Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 141 (2015)
Heft: 45: Design auf der Kurzstrecke

Artikel: Neue "Drämmli"
Autor: Dietsche, Daniela
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-595571

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mit welchen Massen wird gerechnet?

Reinert: Entscheidend ist, ob die angebotenen Sitzplätze und Stehflächen effektiv auch genutzt werden. So haben die heutigen Mandarinli-Züge sehr enge Sitzteiler, was dazu führt, dass auch in Spitzenzeiten nicht alle Sitzplätze genutzt werden. Analog gilt bei Stehplätzen, dass diese komfortabel nutzbar sind, dass Anlehn- oder zumindest gute Haltemöglichkeiten vorhanden sind. Zu beachten ist auch, dass die Zirkulationsflächen besonders auf den Einstiegsplattformen nicht als erste belegt werden. So legen wir grossen Wert auf Übersichtlichkeit: Der einsteigende Fahrgast soll rasch erkennen, wo noch Sitzplätze frei sind. Generell rechnen wir bei Stehplätzen mit maximal drei Personen pro Quadratmeter. Bei Sitzplätzen ergibt sich ein rechnerischer Flächenbedarf von 0.45 m^2 pro Person.

Versuchen Sie auch, die Kommunikation zwischen den Fahrgästen aktiv zu fördern?

Lösche: Unsere Erfahrungen zeigen, dass dies gar nicht gewünscht ist. Der grösste Teil unserer Fahrgäste sind Pendler, die täglich mit uns reisen. Wir legen deshalb auch akustisch Wert auf eine ruhige Umgebung. Neben dem Vermeiden von technischen Geräuschen sind die automatischen Durchsagen auf das Erforderliche beschränkt – kein «Herzlich willkommen beim RBS» aus der Konserve oder Ähnliches. Zudem sind die Fussböden unserer Züge mit Teppichen belegt – dies schluckt einiges an Lärm.

> « Kommunikation zwischen den Fahrgästen ist gar nicht wirklich gewünscht. »
>
> Caspar Lösche

Wie gehen Sie mit Hindernisfreiheit um?

Reinert: Mobilität für alle ist uns ein grundsätzliches Anliegen. Dass dies kein Lippenbekenntnis ist, verdeutlicht die Tatsache, dass wir bereits ab 1994 als erstes Schweizer öV-Unternehmen Züge mit Niederflureinstieg eingeführt und auch die Perrons und die Perronzugänge entsprechend ausgerüstet haben. Bereits vor Schaffung des Behindertengleichstellungsgesetzes haben wir in allen Zügen Niederflur angeboten und damit die physische Barriere für Mobilitätsbehinderte massiv reduziert. Nachholbedarf haben wir bei der Kundeninformation an den Stationen, hier sind entsprechende Projekte aufgegleist.

Arbeiten Sie mit Psychologen zusammen?

Reinert: Bisher nicht – man kann nicht aus allen Bereichen Fachleute beiziehen. Dafür befindet man sich mitten im Leben. Auch wenn man immer wieder von der Wirklichkeit überrascht wird – das ist das Spannende am öffentlichen Verkehr. •

Tina Cieslik, Redaktorin Architektur/Innenarchitektur

BASELS TRAMFLOTTE WIRD ERNEUERT

Neue «Drämmli»

Bevor die 61 Trams des Typs FLEXITYBasel aufs Netz gehen, werden sie auf Herz und Nieren geprüft. Der Gestaltung massen die BVB grosse Bedeutung zu.

Text: Daniela Dietsche

Ein nagelneues Tram der Basler Verkehrs-Betriebe (BVB) steht im Depot Wiesenplatz. Das geräumige Fahrzeug wirkt leicht und einladend: breite Gänge, grosse Fenster, verglaste Türen. Im Innenraum dominieren helle Farben. Ungewohnt wirken die Sitze aus Buchenholz. Das gleiche Holzdesign findet man auch an der Decke wieder. Gepäckablagen oder Mülleimer gibt es nicht, dafür grosszügige Mehrzweckbereiche. Noch ist dieses Tram klinisch rein.

