

DMG-Fortbildungsseminar E1/2011, Kurzbericht

1 Einführung

Über 40 Seminare für junge Eisenbahningenieure hat die DMG – genauer ihr Arbeitsausschuss Fortbildung unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Gärtner – durchgeführt. Er beschreibt regelmäßig im Januar-Heft dieser Zeitschrift [1] das jeweilige Jahresprogramm und wies so auch auf das Seminar E1/2011 in Rheine bei der Firma Windhoff hin.

Mittlerweile hat sich eine gewisse Tradition herausgebildet, so auch der Bericht des jeweiligen Seminarleiters. Wenn dieser in der Person nicht wechselt, gibt es Wiederholungen. Dies umso mehr, als die Vorträge beim Seminar E1 die technisch-physikalischen Grundlagen des Systems Bahn zum Thema haben. Da diese Themen sich nicht und die Referenten sich nur selten ändern, käme jedesmal der gleiche Bericht heraus. Um ebendies zu vermeiden, sei auf den Bericht über das E1-Seminar 2010 in Bautzen [2] und 2009 in Salzgitter [3] verwiesen und hier nur das Neue herausgestellt. Einige Referenten stellten in ihren Vorträgen aktuelle Bezüge her. Wenn in der Folge von Teilnehmern geschrieben wird, sind immer Teilnehmerinnen und Teilnehmer gemeint. Auch wenn es nun eine Wiederholung ist: Ohne die gründliche und umfassende Vorbereitung des Seminars und seiner Peripherie (Hotel, Vortragssaal, äußerer Ablauf) durch Frau Dipl.-Ing. Sylke Schmidt und ihren Assistenten Andreas Regel von DB-Training wäre das Seminar nicht so gut verlaufen, wie eben schon als Standard gewohnt. Für Erstleser: Die DMG hat bezüglich der organisatorischen Vorbereitung der Seminare mit DB-Training einen Vertrag.

Die DMG – Forum für innovative Bahntechnik – will mit den Seminaren den Systemgedanken Bahn betonen. Kein anderes Verkehrssystem ist so intensiv darauf angewiesen, dass alle Teilssysteme aufeinander abgestimmt sind. Im E1-Seminar dominieren die ingenieurgemäßen

Aspekte, betriebswirtschaftliche Überlegungen bestimmen die Themen des E2-Seminars. Das jeweils dritte Seminar befasst sich mit wechselnden Schwerpunktthemen. Die Seminare sind nicht nur „Trockenschwimmkurse“, der Ausschuss legt Wert darauf, dass durch Besichtigungen zu den Themen auch Praxis vermittelt wird und so junge Führungskräfte fortgebildet werden. Da die DMG Bahnen, Bahnindustrie, Behörden und einschlägigen Lehrstühlen ein Forum bietet, haben die Teilnehmer auch Gelegenheit, unternehmensübergreifend Netzwerke zu bilden, die wiederum dem System Bahn nutzen. Zu bedauern ist, dass diesmal die DB AG aus organisatorischen Gründen keine Teilnehmer entsandte.

Jeder Teilnehmer erhält einen Rückmeldebogen, um seine Meinung zum Seminar insgesamt und zu Teilaspekten und zu jeder Einzelveranstaltung bekannt zu geben. Da die Teilnahmebescheinigung nur gegen Abgabe dieses Rückmeldebogens ausgegeben wird, beruht die Auswertung auf 100 % Beteiligung.

Das gastgebende Unternehmen, die Fa. Windhoff Bahn- und Anlagentechnik GmbH (zukünftig: Fa. Windhoff) hat zusammen mit der Volks- und Raiffeisenbank Nördliches Münsterland unserem Seminar einen bestens ausgestatteten Vortragsraum zur Verfügung gestellt. Es führt hier zu weit, die Technik des Raums zu schildern, kurz: er war – besonders dankenswert – optimal für das Raumklima, die Vortragenden und die Hörer und die gegebenen Einstellmöglichkeiten bei Beleuchtung, Jalousien und Akustik.

