

Modernisierung des Zwickauer Modells

Das Zwickauer Modell verknüpft die meterspurige Stadtbahn mit der regelspurigen Regionalbahn in einem gemeinsamen Bahnsystem. Nach über zwanzigjähriger Nutzungsdauer zeichneten sich infrastrukturseitig umfangreiche Modernisierungsarbeiten ab, um einen langfristigen stabilen Betrieb zu ermöglichen. Im Juli 2023 wurde das daraufhin aufgelegte Modernisierungsprogramm abgeschlossen, woraufhin das Zwickauer Modell fit für die verkehrliche Zukunft ist.



1. Einführung

Die Stadt- und Regionalbahn Zwickau wurde am 28.05.1999 mit der Eröffnung der Regelspurstrecke von Zwickau (Sachs) Hbf über Zwickau Stadthalle nach Zwickau Zentrum in Betrieb genommen. Die Meterspurstrecke vom Neumarkt zur Stadthalle folgte am 01.10.1999 und die Erweiterung nach Neuplanitz schließlich am 09.12.2005. Der verkehrliche Nutzen resultiert aus der Stadtbahnanbindung der Zwickauer Innenstadt zu den Stadtteilen Schedewitz, Niederplanitz und Neuplanitz sowie aus der umsteigefreien Regionalbahnanbindung aus dem Vogtland über Zwickau (Sachs) Hbf nach Zwickau Zentrum.

Die unterschiedlichen Spurweiten von Stadtbahn und Regionalbahn sind zwischen den Haltestellen Stadthalle und Zentrum über Dreischienengleise gebündelt. Zwei Sonderweichenbereiche vereinen bzw. trennen die Gleise unterschiedlicher Spurweiten. Betrieblich entsteht im Zwickauer Modell eine Verknüpfung zwischen Eisenbahn und Straßenbahn mit der Besonderheit der Durchbindung von Vollbahnfahrzeugen auf das Stadtbahnnetz.

Der verkehrlichen Belastung, aber auch langfristigen technischen Mängeln folgend, machte sich ein Modernisierungsprogramm für die Infrastruktur erforderlich. Die Diskussion, Planung und Realisierung des Modernisierungsprogramms wurde ab Ende 2019 intensiviert und im Sommer 2023 nach drei Projektpaketen abgeschlossen:

- Modernisierung der Leittechnik im Dreischienengleis Äußere Schneeberger Straße (Betriebsaufnahme 13.06.2021)
- Errichtung einer Fahrsignalanlage mit Zugbeeinflussung zwischen Zwickau (Sachs) Hbf und Zwickau Stadthalle (Provisorium ab 08.10.2022, Betriebsaufnahme 10.12.2022)
- Grundinstandsetzung der Sonderweichen nahe Zwickau Zentrum als Bauabschnitt 1 (Betriebsaufnahme Meterspur 29.10.2022 bzw. Regelspur 11.12.2022),
- Grundinstandsetzung der Sonderweichen nahe Zwickau Stadthalle als Bauabschnitt 2 (Betriebsaufnahme 08.07.2023 und feierliche Eröffnung 14.07.2023)

Das Zwickauer Modell verbindet Stadt und Region mit Stadt- und Regionalbahn nach BO Strab.



Heute ist die Stadt Zwickau Eigentümerin der Strecken, während die Städtischen Verkehrsbetriebe Zwickau (SVZ) die Rolle des Infrastrukturbetreibers und seitens der Meterspur zusätzlich die Rolle des Verkehrsunternehmens wahrnehmen. Betreiberin der



Dr. Steffen Schranil

Betriebsleiter BO Strab und Abteilungsleiter Technik der Städtischen Verkehrsbetriebe Zwickau (SVZ)
Steffen.Schranil@svz-nahverkehr.de