Das Auge des Betreibers

Im November 2014 fuhr zum ersten Mal ein Tram des Typs FLEXITYBasel auf der Linie 8 von der Neuweilerstrasse nach Weil am Rhein (D). Insgesamt haben die BVB beim Hersteller 61 solcher Trams für rund 255 Millionen Franken bestellt. Seit Juli kommen monatlich zwei Fahrzeuge bestehend aus je fünf bzw. sieben Modulen in Basel an, bis 2017 sollen alle geliefert werden. Bevor die Trams aufs Netz gehen, werden sie umfangreichen Tests unterzogen. «Im Gegensatz zu einem Auto, bei dem der Typ beim Kauf üblicherweise bereits zugelassen ist, werden Schienenfahrzeuge für den Strassenbahnbereich speziell für ein bestimmtes Netz gefertigt. Spur- und Fahrzeugbreite sowie Zwangspunkte wie minimale Gleisradien, Radien für Wannen oder Kuppen oder Durchfahrtsbreiten und vorhandener Freiraum bei Begegnungsfahrten zweier Trams unterscheiden sich von Stadt zu Stadt», erklärt Michel Baudraz, Projektleiter bei den BVB. Deshalb beschäftigten die Erprobung und die Typentests ihn und seine Kollegen beim ersten, im letzten Jahr gelieferten Tram intensiv.

Die Baubegleitung beginnt schon früh im Werk in Bautzen (D). Die Inbetriebsetzungsingenieure der BVB oder von ihr beauftragte unabhängige

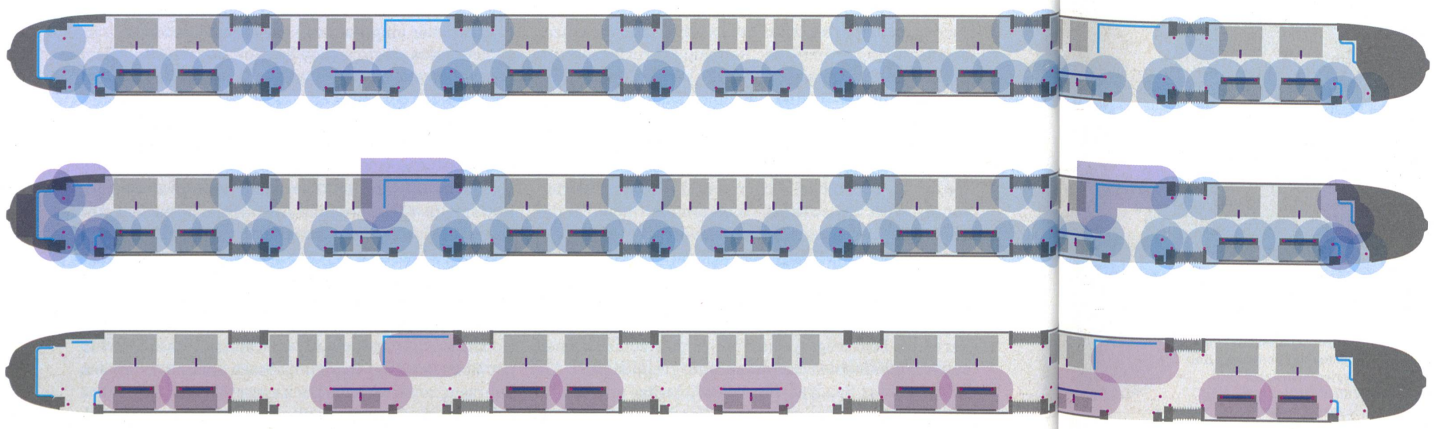
Fachspezialisten begleiten stichprobenartig die einzelnen Fertigungsstände, wie Rohbau, Korrosionsschutz, elektrische Einbauten oder den Einbau von Decken und Designelemente. So sind z.B. eine sichere und im späteren Fahrgastbetrieb robuste Fahrzeugsoftware oder der normgerechte Nachweis der Festigkeit der Wagenkästen und Fahrwerke zentrale Themen. Für den Betreiber ist neben dem sicheren und robusten Betrieb vor allem die wirtschaftliche Instandhaltung über die Einsatzdauer von rund 35 Jahren wichtig.