2 Warum Rheine?

Ein wesentliches Element der Seminare sind jeweils die Besichtigungen und das Kennenlernen der bahnaffinen Unternehmen auf der Betreiber- und Herstellersei-

te. Der Ausschuss hatte die Einladung der Firma Windhoff gern angenommen. Damit gab es einmal mehr Gelegenheit, die maschinentechnische Peripherie des Bahnbetriebs kennen zu lernen. Dampflokomotiven brauchten zu ihrer Zeit sehr viele maschinentechnische Anlagen (Drehscheiben, Bekohlungsanlagen, Wasserversorgung, Ausschlackungsgruben usw.). Elektrische und dieselgetriebene Fahrzeuge brauchen heute weniger und andere maschinelle Anlagen (Hebeböcke, Krananlagen). Die früher stark manuell betriebene Instandhaltung des Fahrwegs wurde inzwischen weitgehend mechanisiert und motorisiert. Als Beispiel sei daran erinnert, dass nach dem Zweiten Weltkrieg bis zum Aufschwung der Motorisierung Straßenbahnoberleitungen von pferdegezogenen Montagewagen aus Instand gehalten wurden.

Für die Instandhaltung von Bahnanlagen zeigt die Fa. Windhoff in Rheine eine breite Produktpalette. Da Maschinentechnik nicht auf Fahrzeugtechnik verkürzt werden soll, nahm der Ausschuss die Einladung gern an, um einmal mehr Instandhaltungs(maschinen)technik zu zeigen.

3 Windhoff Bau- und Anlagentechnik GmbH

Traditionell hält der Gastgeber das erste Referat und stellt sein Unternehmen vor. Herr Manfred Schmitz zeigte anhand der Gruppenübersicht der Georgsmarienhütte Holding GmbH, dass die Windhoff Bahn- und Anlagentechnik GmbH der Anlagenbauer im Konzern ist. Windhoff ist weltweit vertreten, was auf einer Weltkarte beeindruckend gezeigt wird. Das Unternehmen arbeitet intensiv mit VOITH zusammen. Herr Schmitz ging auch auf die Zertifizierungsverbände ein mit dem Hinweis, dass das System der Zertifizierung ausläuft. Bei der inneren Struktur

(Umsatz ca. 50 Mio. € pro Jahr) kam er auf die kleinen Losgrößen bei den haus-eigenen Produkten zu sprechen; man sei ein „Ingenieurbüro mit eigener Montage“. Zur Produktpalette:

Windhoff hat über 1 000 Kleinlokomotiven (Köf = Kleinlok mit Dieselmotor und hydraulischer Kraftübertragung) gefertigt, aktuelle Fahrzeugprodukte sind der Cargo-Shuttle und der Cargo-Sprinter (Australien und England).

Ein wichtiger Zweig sind Fahrzeuge und Geräte für die Pflege der Gleis- und Oberleitungsanlagen:

- Schon von der Baugröße beeindruckend sind die Lösch- und Rettungszüge für die Schweizerischen Bahnen. 50 000 l Wasser müssen in acht Minuten versprüht werden, ein Rettungstriebfahrzeug mit 200 t Fahrzeuggewicht muss so motorisiert sein, dass es einen 1 000 t schweren Zug in einer Steigung von 27‰ bergen kann.
- Oberleitungs-Instandhaltungsfahrzeuge,
- Zwei-Wege-Fahrzeuge mit Kran und Bagger,
- Hebeanlagen,
- Drehscheiben, Schiebebühnen,
- Spezialgüterwagen (Torpedopfannenwagen, Haubenwagen) sowie
- Rangieranlagen, Rangierfahrzeuge.

Herr Schmitz beeindruckte die Teilnehmer mit dieser breiten Palette von Spezialfahrzeugen, deren Erscheinungsbild nicht so ins Auge sticht wie beispielsweise ein bunt lackierter Triebzug, deren Funktion aber für das System Bahn insgesamt unentbehrlich ist.