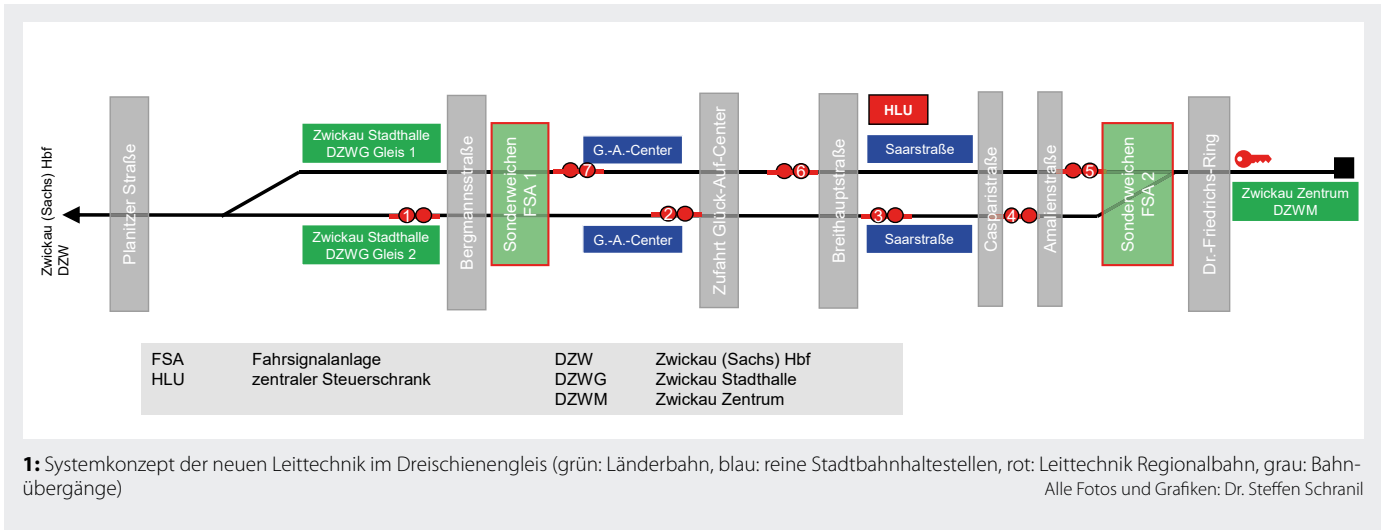
Regionalbahnstrecke ist die Länderbahn mit der Marke Vogtlandbahn. Die Instandhaltung der Infrastruktur obliegt der SVZ, während die Stadt Zwickau die Grundinstandsetzungen leistet und hierzu die SVZ mit der Fachführung beauftragt. Somit erforderte das Modernisierungsprogramm eine enge Abstimmung zwischen SVZ, Infrastrukturnachbar DB Netz, Länderbahn und Stadt Zwickau.

2. Projekte im Modernisierungsprogramm

2.1. Modernisierung der Leittechnik im Dreischienengleis

Vor der Modernisierung erfolgte die Ansteuerung von Weichen und Lichtsignalanlagen fahrzeuggesteuert. Ab 15.12.2019 fuhr die regelspurige Linie RB2 nur noch bis Zwickau Stadthalle, weil die betreibende Länderbahn zu wenige Fahrzeuge mit BO Strab-Ausrüstung im Bestand hatte. In der Diskussion mit der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) wurde angeregt, pragmatische Lösungen für die Durchbindung dieser Linie nach Zwickau Zentrum zu finden:

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Städtischen Verkehrsbetriebe Zwickau / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrücke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH



- Variante 1: vollständige Ertüchtigung der RegioShuttle für die Linie RB2 nach BO Strab
- Variante 2: Ertüchtigung der Infrastruktur zur Ansteuerung von Fahrstraßen und Lichtsignalanlagen
- Variante 3: Einführung von IR-Pistolen zur Ansteuerung durch den Triebfahrzeugführer

Die Variante 1 schied wegen der zu erwartenden hohen Kosten, der Zulassungsthematik im Vollbahnfahrzeug und der vergleichsweise kurzen Restlaufzeit des Verkehrsvertrags bis 2027 aus. Variante 2 war entsprechend favorisiert und zu vertiefen. Die Variante 3 blieb dabei eine nachgeordnete Rückfallebene, da hier zusätzliche Regelbedienhandlungen des Fahrpersonals erforderlich wären und in Form der Inf-

rarotpistolen (IR-Pistolen) zusätzliche Hardware auf alle Fahrzeuge kommen muss.

