

Transkript der Audiodatei

Nächster Halt meets mobility move

#5: Stand des autonomen Fahrens auf der Schiene

Intro:

Hallo und herzlich willkommen zum Podcast der VDV-Akademie. Der Podcast rund um Weiterbildung und Lernen in der Mobilitätsbranche.

Catharina Goj:

Nächster Halt meets mobility move. Hallo und herzlich willkommen von der mobility move in Berlin zu Folge Nummer 5 des Podcastformats. Mein Name ist Catharina Goj.

In der ersten Podcastfolge der Serie „Nächster Halt meets mobility move“ im Jahr 2024 durften wir bereits von der digitalen Mobilität hören, in der Hamburg gerne Vorreiter sein möchte.

Nun schauen wir wieder nach Hamburg und zwar auf die digitale S-Bahn und dem damit verbundenen Stand des autonomen Fahrens auf der Schiene. Bei mir ist Christoph Gonçalves Alpoim, Leiter der digitalen S-Bahn in Hamburg.

Schön, dass du da bist, Christoph.

Christoph Gonçalves Alpoim:

Vielen, vielen Dank, Catharina.

Catharina Goj:

Seit wann gibt es die digitale S-Bahn in Hamburg?



Christoph Gonçalves Alpoim:

Die digitale S-Bahn Hamburg ist ja ein, ist ja entstanden als Pilotprojekt zwischen zwischen der Stadt Hamburg, Deutsche Bahn und Siemens. Und damit sind wir 2018 gestartet. Damals, ich meine im Juni war das, im Rathaus irgendwie im Kaisersaal, hatten dann die hatten dann entsprechend unsere Aufgabenträger, Aufgabenträger quasi dieses Projekt dann auch ja, starten lassen, sozusagen.

Catharina Goj:

Okay. Und wie können sich die Menschen, die das noch nie gesehen haben, vorstellen? Also, warum, was macht die digitale S-Bahn besonders? Wir hören das immer von eher autonomen Bahnen vielleicht oder autonomen Fahrzeugen. Warum digital?

Christoph Gonçalves Alpoim:

Eine digitale S-Bahn Hamburg. Der Name ist entstanden, weil wir quasi das erste Pilotprojekt sind der digitalen Schiene Deutschland, die digitale Schiene. Deutschland ist ja quasi ein Programm, wo wir, womit wir die Eisenbahnen in Deutschland digitalisieren wollen.

Das heißt, wir wollen zusammen mit den Signaltechnik, Herstellern und den Eisenbahnen in Deutschland die Digitalisierung vorantreiben, um eben mehr Kapazität und mehr Stabilität im Bahnbetrieb auf der bestehenden Infrastruktur hinzukriegen. Wir müssen da nicht 1 Meter Gleis bauen.

Und so ist digitale S Bahn Hamburg entstanden als erstes Pilotprojekt dazu, wo wir diesen Anwendungsfall, der ja für Deutschland gedacht ist, mal bei der Hamburger S-Bahn starten. Und und deshalb Digitalisierung. Wenn wir von Digitalisierung sprechen, sprechen wir bei der Eisenbahn eigentlich immer von der Leit- und Sicherungstechnik.

Catharina Goj:

Okay.

Christoph Gonçalves Alpoim:

Also quasi die Technik, die dafür erforderlich ist, damit mehrere Züge auf der bestehenden Infrastruktur fahren können und das in engen Abständen. Bei der Eisenbahn war es ja eigentlich nie ein Problem, solange es nur eine Eisenbahn gab. Erst mit der zweiten Eisenbahn kam dann das Problem.

Das heißt, wenn ich mehrere Züge auf einem auf einer Infrastruktur fahren lasse und da muss ich immer sicherstellen, dass sie nicht gegeneinander fahren, dass sie Abstände einhalten. Und dafür braucht es dann halt digitale Leit- und Sicherungstechnik oder Leit- und Sicherungstechnik an sich, um quasi

solche Abstände einzuhalten, weil eben das System Eisenbahn sehr komplex ist.

Das System Eisenbahn ist ein System von Stahlrad auf Stahlschiene. Das heißt, wir sprechen über sehr, sehr lange Bremswege, kilometerweite Bremswege. Und das ist ein großer Unterschied zum, ich sag mal zum Gummibereiften fahren, dass dort Bremswege wesentlich länger sind bei der Eisenbahn als beim beim Autofahren oder beim Busfahren oder Ähnliches. Ja.