4 Übersichtsvorträge

Herr Dipl.-Ing. Kehl, Erlangen, stellte den Teilnehmern im Vortrag „Grundlagen der Bahnsysteme“ den Bahn-Kosmos vor und gab wie immer einen umfassenden, weltweiten Überblick über Strecken, Spurweiten, Lichtraumprofile, Energieversorgung, Signal- und Betriebssysteme, Bauarten und Anzahl der Fahrzeuge. Aus aktuellem Anlass (es gab Streiks bei den Bahnen) erläuterte er diesmal als Schwerpunkt die Bedeutung des sozialen Umfelds. Beispielsweise macht das unterschiedliche

Renteneintrittsalter in Frankreich und Deutschland Schwierigkeiten, wenn Unternehmen des einen Landes im anderen Betrieb machen wollen.

Der nächste Übersichtsvortrag betraf „Regelwerke und Bahnaufsicht“. Herr Dr.-Ing. Andreas Thomasch vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA), Bonn, beschrieb EU-Regelwerk und nationale Gesetzgebung mit angeschlossenen Rechtsverordnungen. Es wäre zu kurz gegriffen, nur auf das letzte Jahr zu verweisen. Herr Dr. Thomasch zeigte die neueren europäischen Regelungen auf. Die Teilnehmer waren erkennbar von der Komplexität überrascht, insofern



lieferte Herr Dr. Thomasch eine inhaltliche Begründung, warum das Fachseminar im Herbst sich mit dem europäischen Eisenbahnrecht für Ingenieure befasst. Beim Nachweis der „gleichen Sicherheit“ kann man deterministisch oder probabilistisch vorgehen. Die Überlegungen dazu werden von den März-Ereignissen in Japan angeschoben. Bei der Einführung neuerer Fahrzeuge kann man von mindestens 44 Entwicklungs- und Bauzeit Monaten ausgehen. Man wird wieder Prototypen bauen müssen.

Die Diskussion brachte einen interessanten Aspekt für die große Komplexität und Regelungstiefe bei Bahnen, verglichen mit dem Straßenverkehr: Vor ein paar Wochen gab es in Sachsen-Anhalt – kurz vor dem Seminar – einen schweren Bahnbetriebsunfall mit acht Toten, bei Rostock eine Massenkarambolage auf der Autobahn, auch mit acht Toten. Jeder Teilnehmer hatte noch gut in Erinnerung, wie die

öffentliche Wahrnehmung beider Ereignisse war. Im Schienenverkehr dürfen in der öffentlichen Meinung Unfälle einfach nicht stattfinden, die im Straßenverkehr als systemimmanent schicksalhaft akzeptiert werden. Folglich muss die Politik im Schienenverkehr eine Regelungstiefe vorgeben. Gegen eine gleiche Regelungstiefe im Straßenverkehr geht die Allgemeinheit mit massiven faktischen und politischen Protesten vor.

Professor Dr.-Ing. Ekkehard Gärtner zeigte beim Vortrag „Schienenfahrzeuge und ihre Komponenten“ zum einen, wie komplex Schienenfahrzeuge mit ihren vielen

Komponenten sind und zum anderen, wie man mit strenger Systematik einen Überblick herstellen kann. Seine Über-sichten – zum Beispiel die zum Thema Bremsen – sind nach Art von Schaltplänen Kunstwerke in der Darstellung technisch-funktionaler Abhängigkeiten. Absolut neu war der Hinweis auf eine Radsatzentwicklung zur Verringerung des Lärms um rund 5 dB.

Die Vorträge „Grundlagen der Fahr-dynamik“ und „Bahnbetrieb“ wurden von den Vortragenden, dem Verfasser dieses Berichts und Herrn Dr.-Ing. Rudolf Breimeier, so aufeinander abgestimmt, dass unter „Grundlagen der Fahr-dynamik“ erläutert wird, wie die technisch nicht unterschreitbare Fahrzeit als Grundlage des Fahrplans ermittelt wird. Die beiden Vorträge werden immer nacheinander gehalten, um den Teilnehmern die Abhängigkeiten deutlich zu machen. Da die physikalisch-mathematischen Abhängigkeiten immer gleich sind, sind diese beiden Vorträge immer gleich. Die knappe Vortragszeit zwingt dazu, einige Aspekte nur anzureißen. Neu ist aber jedesmal eine Quizfrage am Anfang, um die Aufmerksamkeit der Teilnehmer trotz der trockenen physikalisch-mathematischen Materie zu erregen, eine Quizfrage, die bei aufmerksamem Zuhören beantwortet werden kann.