Die unterschiedliche Sicht auf Gestaltung, Ausführung und Nutzung (z.B. Instandhaltung) kann bei der dem Fahrzeugbau vorangehenden Pflichtenhefterstellung, aber auch noch zum Teil bei der Fertigung des ersten Fahrzeugs Anlass für Grundsatzdiskussionen zwischen verschiedenen Anspruchsgruppen sein. Als Beispiel führt Baudraz die neuen Holzsitze an. «Als Betreiber ist uns neben einer gegen Vandalismus resistenten Sitzoberfläche ein unkomplizierter Ein- und Ausbau wichtig. Verschmierte Sitze schaden dem Image, und an kaputten Holzsitzen könnten sich unsere Fahrgäste verletzen. In einem solchen Fall müssen wir schnell reagieren können.» Im Fahrzeug zeigt er, dass sich das Tüfteln gelohnt hat. Mit einem Spezialschlüssel und etwas Übung ist ein Sitz in wenigen Sekunden von der Unterkonstruktion getrennt. Trotzdem und dank der ausgeklügelten Verschlussmechanik wackelt der einmal befestigte Sitz nicht. Damit alles reibungslos funktioniert und die Sitzschalen auch an jeder anderen Position im Tram wieder eingebaut werden können, prüfen die Ingenieure das Austauschen stichprobenartig in jedem neuen Fahrzeug bei der Werksabnahme in Bautzen.

Nach der Fertigung und Endmontage geht jedes Fahrzeug in Bautzen auf den werkseigenen Testring für Schienenfahrzeuge.[1] Dort werden alle Systeme in Betrieb genommen und zum Beispiel Brems- und Fahreigenschaften geprüft, aber auch die Robustheit der Systeme in verschiedenen Ausfallszenarien getestet. Sobald die Inbetriebsetzungsingenieure des Herstellers alle diese Arbeiten abgeschlossen haben, erfolgt die Werksabnahme durch die BVB. Sie ist in zwei Teile gegliedert: eine dynamische Abnahme auf dem Testring, wo stichprobenartig die 1300 vorab definierten Funktionen geprüft werden, und eine statische Abnahme in der Halle, wo das Finish im, aussen am und unter dem Fahrzeug sowie auf dem Dach kontrolliert wird. Danach folgt die rund 800 km weite Reise von Bautzen nach Basel mit speziellen Lkw – ein fertiges Tram wiegt weit über 100 t. Nach der Ankunft werden die Fahrzeuge nochmals untersucht: auf Transportschäden oder Mängel. Dabei geht es vor allem um «Schönheitsfehler», die nicht sicherheitsrelevant sind.

Das Bundesamt für Verkehr (BAV), das für die Zulassung der Fahrzeuge auf Bundesebene zuständig ist, wird früh in den Prozess eingebunden. Bereits das Pflichtenheft und die Typenskizze werden dem BAV vorgelegt. Es erhält umfangreiche, zur Genehmigung nötige Unterlagen und Nachweise. Bevor das erste Tram

Sitztest Tram: Bei der Umfrage im März 2012 entschieden sich 58.5% der teilnehmenden Fahrgäste für Holzsitze (2102 Stimmen), 27.5% stimmten für Stoff (989 Stimmen), für 14% spielte der künftige Bezug keine Rolle, bzw. sie konnten sich nicht entscheiden (502 Stimmen).



Grafik: Nose AG, Zürich

Eine Strassenbahn muss so mit Haltestangen ausgerüstet sein, dass sich ein Passagier, der sich durchs Fahrzeug bewegt, durchgängig festhalten kann. Um einen offenen Raum und eine freie Sicht durch das Fahrzeug gewährleisten zu können, wurde die Anzahl der Haltestangen in Basel im zulässigen Rahmen reduziert. Eine Vielzahl senkrecht von der Decke zum Boden führender Stangen wurde durch Haltegriffe auf den Sitzen ersetzt. Die Abbildungen zeigen **die Haltestangenabstände mit einem Greifradius von 600 mm**: oben: vertikale Stangen, darunter: horizontale tiefe Stangen und vertikale Stangen, unten: horizontale Stangen an der Decke.

für den Fahrgastbetrieb aufs Netz geht, wird es zudem von einem Vertreter des BAV in Augenschein genommen und werden diverse Prüfungen im Stand und während einer Probefahrt durchgeführt.