Die Ansteuerung der Leittechnik seitens der meterspurigen Stadtbahn erfolgt durch das ITCS-System (Intermodal Traffic Control System). Somit war die Lösungsfindung auf die Regelspur begrenzt und eine Separierung nach Spurweiten möglich. Wegen Lieferschwierigkeiten der Industrie wurde das Datum des kleinen Fahrplanwechsels am 13.06.2021 zum Realisierungsdatum.

Zur Übernahme der Ansteuerungen durch die Infrastruktur wurde zunächst ein Systemkonzept (Bild 1) entwickelt. Kernelement ist die Ausstattung der dritten Schiene mit Gleisschaltmitteln, welche beim Befahren die Meldepunkte der Lichtsignalanlagen (LSA) anstoßen. Die Leittechnik kann daher explizit die Regelspurfahrzeuge detektieren,

gibt die Meldepunktelegramme für Lichtsignalanlagen zentral weiter und stößt den Umlauf der Sonderweichen an.

Im Systemkonzept war zu beachten, dass die bestehenden Vor-, Haupt- und Abmeldungen basierend auf VDV-Schrift 426 zwingend durch unterschiedliche Gleisschaltmittel angestoßen werden, um im Fall einer Langsamfahrt oder eines außerplanmäßigen Halts keine Selbstblockade auszulösen. Die LSA-Schnittstelle leistet ein HLU-Steuerschrank, welcher im Bereich der Straßenbahnhaltestelle Saarstraße errichtet wurde und die Ortungsinformation über das Gerät «KARLA» in Analogfunktelegramme übersetzt. Die Kabellänge ab Achszähler und somit auch die maximale Funkstrecke der Meldepunkte beträgt bis Zwickau Zentrum ca. 600 m und bis Zwickau Stadthalle ca. 800 m.

Im Unterschied zur Stadtbahn hält die Regionalbahn zwischen Zwickau Stadthalle und Zwickau Zentrum nicht an den Haltestellen Glück-Auf-Center und Saarstraße. Es wird somit eine homogene Fahrt mit den bremstechnisch begründeten 30 km/h im reinen Rechtsfahrbetrieb realisiert. Besondere Tätigkeiten des Fahrbediensteten sind lediglich bei Einfahrt ab Zwickau Stadthalle durch die Wahl des richtigen Halteplatzes und bei Ausfahrt ab Zwickau Zentrum durch Betätigen eines Schlüsseltasters erforderlich.

Zur Umsetzung des Systemkonzepts wurden sieben Gleisschaltmittel in Form von Achszählern bzw. Radsensoren an der dritten Schiene verbaut und in Eigenleistung verkabelt (Bild 2). Diese regen über die zentrale Steuerung (Bild 3) die Lichtsignalanlagen an. Bei der Rillenschiene der



2: Kabelzug zum Anschluss der Leittechnik auf Seite Zentrum (RB 20813 nach Kraslice, 03.02.2021)

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Städtischen Verkehrsbetriebe Zwickau / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH



3: Steuerschrank der neuen Leittechnik nahe der Haltestelle Saarstraße (02.06.2021)

dritten Schiene mussten Ausklinkungen vorgenommen werden, um die Gleisschaltmittel einzubauen.