Diesmal kam sie aus einer Aufgabe der EBA-Prüfung zum Eisenbahn Betriebsleiter. Zu überlegen war, um wie viel sich die Bremswege (für elektrodynamisches Bremsen und Geschwindigkeiten bis 140 km/h) für eine Eisenbahn auf dem Mond verlängern (Auf dem Mond beträgt die Anziehungskraft nur 1/6 der Erdanziehungskraft.). Bei Vernachlässigung des ohnehin nicht vorhandenen Luftwiderstands: rund sechsfache Verlängerung. Für den Gewinner hatte Windhoff ein Schreibset gesponsert.

Mit seinen Bildern des graphischen Fahrplans mache Dr. Breimeier noch schärfer als bei früheren Vorträgen deutlich, dass eine konkrete Strecke eine endliche Kapazität hat. Eine administrativ-hoheitliche Anordnung für mehr Züge erzeugt nur Verspätungen im Dominoeffekt.

Diesmal gab es aus dem Hörerkreis viele sachkundige Fragen. Gefragt wurde, wann aus einer Buslinie eine Straßenbahnlinie werden soll (bei mehr als 6 000 Fahrgästen/Tag). Das Thema Stuttgart 21 mit einem in fast 16% zu bau-

rungen. Die Kosten der Trassierung einer Strecke und die dann entstehenden Zugförderungskosten sind fast „kommunizierende Röhren“. Neu war, dass Dr. Müller ausführlich auf den Bau des Berliner Hauptbahnhofs und kurz auf das Projekt Stuttgart 21 einging.

Das Thema „Leit- und Sicherheitstechnik“ ist ein Standardthema. Diesmal trug Herr Dipl.-Ing. Gunther Wahl von der Siemens AG vor. Sein mit anschaulichen Darstellungen unterstützter Übersichtsvortrag passte gut zu den anderen Vorträgen. Herr Wahl zeigte die historische Entwicklung der Signaltechnik und parallel dazu die Entwicklung der Signalbauunternehmen. Vom ersten Stellwerk der Firma Jüdel aus Braunschweig 1873 (1879 gab es bereits das 100. Stellwerk) führte er bis zu ETCS. Ob Zufall oder gut gewählt: Das Bild eines großen E-43-Stellwerks zeigte das Stellwerk von Rheine.

Herr Wahl nahm die Hörer auch gut mit, als er die Grundprinzipien der Eisenbahnsignaltechnik mit klaren Bildern anschaulich erläuterte. Genauso übersichtlich erklärte er die Grundformen der Sicherheitstechnik im engeren Sinn an Hand der Stellwerksbauformen (mechanische Verriegelung, blocktechnische Anlagen, elektromechanisches Stellwerk, Relaisstellwerk, Spurplanstellwerk bis zum elektronischen Stellwerk [ESTW]). Nun sind die Stellwerke nur der eine Teil des Signalsystems, der andere Teil sind die Außenanlagen. Gut sichtbar sind immer die Signale als Form- oder Lichtsignale. Herr Wahl zeigte das H-V-System der früheren Bundesbahn, das HL-System der früheren Reichsbahn und das KS-System der Deutschen Bahn. Daneben sind aber wichtig die Gleisfreimeldeanlagen – die man nicht sofort sieht – und die Weichenstellensysteme. Am Bahnübergang treffen zwei Verkehrssysteme aufeinander. Die Signaltechnik für Bahnübergänge ist fast eine eigene Wissenschaft.