Catharina Goj:

Genau. Du hast uns gerade auch in deinem Vortrag von vier Zielen erzählt, die ihr damit verfolgt.

Christoph Gonçalves Alpoim:

Die vier Ziele. Wir haben quasi. Warum digitalisieren wir es ja eigentlich, ist ja Frage und wir wussten, dass Digitalisierung eine gute Sache ist. Und wir haben uns überlegt, was würde es denn bringen, wenn wir die Digitalisierung tatsächlich auf die Hamburger Bahn ausweiten? Was sind die tatsächlichen Effekte, also wirklich empirisch gemessen, wissenschaftlich nachweisbar und nicht nur, ja nicht nur, dass wir den Flow verfolgen und.

Und das war für mich tatsächlich auch persönlich sehr wichtig, weil ich mich mit diesem Fachthema sehr lange auseinandergesetzt habe: Was ist denn der tatsächliche Effekt? Und haben wir diese Studie in Auftrag gegeben, zusammen mit der Stadt Hamburg, zu

schauen, was wäre denn der Effekt, wenn wir diese Digitalisierung ausweiten? Und da gibt es eben vier Kennzahlen, die da sehr wichtig sind. Das eine ist das energieoptimierte Fahren. Das wollen wir jetzt im Folgepilotprojekt ja auch zeigen.

Wir wollen energiesparsam fahren und das ermöglichen wir durch die Digitalisierung. Und zwar ist dabei das energiesparsame Fahren nicht zugzentrisch zu betrachten. Das machen wir heute auch schon durch das automatisierte Fahren, sondern netzweit zu betrachten. Das heißt, wir schauen, dass die elektrisch fahrenden Züge so gesteuert werden, dass sie sich gegenseitig benifizieren.

Das heißt, dass ein bremsender Zug so bremst und zu so einem Zeitpunkt bremst, wo ein anderer Zug gerade Energie benötigt, damit quasi seine Energie, die er einspeist, zeitgleich verwendet wird. Weil wenn heute ein Zug bremst, dann ist er ja ein elektrischer Zug. Der erzeugt ja Energie beim Bremsen. Das kennen wir ja alle. Er kann aber bei einer Eisenbahn eigentlich nur Energie erzeugen beim Gleichstrom, wenn es auch gleichzeitig einen Abnehmer gibt. Weil der Strom lässt sich nicht in der Stromschiene speichern, sondern es braucht immer einen Abnehmer.

Das heißt, durch die Digitalisierung können wir die Züge ja sehr, sehr präzise steuern und können diese Situation erzwingen, dass der bremsende Zug synchronisiert wird mit dem anfahrenden Zug und dann der bremsende Zug quasi

den anfahrenden Zug füttert, damit er quasi Energie bekommt, um zum Anfahren.

Catharina Goj:

Also die Züge kommunizieren ganz anders miteinander durch die Automatisierung und können vielleicht vorausschauender fahren als ein Mensch selber es könnte.

Christoph Gonçalves Alpoim:

Völlig richtig. Genau. Auch so was wie, das ist ja nur ein Anwendungsfall, dieses gegenseitige Infizieren, also quasi Strom übertragen wird. Das andere ist zum Beispiel auch so was wie ein Halt auf freier Strecke zu vermeiden.

Wenn irgendwie noch ein Zug am Bahnsteig steht, dann kennen wir das ja, dass der zweite Zug irgendwie mal auf der freien Strecke zum Stehen kommt. Sowas kann man durch das vorhersehen. Mit dieser Digitalisierung kann man sowas vorhersehen und den Zug schon mal an sich langsamer fahren lassen, damit er quasi dann genau in dem Moment in den Bahnsteig rollt, wo der erste Zug schon rausgefahren ist.

Catharina Goj:

Im Bereich U-Bahn haben wir ja schon zum Beispiel eine autonomfahrende U-Bahn in Nürnberg. Kennst du bestimmt. Und dort, das ist ein kleiner Funfact, war es lange Zeit das Problem, dass Tauben die Fahrzeuge regelmäßig zum Stoppen gebracht haben.

Welche Herausforderungen hattet ihr bei der Umsetzung der ersten digitalen S-Bahn?

Christoph Gonçalves Alpoim:

Ja, lieben Gruß an die Kollegen in Nürnberg. Wir hatten tatsächlich eine Menge Austausch mit denen. Sehr, sehr spannendes Projekt und auch auch noch vor kurzem. Letztes Jahr waren wir noch mal bei denen, um uns auszutauschen.