Der technische Netzzugang wurde mit der Ertüchtigung der Leittechnik radikal vereinfacht und verzichtet nun auf eine straßenbahnspezifische Ausstattung der Vollbahnfahrzeuge. Seit der Aufnahme des Regelbetriebs hat sich die neue Leittechnik schnell bewährt. Die Maßnahme kostete 0,15 Mio. € und wurde mitfinanziert durch Mittel der Zweckverbände Verkehrsverbund Mittelsachsen und Vogtland.

2.2. Modernisierung der Fahrsignalanlage oberhalb Zwickau Stadthalle

Der eingleisige Streckenabschnitt zwischen Zwickau (Sachs) Hbf und Zwickau Stadthalle wurde bisher mit einer Zugsicherungsanlage gesichert, welche akut durch Obsoleszenz gefährdet war. Für die Modernisierung musste die angrenzende Leit- und Sicherungstechnik der DB Netz integriert werden. Diese wird bis Ende der 2020er-Jahre im Zuge der Einführung eines Elektronischen Stellwerks (ESTW) umgebaut. Die Stadt- und Regionalbahn Zwickau muss daher mit dem heutigen Bestandsstellwerk B4 und dem zukünftigen ESTW Zwickau kompatibel sein, was in drei mögliche Varianten mündete:

- Variante 1: Ersatz des heutigen Relais-Streckenblocks
- Variante 2: Einführung eines Zentralblocks im heutigen und künftigen Stellwerk

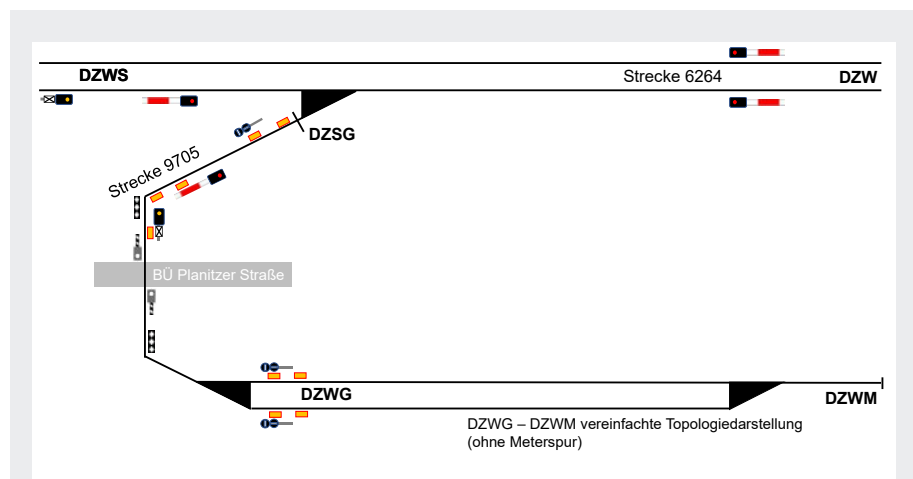
Die Leittechnik im Dreischienengleis, Sonderweichen mit federnd beweglichen Herzstückspitzen und die Fahrsignalanlage mit Zugbeeinflussung bildeten das Infrastrukturprogramm.

- Variante 3: Anpassung der Schnittstelle zwischen Regionalbahn- und Stadtbahnbetrieb

Variante 1 bot trotz bewährtem Technologieansatz die Nachteile der Migration in das künftige ESTW und das erforderliche Zugmeldegespräch, welches DB Netz im Regelbetrieb vermeiden wollte. Variante 2 hätte einen Umbau im Bestandsstellwerk erfordert, dem das aktuelle Umbauverbot entgegenstand. Zudem wären die Fahrbendiensten der Länderbahn oder die Mitarbeiter der SVZ-Betriebsleitstelle zu Zugleitern zu qualifizieren gewesen. Somit bot Variante 3 bei reduzierter Komplexität die Erfordernis einer Unternehmensinternen Genehmigung (UIG), in dem nach Vorbild der Schnittstelle des Chemnitzer Modells das Signal „Grenze EBO“ nebst „Ende Zugsicherung“ als Zugsignal einer Zugfahrstraße dient. Die eingleisige Strecke 9705 wird nach BO Strab betrieben und nun ausschließlich durch Fahrsignale gesichert. Der Bahnübergang Planitzer Straße arbeitet grundsätzlich autark innerhalb der Anlage.