Der Unfall in Sachsen-Anhalt hat deutlich gezeigt, welche Sicherheitsbedeutung die Zugbeeinflussungssysteme haben. Diese haben ihrerseits schon eine 90-jährige Geschichte. Auch diese von der Industrie aus den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts bis zur LZB und zu ETCS konnte Herr Wahl verständlich darstellen, die



Die Methoden der Fahrdynamik liefern die „reine“ – rein physikalisch definierte – Fahrzeit als Basis für eine Fahrplankonstruktion. Herr Dr. Breimeier erläuterte nun, wie aus einzelnen Fahrzeitelementen (Anfahrt, Fahrt durch einen Weichenbereich, Fahrt auf der Strecke usw.) unter Berücksichtigung der betrieblichen Zwänge (Zuglänge, letzter Radsatz am Zählpunkt für die Freimeldung usw.) die dem Fahrplan zu Grunde liegende Zeit für die Fahrt von Signal „A“ bis hinter den Signalkontakt des Signals „B“ berechnet wird. Da der Lokomotivführer (neu: Eisenbahnfahrzeugführer) weit vor dem Signal „A“ dieses bzw. das zugehörige Vorsignal „a“ in „Fahrt frei“ antreffen will, addieren sich fahrdynamisch berechnete Zeiten, die graphisch in einer Fahrzeitentreppe dargestellt werden können.

enden „Bahnhof“ löste Fragen aus. Ein Bahnhof soll gemäß EBO in maximal 2,5% liegen. Ist die Trennung von Netz und Betrieb bei der physikalischen Verbindung sinnvoll? Sind bis zu 4 m hohe Schallschutzwände sinnvoll, wenn man den Lärm am Fahrzeug begrenzen kann?

5 Vorträge zur Infrastruktur

In drei Vorträgen zur Infrastruktur werden bei diesem Seminar regelmäßig bauliche und stationäre Anlagen vorgestellt. Herr Dr. Alex Müller (Bundesnetzagentur, Bonn) berichtet im engeren Sinne über „Grundlagen“, nämlich den Fahrweg mit seinen Einzelkomponenten, dem Unter- und Oberbau, den Ingenieurbauwerken (Brücken, Tunnel) und den Streckenfüh-

Teilnehmer bekamen einen vollständigen und gut verständlichen Überblick.

Infrastruktur III (Energieversorgung) trug Herr Dipl.-Ing. Jens Northe (Balfour Beatty Rail GmbH, Offenbach) vor. Ihm gelang auch – unterstützt von vielen anschaulichen Bildern – den Teilnehmern einen vollständigen Überblick über die elektrische Bahnenergieversorgung zu geben. Er zeigte ein Bild der ersten elektrischen Lokomotive 1879 auf der Berliner Gewerbeausstellung und als letztes in einer kleinen Animation die Stromkräfte im Fall eines Kurzschlusses. Herr Northe erklärte die Energieerzeugung aus Wasser, Kohle und durch Umformer (von der allgemeinen Drehstromversorgung zu Einphasenbahnwechselstrom). Die Energie wird über ein bahneigenes Hochspannungsnetz und so genannte Unterwerke verteilt. Unterwerke versorgen die Fahrleitung (meist Oberleitung, bei Gleichstrombahnen auch Stromschienen). Die Schaltungen der Oberleitung bei 16,7-Hz-Systemen und 50-Hz-Systemen zeigen deutliche Unterschiede.

Wie bei der Signaltechnik kommt es auch bei der Energieversorgung auf die Außenanlagen, hier die Fahrleitung im System Oberleitung oder die Stromschiene an. Die Oberleitung muss nicht nur den Energietransport bewirken, sie muss auch windfest sein und den ununterbrochenen Kontakt zum Stromabnehmer im Zusammenwirken mit diesem sicherstellen, wieder ein Beispiel für die enge Verzahnung stationäre Anlage und Fahrzeug im System Bahn. Die Oberleitung hat dabei eine interessante Entwicklung gemacht. Auch bei der Stromschiene wurden Varianten entwickelt.

Last but not least behandelte Herr Northe das Thema der elektromagnetischen Verträglichkeit. Deren Bedeutung nimmt gemäß der Bundes-Immisions-Schutzverordnung (BImSchV) zu.

6 Besichtigung

In drei Gruppen besichtigten die Teilnehmer die Windhoff-Fertigung. Die große Fertigungstiefe ist beeindruckend, eben-

so die Vielzahl von Varianten scheinbar gleicher Teile. Der Führer zeigte am Beispiel der Hebeböcke die Varianten für die einzelnen Kunden. Beim einfachen Hinschauen und ohne Erläuterung kann man die Unterschiede nicht erkennen. Nach einer Erklärung erkennt man, wie viel Know-how in einem scheinbar einfachen Hebebock steckt.