Wir haben ja bei uns den Fokus noch nicht auf das vollautomatisierte Fahren, sondern auf dieses hochautomatisierte Fahren. Das heißt, wir haben den Menschen an Bord.

Die Herausforderungen sind deswegen auch andere. Das heißt, wir hatten hier die größere Herausforderung. Dass wir. Also gibt es ja sehr viele. Aber ich glaube ein paar Keyaspekte.

Das eine ist, wir hatten ein Fahrzeug der 90er Jahren, was in den 90er Jahren genehmigt worden ist und mussten es quasi 2018. Also einige Jahre später oder 2020 mit neuen digitalen Technologien ausrüsten. Und wenn man das tut, muss man immer darauf achten, weil das hier geht es ja um Sicherheit, um Menschensicherheit, dass diese Technologien möglichst rückwirkungsfrei sind auf die Bestandsarchitektur des Fahrzeuges.

Und das war dann schon sehr, sehr komplex, wie wir diese diese, diese Komponenten in das Fahrzeug integrieren. Also wie wir Komponenten von 2020 in ein Fahrzeug, in die

Architektur des Fahrzeugs der 90er Jahre integrieren, ohne dadurch die Sicherheit zu beeinflussen oder zu verschlechtern oder ähnliches. Das war, glaube ich, einer der größeren technischen Herausforderungen.

Eine organisatorische Herausforderung war dann auch, dass das eigentlich am Ende auch gut geklappt war, dass auch dieses Fahrzeug dann zu genehmigen, gemeinsam mit den Aufsichtsbehörden. Das war natürlich auch für die Aufsichtsbehörden neu, weil diese Technologie eben, die gibt es ja eigentlich so spezifiziert, also so als Gesetz, als Gesetzescharakter seit September letzten Jahres und wir hatten das eben als 2021 zur Genehmigung zugeführt und auch da war es für die Aufsichtsbehörden neu, dieses Projekt so zu sehen und und diese Fahrzeuge eben mit diesen neuen digitalen Technologien auszurüsten, aber immer wissentlich, dass das eine Technik sein wird, die es dann nach State of the Art sein wird, weil danach alle Eisenbahnverkehrsunternehmen ja sowieso irgendwann ETCS bauen und wenn sie wollen auch ATO. Und dann wird das ja immer dieser Standard sein.

Catharina Goj:

Genau für alle, die es nicht kennen. ATO bedeutet Automatic Train Operation. Genau und ETCS ist das Zugsicherungssystem. Vielleicht kannst du noch mal kurz erklären, wie die beiden zusammen arbeiten, damit das Ganze funktioniert für Nicht-Eisenbahner.

Christoph Gonçalves Alpoim:

Ja, also die Besonderheit von ATO/ETCS oder ATO/ERTMS, aber ich will jetzt nicht weitere Abkürzungen mitbringen.

Die Besonderheit für dieses Projekt jetzt aus dem Blinkwinkel der der Bahn war ja auch nicht nur, dass mal jemand automatisiertes Fahren auf der Eisenbahn realisiert, sondern dass man hier einen Standard realisiert. Also Standard ist eigentlich der wichtige Begriff bei dieser Technik. Man hat quasi eine Standardisierung, ein europäischer Standard, der entstanden ist durch die europäischen Eisenbahnen und durch die europäischen Signaltechnikhersteller, dass wir dann quasi den interoperablen Verkehr in Europa ermöglichen. ETCS ist ja schon bekannt. Das ist das eine, dass wir einen europäisch einheitliches Zugsicherungssystem haben wir nur mal so als Nebeneffekt. Weißt du, wie viele Sicherungssysteme es in Europa gibt?

Catharina Goj:

Ich habe schon mal gehört, ich kann dir aber jetzt keine genaue Zahl nennen.

Christoph Gonçalves Alpoim:

Also ich meine, es sind um die 27.

Catharina Goj:

Okay.

Christoph Gonçalves Alpoim:

Das muss man sich vorstellen, wenn ich jetzt privat mit dem Auto irgendwie nach Spanien oder nach Portugal in die Heimat

fahren würde, müsste ich 27 verschiedene Geräte in meinem Fahrzeug haben, um durchzufahren, weil ich immer viele verschiedene Schilder wären. Kann man sich so als Fahrgast jetzt oder als normaler Mensch nicht vorstellen?