Schön, einfach, pflegeleicht

Für das FLEXITYBasel-Tram wurde u.a. aus Kostengründen kein aufwendiges 1:1-Mock-up des Fahrgastraums gebaut. Mithilfe eines Moodboards liessen sich Farben, Materialien und Oberflächenbeschaffenheit aber gut beurteilen, findet Baudraz. Bei der Farbwahl des Innenraums hatten die Gestalter der Herstellerfirma und die zusätzlich von den BVB beauftragten Designer am meisten Freiheit. Mit der Oberflächenbeschaffenheit war es bereits schwieriger, da diese viele Anforderungen hinsichtlich Brandschutz, Griffigkeit, Rutschfestigkeit und Reinigungsfreundlichkeit erfüllen muss. Insgesamt war der Spielraum aufgrund vieler standardisierter Raumelemente und technischer Rahmenbedingungen eher gering. Als Beispiel nennt Baudraz die Türsysteme – die über den Türen liegenden Verkleidungen und zu öffnenden Deckel ragen üblicherweise in den Innenraum hinein.

Der Grund dafür: Hinter diesen Verkleidungen sind umfangreiche Elemente der Türsteuerung und –mechanik enthalten. Sie müssen gut erreichbar und schnell aus- und einbaubar sein. Die Reduktion des Einbauraums für diese technischen Elemente durch Zusammenschieben oder Übereinandermontieren würde die Zugänglichkeit stark einschränken. Alltägliche Befestigungstechniken scheitern im Bahnbereich oft, da hier hohe, auch normativ festgelegte Ansprüche an die Festigkeit gestellt werden.

Die Gestaltung sei immer ein Kompromiss zwischen den Wünschen und Ideen des Designers, den Rahmenbedingungen des Fahrzeuglieferanten und den Betriebsanforderungen des Betreibers. Anspruchsvoll sei es, die ganze Bandbreite von der Idee bis zur Umsetzung im Detail abzudecken und über die lange Phase vom Pflichtenheft bis zur Fertigung der Fahrzeuge diese Aspekte zu verfolgen und durchzusetzen, so Baudraz.

Kopf aus Holz nachgebildet

Der Kopf der Fahrzeuge wurde an die Designbedürfnisse von Basel angepasst. Der Fahrzeugkopf musste in das «Gesicht» der vorhandenen Fahrzeugflotte passen, Traditionen wahren und gleichzeitig, die moderne Tramflotte der BVB verkörpern. Bei der Gestaltung ihres künftigen Arbeitsplatzes wurde das Fahrpersonal einbezogen. Für den Kopfbereich der Fahrzeuge wurde ein 1:1-Mock-up aus Holz gebaut, noch ohne Seiten- und Frontscheiben. So konnten sie die Positionierung der Bedienelemente wie Taster oder Leuchtmelder auf Benutzertauglichkeit hinsichtlich Haptik und Ergonomie testen. Auch ein Originalsitz mit funktionierender Luftfederung wurde eingebaut, wobei die erste Version aufgrund der Umfrageresultate beim involvierten Fahrpersonal verworfen wurde. Es konnte auch die Anordnung der Bedienelemente in den beiden Armlehnen überprüfen. Schwierig ist es bei solchen Modellen, die üblicherweise in einer Halle aufgestellt werden, die «dynamischen» Eigenschaften zu überprüfen, wie Sicht und Lichtverhältnisse aufgrund Lichteinfalls von vorn und vom beleuchteten Fahrgastraum. Diese Eigenschaften können erst bei ausgedehnten Probefahrten bei Tag und bei Nacht mit einem Team des Fahrpersonals geprüft und die Lösungen abschliessend festgelegt werden. Das Tram verfügt links und rechts am Fahrzeugkopf über Rücksehkameras anstelle von konventionellen Seitenspiegeln. Auch der Innenraum ist mit mehreren Kameras ausgestattet. Die Überwachungsmonitore im Fahrerraum helfen bei Notfällen oder Unregelmässigkeiten im Innenraum und bei den Fahrgasttüren, die Situation einzuschätzen und zu reagieren. Zudem schrecken Überwachungskameras auch hinsichtlich Vandalismus ab. Sechs Doppelbildschirme in jedem Fahrzeug liefern den Passagieren Informationen zu Linienverlauf, Haltestellen und Umsteigemöglichkeiten, bieten aber auch Infotainment-Inhalte wie Werbung oder tagesaktuelle News.