Es gab zwei besondere Anziehungspunkte:

- Die Fertigung eines Wagens für einen Rettungszug mit den für Regelfahrzeuge unüblichen Anlagen und
- die Vorführung eines Zwei-Wege-Fahrzeugs: ein schwerer MAN-Lkw mit zwei zweiachsigen Drehgestellen. Das erste Drehgestell befindet sich zwischen den Vorder- und Hinterrädern des Lkw, das zweite Drehgestell hinter den Hinterrädern. Der Fahrer lenkt dann den Lkw im 90°-Winkel zum Gleis und senkt das hintere Drehgestell ab. Ein zweiter Mann justiert das Drehgestell ohne jede Mühe so, dass es förmlich in den Spurkanal hineinfällt. Wenn dann dieses Drehgestell fixiert ist, fährt der Fahrer einen 90°-Bogen mit dem Drehgestellmittelpunkt als Drehpol so, dass der Lkw genau über dem Gleis steht. Dann wird das vordere Drehgestell abgesenkt und der Lkw geringfügig gehoben. Die Bremsen werden gelöst und nach einigen Schaltvorgängen fährt der Lkw als Schienenfahrzeug auf zwei Drehgestellen. Der ganze Eingleisungsvorgang dauert gerade eine Minute, ähnlich schnell geht das Ausgleisen. Ein signaltechnisch denkender Teilnehmer wurde nachdenklich, weil er fragte, wie dieses Fahrzeug in die Gleisfreimeldelogik aufgenommen wird. Das Eingleisen kann an jedem Bahnübergang stattfinden. Dann ist aber das Fahrzeug an keinem Achszähler vorbeigefahren, oder die Schienen der Bahnübergangsgleise müssen wie bei einem Gleisstromkreis gegeneinander isoliert und dieser dann in die Gleisfreimeldelogik des deckenden Hauptsignals eingefügt werden, wieder ein Beispiel für die enge Verzahnung der

Einzelkomponenten beim System Bahn.

7 Schlussbemerkung

Aus den Gesprächen in der Kaffeepause am letzten Tag konnte man heraushören, dass die Teilnehmer das Seminar für sehr gut gelungen hielten. Immer wieder kam die Überraschung über die Vielgestaltigkeit des Systems Bahn zum Ausdruck, die man vorher so gar nicht gekannt hätte. Nach dem letzten Vortrag, dem Einsammeln der Rückmeldebögen und Aushändigen der Teilnahmebescheinigungen wurden mit großem Dank und viel Applaus der Teilnehmer zwei Blumensträuße verteilt. Der Applaus war ein Maß für die Anerkennung der unsichtbaren Hintergründarbeit. Stellvertretend für ihre Unternehmen wurde

- Frau von Royen von der Firma Windhoff gedankt für die tatkräftige Hilfe bei der Vorbereitung des Seminars in Rheine und innerhalb der Firma und
- Frau Grewe von der Volksbank-Raiffeisenbank Nordmünsterland. Frau Grewe kümmerte sich – fast unsichtbar aber immer ansprechbar – um exzellente Randbedingungen des Vortragssaals und die Versorgung der Teilnehmer mit Getränken und dem Pausenimbiss.

Mit dem Dank an Frau Sylke Schmidt für die Organisation vor und während des Seminars, an die Referenten und Betreuer für die Gestaltung und an die Teilnehmer für das disziplinierte Mitmachen schloss der Leiter das Seminar E1/2011 in Rheine.

Dr.-Ing. Klaus Huber, Starnberg

– B 765 –

(Indexstichworte: DMG)

Literatur

- [1] Gärtner, E.: DMG-Fortbildungsseminare 2011 für den Führungskräftenachwuchs. ZEV Rail 135 (2011) 1, S. 33–35.
- [2] Huber, K.: DMG-Fortbildungsseminar E1/2010, Kurzbericht. ZEV Rail 135 (2011) 3, S. 100–103.
- [3] Huber, K.: DMG-Fortbildungsseminar E1/2009, Kurzbericht. ZEV Rail 133 (2009) 8, S. 326–329.