Aber der Eisenbahn ist es in der Tat so, die Lokomotive muss ja heute mit 27 verschiedenen Geräten ausgerüstet sein, dass kann natürlich nicht förderlich sein für den transeuropäischen Verkehr und die ETCS ist da der richtige Schritt zu einem Zugsicherungssystem für Europa. Das ist die Komponente, die dafür zuständig ist, dass der Zug nicht zu schnell fährt und nicht zu weit fährt. Die sicherheitsrelevante Komponente und ATO ist letztendlich der Aufsatz auf ETCS für das automatisierte Fahren eine nicht sicherheitsrelevante Komponente. Übrigens eine Besonderheit, dass bei uns die Automatisierung nicht sicherheitsrelevant ist. Bei einem hochautomatisierten Fahren also der Triebfahrzeugführer an Bord.

Das ist ja quasi, also ein Assistenzsystem wäre falsch, weil das ist mehr als das auf jeden Fall aber auf jeden Fall eine nicht sicherzuelevante Komponente, die dazu führt, dass der Zug dann automatisiert fahren kann und dem halt nicht mehr die manuelle Steuerung des Triebfahrzeugführers bedarf.

Catharina Goj:

Okay. Die digitale S- Bahn fährt bei euch aktuell ja nur, also meines Wissens nach auf einer Linie, richtig?

Christoph Gonçalves Alpoim:

Genau.

Catharina Goj:

Und ist die zukünftig überall einsetzbar? Stand jetzt oder muss man noch irgendwelche Bedingungen erfüllen beachten, damit das zukünftig auf allen Linien einsetzbar sein kann?

Christoph Gonçalves Alpoim:

Wir haben ja auf der Linie S2 einen Teilabschnitt mit ETCS ausgerüstet, also der Abschnitt zwischen Berliner Tor Bergedorf Aumühle. Eine wichtige Voraussetzung und das war auch die Voraussetzung, warum wir uns für diese Strecke ausgesucht haben, ist das Stellwerk. Das Stellwerk ist ja die Basis, womit eben sichergestellt wird, dass Züge nicht gegeneinander fahren und einen sicheren Abstand einhalten, dass Fahrstraßen logisch gesetzt werden. Und da ist eine wichtige Voraussetzung, dass man schon elektronische oder digitale Stellwerke hat.

Also eine Stellwerkstechnologie, die es seit den 90er Jahren gibt, Ende der 90er Jahre. Und wir haben halt in Deutschland noch bei der Hamburger S-Bahn noch Stellwerke, die nicht mehr mechanische oder elektromechanische Stellwerke sind, die noch sehr, sehr alt sind. Das ist natürlich nicht möglich, da noch Digitalisierung zu machen.

Das heißt, der erste wichtige Schritt ist, Stellwerke zu erneuern auf elektronische oder digitale Stellwerke. Damit hat man

die Basis für ETCS und ATO. Dann wäre ETCS quasi ein, ja, ein kleiner Aufsatz und die ETCS besteht letztendlich auf der Infrastrukturseite aus so einem Radio Blog Center.

Also quasi ein System, was die Fahrstraßenlogik aus dem ESTW in europäische Sprache übersetzt und dann über GSMR mehr also über das Funksystem der Bahn die Fahrerlaubnis an die Fahrzeuge überträgt. Und die ATO ist ein noch viel, viel kleinere Aufsatz. Da geht es einfach nur darum, dass eben die Fahrplan und Routendaten des Betriebsleitsystems auch übertragen werden an das Fahrzeug und auf der Fahrzeugseite habe ich dann die Gegenkomponenten dazu. Also ich habe eine ETCS on Board Unit, also der Rechner, der diese Fahrerlaubnis empfängt und dann den Zug überwacht. Und ich habe die ATO Onboard im Zug, die quasi diese Fahrplandaten und Infrastrukturdaten aus der ATO-Zentrale, aus Infrastrukturseite bekommt und dann den Zug letztendlich ansteuert, also beschleunigt, bremst, Türen öffnet, Türen schließt, wieder anfährt. Also solche Prozesse dann durchführt.

Catharina Goj:

Alles klar. Ich glaube, wir werden in den nächsten Jahren noch viel nach Hamburg gucken, sowohl zu S-Bahn als auch zum autonomen Fahren. Mal gucken, was wir alles noch lernen. Für heute erstmal vielen Dank, dass du im Podcast warst und uns noch einen Einblick gegeben hast, wie alles funktioniert.

Christoph Gonçalves Alpoim:

Vielen, vielen Dank Catharina und
herzliche Einladung gerne nach Hamburg
zu kommen.

Outro:

Bei Fragen und Anmerkungen sind wir
unter podcast@vdv-akademie.de
erreichbar.