Bild 4 zeigt das Systemkonzept mit Auftrennung der Funktionalitäten Ein-/Ausfahrt Zwickau (Sachs) Hbf, Sicherung der eingleisigen Strecke und Sicherung des Bahnübergangs.

Die Streckenhöchstgeschwindigkeit zwischen der Anschlussweiche A1 in Zwickau (Sachs) Hbf und Zwickau Stadthalle beträgt neu 60 km/h und erlaubt somit unter BO Strab noch Fahrt auf Sicht. Bislang war die Strecke bis kurz vor Zwickau Stadthalle zwar formal für 80 km/h trassiert, jedoch nur mit 30 km/h befahren. Im Interesse der Betriebssicherheit wird der eingleisige Streckenabschnitt inklusive der Annäherungsstrecken mit PZB-Magneten als technische Zugbeeinflussung über-



4: Systemkonzept der Fahrsignalanlage mit reduzierter Komplexität (gelb: PZB-Magnete)

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Städtischen Verkehrsbetriebe Zwickau / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrücke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH



5: Testfahrt am Bahnübergang Planitzer Straße mit Länderbahn-Triebwagen 650 074 (07.10.2022)



6: Fahrsignalanlage auf Seite Zwickau Stadthalle mit Länderbahn-Triebwagen 650 072 als RB 2 nach Cheb (27.12.2022)

wacht. Erst bei freien Achszählstrecken werden die PZB-Magnete unwirksam geschaltet. Zudem erfolgt eine gesicherte Einschaltung der Fahrsignalanlage: In beiden Fahrtrichtungen müssen Freisein der Achszählkreise, korrekte (Um-) Stellung der Weiche A2 oberhalb Zwickau Stadthalle und Anstoßen des Bahnübergangs Planitzer Straße zum Einlaufen des Fahrbegriffs an den Fahrsignalen erfüllt sein.

Der Rückbau der Alttechnik hat am 29.08.2022 gemeinsam mit dem ersten Bauabschnitt der Sonderweichen begonnen. Im selben Zuge wurden die neuen Signale gestellt, die Steuerung des Bahnübergangs Planitzer Straße erneuert und die Rückbauten auf Seite DB Netz durchgeführt. Ab 08.10.2022 startete zunächst ein provisorischer Betrieb (Bild 5), wobei die Ausschaltkontakte des Bahnübergangs als Hilfseinschalttaster ohne Vorhandensein der eigentlichen Fahrsignalanlage dienen. Die Fahrsignalanlage wurde am 22.11.2022 werksseitig abgenommen, nachgeliefert und am 09.12.2022 erfolgreich in Betrieb genommen (Bild 6).

Das Vorhaben kostete ca. 0,80 Mio. € und wurde mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushalts (75%) sowie Eigenmitteln der Stadt Zwickau.

2.3. Grunderneuerung der Sonderweichen Zentrum und Stadthalle

Das Dreischienengleis wird in Zwickau Zentrum und Zwickau Stadthalle durch

insgesamt fünf Sonderweichen und eine gemischtspurige Kreuzung begrenzt. Die ersten Sonderweichen wurden im Oktober 1998 eingebaut und ab Mai 1999 fahrplanmäßig befahren. Aufgrund des Alters und des Zustandes der Anlagen wurde ein Komplettaustausch erforderlich. Basierend auf der Kostenentwicklung und der Fördermittelverfügbarkeit erfolgte die Aufteilung in zwei Bauabschnitte:

- Bauabschnitt 1, Zentrum, Weichen 201 bis 203 (Realisierung 2022, Restleistungen 2023)
- Bauabschnitt 2, Stadthalle, Weichen 204/205 und Kreuzung Kr 1 (Realisierung 2023)

Für die Grunderneuerung der Sonderweichen wurde die gegebene Trassierung beibehalten, welche im Zentrum einen Zweigleisradius von 120 m und an der Stadthalle einen solchen von 190 m enthält. Die Spurführung ist damit am Zentrum anspruchsvoller und war Grundlage für die Priorität auf diesem Bauabschnitt.

