen. Diesem Problem hat sich auch das EU-Programm Shift2Rail angenommen. Schneller könne es nur gehen, wenn alle zusammenarbeiten. Und wenn man nicht gleich mit dem Spezifizieren startet, sondern erst einmal zeigt, dass es funktioniert und dann nur die Normen und Standards belässt, die noch notwendig sind.

Jochen Nowotny, Kapsch CarrierCom, stimmt dem zu: „Die Bahnen sind bekannt für lange und zyklische Investments. Wenn ein Zyklus 40 Jahre dauert, funktioniert das rasche Umsetzen von Innovation in der heutigen Zeit einfach nicht.“ Nowotny nennt dazu ein Praxisbeispiel: ERTMS / ETCS Level 2 / GSM-R sind der erste Einstieg zur Digitalisierung im Bahnumfeld. Vom ersten Test der GPRS-Technologie bis zur Spezifikation bzw. zum tatsächlichen Einsatz hat es sieben Jahre gedauert. Im

Handy ist diese Technologie bereits wieder veraltet, wenn sie bei der Bahn gerade einmal zugelassen wird.

Andrea Mazzone von Bombardier ergänzt: „Für Hersteller ist es nicht einfach, neue Produkte und Dienstleistungen immer schneller zu entwickeln und einzuführen und gleichzeitig den Wunsch der unveränderten Lebensdauer des Rollmaterials und der Infrastruktur zu erfüllen.“ Nebenbei steige auch die Komplexität des Systems Bahn ständig an. Weiters fehle es an Normen und Standards. Mazzone: „Es gibt keine Normen, die die Umsetzung des automatisierten Fahrens unterstützen.“

Nowotny stimmt zu: „Der Zulassungsprozess und die Normierung muss schneller werden.“

Auch Christian Sagmeister, ÖBB Infrastruktur, stimmt zu und ergänzt, dass auch betriebliche Vorschriften, die in ganz Europa unterschiedlich sind bzw. unterschiedlich interpretiert werden, den Fortschritt hemmen. Der Bahnbetrieb in Österreich sei beispielsweise in einigen Punkten anders geregelt als jener in der Schweiz oder Italien. Sagmeister: „Im Straßenverkehr Güter durch Europa zu transportieren ist deshalb weniger komplex als mit der Bahn.“

Aus der Sicht von Otfried Knoll, FH St. Pölten, müsse der Übergang von prototypischen Anwendungen zum tatsächlichen Einsatz, wo auch Konkurrenz besteht, besser gelöst werden. Auch Forschungsprojekte müssen laut Knoll zu dauerhaft implementierbaren Ergebnissen führen.

Was wollen die Bahnen über zunehmende Digitalisierung erreichen?

Aus Sicht von Nowotny wollen Bahnen höhere Kapazität auf bestehender Infrastruktur, Züge effizienter von A nach B bringen, höhere Kundenzufriedenheit und eine Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit erzielen. Digitalisierung soll dazu der „Enabler“ sein.

Sagmeister teilt prinzipiell die Einschätzung von Nowotny: man wolle die Digitalisierung / Automatisierung für eine Optimierung des Kerngeschäftes, also Personen und Güter zu transportieren und Infrastruktur zur Verfügung zu stellen, nützen. Schließlich birgt das auch ein Wachstumspotential. Die ÖBB hat hierzu eine Digitalisierungsstrategie.

Wo ist Automatisierung sinnvoll? Was ist der richtige Automatisierungslevel?

Auch darüber machen sich die ÖBB intensive Gedanken, berichtet Sagmeister. Letztendlich müsse die Lösung wirtschaftlich, effizient und kundenfreundlich sein. Ein Thema, welches die ÖBB intensiv verfolgen, ist die Betriebsführung 4.0: In wenigen Jahren wird das gesamte Kernnetz aus allen fünf Betriebsführungszentralen ferngesteuert werden. Wichtig sei auch der Blick auf die Nebenstrecken, denn die Schiene lebe vom Netzeffekt.

Mazzone sieht in der Digitalisierung hohes Potential bei der Zugbereitstellung und beim Abstellen der Fahrzeuge, schließlich müssen Triebfahrzeugführer 30% ihrer Zeit dafür investieren. Auch die automatisierte Wartung hätte hohes Potential.

Allerdings: Selbst wenn die Züge irgendwann im dichtesten Takt automatisiert fahren werden (limitierender Faktor ist dann nur mehr der Fahrgastwechsel), wird das System gewisse Abhängigkeiten aufweisen, wenn an den Grenzen Systembrüche bestehen. Das wird man mit technischen Mitteln alleine nicht in den Griff bekommen, ist Sagmeister überzeugt.

Was hat die Schweiz in diesem Zusammenhang mit SmartRail 4.0 vor?