Resistent gegen Farbe, Schmutz und Fett

Vor der Planung der neuen Trams hatten die BVB 2012 eine Umfrage durchgeführt. Zwei von drei Fahrgästen stimmten damals für Holzsitze und gegen Stoffbezüge. Bei vielen dürfte das eine Frage der Hygiene gewesen sein. Dass diese etwas härter sind als die gepolsterten Sitze, muss man hinnehmen. Holzsitze waren früher etabliert. In den 1960er-Jahren verkehrten in Basel und anderen Städten ausschliesslich Trams mit Holzsitzen. Inzwischen ist das Spezialwissen hinsichtlich der Herstellung von Schienenfahrzeugsitzen verloren gegangen. Besonders die langfristige Formstabilität, Reduktion der üblicherweise vorhandenen Fertigungstoleranzen und Robustheit gegen Nässe sowie mechanische und chemische Einflüsse wie Kratzfestigkeit, Vandalismusresistenz, einfache Montage- und Demontage und schliesslich Einhaltung von geltenden Normen wie Brandschutz machen das Engineering anspruchsvoll.

Für die Formgebung lassen sich erfahrene Sitzdesigner finden. Die Ergonomie in einem fahrenden System darf dabei nicht unterschätzt werden (Stichwort: Rutschfestigkeit). Für die Herstellung wird es noch schwieriger: «Man möchte ja gern Pionier im Design sein, aber in der Herstellung nicht unbedingt», sagt Baudraz. Unerprobte Produkte können, wenn die Mängel erst im Fahrgastbetrieb festgestellt werden, angesichts der hohen Stückzahl sehr kostspielig für den Betreiber werden. Es war nicht einfach für den Fahrzeughersteller, auf dem Markt einen Lieferanten zu finden, der alle Anforderungen der BVB erfüllt. Schliesslich fand man mit dem Sitzhersteller Kiel aus dem bayerischen Nördlingen einen passenden Partner. Dieser zog den für Holzsitze erfahrenen Hersteller Becker in Brakel (D) bei. Gemeinsam wurde in mehreren Schritten die Form der jetzt eingebauten Sitzschalen gefunden. Nach dem Grundsatzentscheid aufgrund der Umfrage bei den Fahrgästen fuhr eine Querschnittsgruppe von potenziellen Fahrgästen zur iterativen Sitzflächengestaltung mittels Schalenformüberarbeitung am Prototyp und immer wieder neuen Probesitzens zum Hersteller. Anschliessend folgten weitere Feinabstimmungen.

Parallel dazu haben Fachspezialisten der BVB, die für den Unterhalt und die Oberflächenpflege der Fahrzeuge zuständig sind, die Sitze mit verschiedenen chemischen Substanzen, wie Farbe aus Spraydosen, wasserfesten Stiften, Leimen, Dreckmischungen und Fetten beschmiert. Die Anforderung an die Oberfläche lautete: Nach 24 Stunden müssen diese Verunreinigungen mit den üblichen Reinigungsmitteln der BVB rückstandfrei und ohne Angriff der Oberfläche entfernt werden können. «Auch wenn wir uns hochwertige Sitze leisten, darf der Instandhaltungsaufwand nicht steigen», sagt Baudraz. Eingebaut sind nun helle Sitzschalen mit einem Buchenholzkern und einer zusätzlichen HPL-Platte.

Durchs Tram hangeln

Mit den Haltestangen haben sich die Designer ebenfalls intensiv beschäftigt. Früher waren die Stangen oft in der Mitte des Innern angebracht oder ragten in verschiedenen Radien und Winkeln unterschiedlich in den Raum hinein. Dies führte oft zu einem unruhig wirkenden Innenraum. Um einen offenen Raum und eine freie Sicht durch das ganze Fahrzeug gewährleisten zu können, wurde nun eine Lösung auf Basis von orthogonal angeordneten Haltestangen favorisiert. Zudem wurde die Anzahl im zulässigen Rahmen reduziert bzw. eine Vielzahl von senkrecht von der Decke zum Boden führenden Haltestangen durch Haltegriffe auf den Sitzen ersetzt. Was bleibt, ist die Forderung, dass eine Strassenbahn so mit Haltestangen ausgerüstet sein muss, dass sich ein Fahrgast, der sich durchs Fahrzeug bewegt, durchgängig festhalten kann.