Neben den unterschiedlichen Spurweiten unterscheiden sich die Radprofile der Stadtbahn- und Regionalbahnfahrzeuge auch geometrisch. Die Vollbahnräder weisen kleinere Spurkranzflankenwinkel mit größerem Spurkranzflankenquernaß auf. Demgegenüber sind die Stadtbahnräder vor zu großer Fahrkantenunterbrechung und gegen das Aufschnneiden der Weichen zu schützen. Insofern sind keine klassischen Herzstücke betreibbar und die Weichen aus dem Vollbahnbereich abzu-

leiten. Die bisherige Bauweise beweglicher Flügelschienen wies dabei den Nachteil der nur kraftschlüssigen Herzstückendlage auf. Somit fiel die Entscheidung zugunsten federnd beweglicher Herzstückspitzen. Diese sonst im Hochgeschwindigkeitsverkehr eingesetzte aufwendige Konstruktionsweise bietet neben den geometrischen Vorteilen bezüglich Lärmschutz und Verschleiß günstigere Eigenschaften.

Der Unterbau in Form einer Betontragplatte und die Betonschwellen der Weichen wurden beibehalten und ertüchtigt. Entsprechend wurden die Drainagen aufgearbeitet sowie über die Jahre eingetretene Schwellenrisse saniert. Die Weichenheizung und die Gleisanbauten wurden komplett erneuert, im Bauabschnitt 2 folgt die Komplettierung der Weichenheizung bis Herbst 2023 als Restleistung. Die insgesamt 16 Stellvorrichtungen waren in den letzten Jahren beginnend von HW 60 auf HW 61 umgerüstet worden.

Eine konstruktive Veränderung erfuhr der Deckenschluss. Während die Vignolschienen im Bestand in allen Weichen mit Pflasterschutz versehen und eingepflastert waren, wurde lediglich im Sonderweichenbereich Zentrum die EW 203 im stadteinwärtigen Gleis mit Pflasterschutz versehen und bituminös eingedeckt. Die übrigen Weichen im Zentrum und alle Weichen nahe der Stadthalle wurden – auch in Ermangelung der Lieferbarkeit des Pflasterschutzes – mit Grünleis aus tiefliegendem Sedum aufgewertet. Die robuste und pflegeleichte Sedumbegrünung ist Teil des Programms „Grüne



7: Wagen 907 als Linie 3 am ersten Betriebstag im Bereich der Sonderweichen Zentrum, im Vordergrund Weiche 201 - dahinter Weichen 202 und 203 (29.10.2022)



8: Länderbahn-Triebwagen 650 569 als Linie RB 1 am ersten Betriebstag im Bereich der Sonderweichen Stadthalle, im Vordergrund Kreuzung Kr 1 (08.07.2023)

Stadtbahn Zwickau“. Die Befahrbarkeit mit Bussen des Schienenersatzverkehrs beschränkt sich jedoch in beiden Fahrrichtungen auf das stadteinwärtige Gleis nahe der Haltestelle Zentrum.