Mit dem Programm SmartRail 4.0 will man unter Einbezug aller Partner koordiniert und gemeinsam zu mehr Kapazität, höhere Pünktlichkeit und mehr Sicherheit auf der Schiene mithilfe digitaler Technologien gelangen. Es soll also eine optimale Lösung aus Sicht des Gesamtsystems angestrebt werden, berichtet Mazzone. Das SmartRail Programm werde aufzeigen, wie schnell man neue Technologien auf den Markt bringen kann.

Sagmeister ist von der Initiative überaus angetan: „Für uns ist SmartRail 4.0 ein Leuchtturmprojekt. Hier werden Sicherungstechnik und Zugbeeinflussung anders gedacht und aus einer neuen Perspektive betrachtet. Man hat sich auch IT-Leute ins Projektteam geholt, was zu neuen Lösungsansätzen führt.“

Wird seitens der Kommission zu viel reguliert?

Strohschneider sieht das nicht so. Ganz im Gegenteil: Sie ortet starken Druck Richtung Harmonisierung und Interoperabilität. Man helfe den Mitgliedsstaaten, der Industrie und dem Sektor Barrieren abzubauen. Es gebe auch viele Projekte, um Regulierungen der Mitgliedsstaaten abzubauen, zu vereinfachen und zu harmonisieren. Mit international normierten Systemen wie ERTMS und europaweit harmonisierten Zulassungsverfahren für Schienenfahrzeuge will die Kommission weitere Hürden abbauen.

Mazzone hält dazu fest, dass nicht nur die Behörden überregulieren, sondern auch die Betreiber. Ein Beispiel dafür sind die unterschiedlichen Bahnstrommesssysteme. Mazzone: „Jede Infrastruktur lässt nur das eigene geeichte Energiemesssystem zu. So müssten bei manchen Fahrten Lokomotiven bis zu fünf verschiedene Messsysteme installiert haben. Diesen gordischen Knoten gilt es zu lösen.“

Sagmeister kann die Bahnstromsystemproblematik nur bestätigen: Bisher hat eine Entwicklung hin zur Integration über das Fahrzeug mittels Mehrsystemloks stattgefunden. Dennoch werden seitens TSI Vorgaben zur Vereinheitlichung der Bahnstromsysteme auf Strecken mit internationalem Verkehr (europäische Korridore) gemacht, wobei es mehrere zulässige Lösungen gibt: Zugelassen sind Bahnstromsysteme mit 50 Hz oder 16,7 Hz. Haupthemmnis bei den Bahnstromsystemen sind einfach die massiven Investitionen, die für eine Vereinheitlichung erforderlich wären.

Problematisch ist es laut Sagmeister aber auch, dass in manchen Ländern der infrastrukturelle Ausbau noch nicht so weit ist, um Interoperabilität vollumfänglich zu unterstützen. Signalisierungssysteme wie ETCS sind davon maßgeblich betroffen, bekanntermaßen enden Bahnverkehre nicht an der Grenze.

Positivbeispiel ist hingegen GSM-R: diese Technologie „schaut in jedem Land gleich aus“, besitzt die gleichen Funktionalitäten und somit funktioniert auch die Vernetzung. Es gehe also auch anders.

Was wünschen sich die Podiumsteilnehmer von der Politik?

Mazzone wünscht sich eine stärkere Unterstützung bei der Einführung und beim Testen neuer Technologien. Die Einrichtung entsprechender Testumgebungen wie das geplante Open Rail Lab wäre auch für ihn ein wesentlicher Schritt.

Kitanoski wünscht sich, bei nationalen und europäischen Programmen den Endnutzer mehr zu berücksichtigen. Das fehle derzeit stark.

Nowotny würde sich bei der Fortsetzung von Shift2Rail wünschen, dass die Bahnen als Nutzer von Innovationen die Forschungsinhalte gemeinsam mit den Lieferanten festlegen, um dadurch auch den raschen Einsatz der entstehenden Produkte zu gewährleisten.

Sagmeister betont, dass für eine gesamtheitliche Lösung im Sinne des Kunden eine gute Abstimmung zwischen Bund und Ländern wichtig ist. Überregionale und regionale Verbindungen müssten gleich bedient werden. International möchte Sagmeister als Betreiber Stabilität vorfinden, u.a. beim Investitionsschutz. Hier sei anzumerken, dass die Investitionen in die Infrastruktur in den letzten Jahren sehr viel gebracht haben und die weitere Beschreitung dieses Weges wünschenswert ist.

Knoll plädiert dafür, nicht im Bildungsbereich zu sparen, die Ansprüche werden nicht geringer. Ausbildungsprogramme müssen länderübergreifend konzipiert werden, die Weichen dafür müssen jetzt gestellt werden.

Strohschneider plädiert dafür, dass sich der Eisenbahnbereich nicht ständig vergleichen und sich stattdessen auf eigene Stärken besinnen solle und sich als Teil des gesamten Systems im Rahmen von Mobility as a Service betrachtet.

23.4.2018 WEINER