Die BVB haben sich entschieden, die Haltestangen am Sitz durch Griffe zu ersetzen. Um aus Sicht der geltenden Vorschriften als Haltemöglichkeit zu gelten, muss ein solcher Griff auf einer bestimmten Höhe be-

Die Sitzschalen bestehen aus Buche. Damit das Holz hygienisch, kratz- und rutschfest ist und auch länger schön bleibt, wird es mit einer schützenden Kunstharzschicht versehen. Die Dreierbestuhlung ergibt sich aus der in Basel üblichen Fahrzeugbreite von 2.30 m (Spurweite: 1000 mm).

ginnen. Dies ist bei der Gestaltung des eigentlichen Halteteils und des Befestigungsteils zu berücksichtigen. Weitere Kriterien sind Material und Farbe. Für Haltestangen sind nach geltenden Vorschriften mit dem Hintergrund kontrastierende Farben zulässig, oft gelb oder rot. Auch Edelstahlausführungen sind möglich. Knackpunkt dabei ist der richtige Schliff der Oberfläche, damit die Stange auch für sehschwache Passagiere erkennbar bleibt. Denn je nach Schliff ergeben sich ungleichmässige Spiegelungen oder gleichmässige Schattenwürfe.

Über Grenzen fahren

In Europa gibt es nur wenige grenzüberquerende Tramlinien. Es gab bisher praktisch keine Notwendigkeit für gegenseitig anerkannte oder sogar gemeinsam entwickelte Vorgaben für Tramzulassungen. Insgesamt sind, getrieben vor allem durch die Industrie, die Herstellungsvorschriften z. B. zur Festigkeit europaweit geregelt, andere wie Brandschutz wurden unlängst harmonisiert, die betrieblichen Vorschriften jedoch sind sehr unterschiedlich. Da die FLEXITY Basel-Trams auf der Linie 8 nach Deutschland fahren (vgl. TEC21 44/2013 «Unterwegs in der Dichte») und ab 2017 auch auf der Linie 3 nach Frankreich eingesetzt werden sollen, haben die BVB mit den verantwortlichen Behörden ennet der Grenze gesprochen, um herauszufinden, welche nationalen Normen und Vorschriften sich widersprechen.

Eine Diskrepanz gab es hinsichtlich des Bremslichts: In Frankreich und Deutschland benötigt das Tram seit Langem wie ein Auto oder ein Bus ein Schluss- und ein Bremslicht. Nicht so in der Schweiz. Hierzulande reichte bis vor Kurzem ein Schlusslicht. Die Idee, das Problem mit einem Umschaltbetrieb an der Grenze zu lösen, wurde u. a. aus Sicherheitsgründen verworfen. «Denken Sie an einen Autofahrer, der von Deutschland in die Schweiz hinter dem Tram herfährt und beim Aufleuchten des Bremslichts entsprechend reagiert. An der Grenze stellt das Fahrpersonal des Trams auf reines Schlusslicht ohne Bremslicht um. Die Gefahr wäre durchaus gegeben, dass es zu einem Auffahrunfall kommt», erklärt Baudraz. In Abstimmung mit dem BAV wurde festgelegt, auch in der Schweiz ein Bremslicht einzusetzen. Inzwischen ist es auch hierzulande allgemein für Strassenbahnen vorgeschrieben. •

Daniela Dietsche, Redaktorin Ingenieurwesen/Verkehr

Anmerkung

1 Bombardier Transportation betreibt am Standort Bautzen seit 2006 eine 800 m lange Schnellfahr-Teststrecke. Diese wird ergänzt durch einen 850 m langen Testring. Er eignet sich für Bahnen mit einer Länge bis zu 45 m, für Ein-Richtungs- und Zwei-Richtungs-Fahrzeuge, für Tests mit Einzelfahrzeugen oder Mehrfachtraktionen. Alle Kupplungsvarianten können erprobt werden, und die Strecke ist für Niederflur- wie Hochflurbahnen ausgelegt. Es sind Gleise der Spurweite 1000 mm sowie 1435 mm vorhanden. Alltagssituationen lassen sich beispielsweise auf einer Bergstrecke oder an einem Strassenübergang mit Schrankenanlage simulieren.