In einer Sperrpause vom 29.08.2022 bis 28.10.2022 wurden die Weichen 201 bis 203 ausgebaut und ersetzt. Vom 26. bis 28.09.2022 erfolgte die Lieferung der neuen Weichen, wobei die Herzstücke der Weichen 201 und 202 unter Verlängerung des Bauzeitraums nachbearbeitet wurden. Zur Betriebsaufnahme der Stadtbahn am 29.10.2022 waren sie noch auf Meterspur verkeilt und ausgeschaltet (Bild 7). In der Folgezeit fanden der Anschluss der elektrischen Weichensteuerung und der Tausch von zwei Regelspurzungen der Weiche 202 in der Nacht 07./08.12.2022 statt. Ab 11.12.2022 konnte auch die Regelspur wieder Zwickau Zentrum erreichen.

Begründet durch Lieferschwierigkeiten der Bahnindustrie verschob sich die Realisierung des zweiten Bauabschnitts mehrfach auf den Zeitraum 22.05. bis 07.07.2023. Die Weichen wurden am 05.06.2023 (EW 204) sowie 17.06.2023 (EW 205 und Kr 1) im Bauhof angeliefert. Die Schlussschweißung folgte am 01.07.2023. In einem intensiven Schlussspur wurden alle wesentlichen mechanischen wie steuerungstechnischen Arbeiten zur vorläufigen Inbetriebnahme am 07.07.2023 geführt. Die Betriebsaufnahme folgte am 08.07.2023 problemlos für beide Spurweiten (Bild 8). Während der gesamten Bauzeit fand ein Inselbetrieb mit Außenabstellung der hochflurigen Tatrabahnen zwischen Stadthalle und Neuplanitz statt, die Regelspur wendete ebenso in Zwickau Stadthalle.

Beide Bauabschnitte der Sonderweichen kosteten zusammen rund 2,60 Mio.

Mit Abschluss des Modernisierungsprogramms steigern wir die technische Zuverlässigkeit und damit die Attraktivität des deutschlandweit einmaligen Tram-Train-Systems.



Euro. Das Vorhaben wurde mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des sächsischen Landtags beschlossenen Haushalts (75%) sowie mit Drittmitteln des Zweckverbands Verkehrsverbund Mittelsachsen (15%) und Eigenmitteln der Stadt Zwickau (10%).

3. Ausblick

Mit dem vorliegenden Modernisierungsprogramm ist das Zwickauer Modell infrastruktureseitig fit für die nächsten Betriebsjahrzehnte. Zwischen 2019 und 2023 wurden gewerkeübergreifend über rund dreieinhalb Millionen Euro investiert, um den Stand der Technik wiederherzustellen und die Betriebsverfügbarkeit zu erhöhen. Mit Realisierung des zweiten Bauabschnitts der Sonderweichen ist nun auch innerstädtisch eine Achslast von 20,0 t möglich, was im Hinblick auf zukünftige Regionalbahnfahrzeuge – beispielsweise mit Akkutechnologie – gewählt wurde. Gleichzeitig konnten die Komplexität und die fahrzeugseitigen Netzzugangsvoraussetzungen reduziert werden, auch im Interesse des diskriminierungsfreien Netzzugangs.

Das lokal emissionsfreie Fahren nach Zwickau Zentrum bleibt eine perspektivische Aufgabenstellung im Bereich der Regionalbahn. Hierbei wird ein betriebstechnologisches Gesamtkonzept mit den benachbarten Infrastrukturbetreibern, Aufgabenträgern und dem (zukünftigen) Verkehrsunternehmen benötigt. Am einfachsten wäre eine AC-Zugladestation in Zwickau Zentrum realisierbar, ergänzt um weitere solche im angrenzenden Vogtlandnetz. Nach heutigem Kenntnisstand wäre die DC-Elektrifizierung des regelspurigen Streckenteils zwischen Zwickau (Sachs) Hbf Grenze BO Strab und Zwickau Stadthalle sowie des Gleisstumpfs in Zwickau Zentrum die zweitbeste Lösung.

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Städtischen Verkehrsbetriebe Zwickau / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrücke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH

Die betriebliche Nutzung der neuen Möglichkeiten bleibt mit Spannung abzuwarten. Der heutige Verkehrsvertrag mit der Länderbahn läuft bis 2027 und wird neu ausgeschrieben. Neben der reinen Fahrzeugtechnologie ist die angebotsseitige Durchdringung ausbaufähig. Eine Durchbindung der heutigen Erzgebirgsbahn aus Johanngeorgenstadt über Schwarzenberg und Aue nach Zwickau Zentrum wäre ebenso möglich wie eine Anbindung von Crimmitschau und Gößnitz – letztere Stadt als Verknüpfungspunkt zur Mitte-Deutschland-Verbindung – an das Zwickauer Modell. Die Verknüpfung von Stadt und Umland hat mit dem Zwickauer Modell eine nun auch infrastruktureitig untersetzte langfristige sowie nachhaltige Zukunft.

Literatur

[1] Steffen Schranil und Frank Hahndorf: Zehn Jahre Stadt- und Regionalbahn Zwickau, in: Der Nahverkehr 05/2016.
 [2] Steffen Schranil: Verkehrs- und Technikgeschichte der Zwickauer Straßenbahn, Fachbuch, Förster+Bornies, Zwickau, 2019.
 [3] Steffen Schranil und Sebastian Eßbach: Zwanzig Jahre Zwickauer Modell, in: V+T Verkehr und Technik, 12/2019.
 [4] Steffen Schranil und Sebastian Eßbach: Direkt in Zwickaus Zentrum, in: VVV-Magazin Vischelant, Markneukirchen, 07/2021.
 [5] Steffen Schranil und Kay Klöcker: Eine intelligente Infrastruktur macht es möglich, TramNews No. 98, Oerlinghausen, 09/2021.
 [6] Toni Brendel: Zukunft des Zwickauer Modells: Dreieck Mensch - Organisation – Technik, Studienarbeit Westsächsische Hochschule, Zwickau, 01/2022.
 [7] Steffen Schranil: Zügig nach Zwickau Zentrum: Fahrplananlage mit Zugbeeinflussung, tramnews.de. 105, Oerlinghausen, 06/2023.
 [8] Steffen Schranil: Zwickauer Modell – mit Sicherheit ins Zentrum, Fachvortrag zum Tag der Dienstleistungen, Magdeburg, 17.05.2023 / Präsentation zur Langen Nacht der Technik, Zwickau, 30.06.2023.
 [9] SVZ: Abschluss Modernisierung Sonderweichen – Zwickauer Modell, SVZ-Medieninformation 27/2023, Zwickau, 14.07.2023.

Summary

Modernization of the Zwickau model

About three years after the start of the modernization program for the Zwickau model, the infrastructure for the years ahead is upgraded. Connecting city- and regional rail was a real challenge. The aim is, particularly, to lead the control technology in the three-rail track, track systems of all special switches and the train control signaling system to the state-of-the-art. The technical network access for standard-gauge trips to and from Zwickau center has been radically simplified.



INNOVATIVE SYSTEM- UND PRODUKT-LÖSUNGEN FÜR KOMPLEXE PROJEKTE

Mit der Entwicklung und Lieferung von modular ausbaubaren Swiss Made Inhouse-Produkten sowie der professionellen Unterstützung im Dienstleistungsbereich begleitet die Kummeler+Matter AG Sie von der Planung bis zur Realisierung eines jeden Projektes und gewährleistet dabei eine nachhaltige Investitionssicherheit.

- Fahrleitungssysteme für Bahn, Strassenbahn und Trolleybus
- Leistungsstarke DC Ladesysteme für stationäres Laden von Elektrofahrzeugen
- Projektierung und Engineering
- Materiallieferung, Montage und Unterhalt

Kummeler+Matter AG
 Rietstrasse 14
 8108 Dällikon
 Schweiz

+41 44 247 47 47
 info@kummlermatter.ch
 www.kummlermatter.ch



Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Städtischen Verkehrsbetriebe Zwickau / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH