

Abb. 3: Stopftiefe

Quelle: [6]

wickelt und in Gleisbaumaschinen zum Einsatz gebracht [4]. Der DGS bringt nach dem Stopfen der Schwellen horizontale Schwingungen unter einer vertikalen Belastung in das Gleisbett ein [3]. Zwei gegensinnig rotierende Unwuchten erzeugen dynamische Kräfte, die sich in Vertikalrichtung aufheben, aber in Horizontalrichtung addieren. Gleichzeitig wird eine vertikale statische Auflast über Hydraulikzylinder aufgebracht [4]. Dieser Prozess führt zu einer gezielten Umlagerung der Schotterkörner und damit kontrollierten Vorwegnahme der Anfangssetzungen [3]. Die Vorteile des DGS-Einsatzes sind vielfältig:

Erhöhung des QVW

Der DGS erhöht den QVW um 30 bis 40 %. Wenn das Stopfen den QVW auf 50 bis 60 % senkt, kann der DGS-Einsatz den QVW wieder auf 80 bis 100 % des Ausgangswertes bringen und somit die Verwerfungsicherheit des Gleises wiederherstellen [9].

Vermeidung von Langsamfahrstellen

Durch die Erhöhung des QVW und die Vorwegnahme von Setzungen können Gleise direkt nach der Instandhaltung mit voller Streckengeschwindigkeit befahren werden. Die Verdichtung durch den DGS entspricht mindestens 100 000 t Betriebsbelastung durch Züge [9].

Homogenisierung des Schotterbetts

Der DGS erzeugt ein homogen verdichtetes Schotterbett, was zu einer besseren Lastverteilung führt und die allgemeine Gleislage verbessert [3]. Die Umlagerung der Schotterkörner erfolgt kraftfrei, wodurch die Scharfkantigkeit des Schotters erhalten bleibt und die Lebensdauer der Bettung verlängert wird [9].

Integration

Der DGS kann als eigenständige Maschine eingesetzt werden oder ist in modernen Stopfmaschinen integriert [3]. Diese Integration spart Personal, optimiert die Nutzung von Sperrpausen und reduziert Umweltauswirkungen durch den Wegfall eines zweiten Antriebs [9].

Systeme zur Vor- und Nachmessung, Qualitätssicherung und Zustandsbewertung

Um die Qualität der durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen sicherzustellen, ist eine umfassende Dokumentation und Nachmessung unerlässlich [5]. Direkt im Anschluss an die Hebe-, Richt- und Stopfarbeiten sowie Stabilisierungsmaßnahmen wird die wiederhergestellte Gleisgeometrie kontrolliert und dokumentiert [3].

Für die Vormessung, die Nachmessung und die umfassende Zustandsbewertung der Infrastruktur werden verschiedene moderne Systeme eingesetzt:

Plasser InfraScan

Dieses System ermittelt Über- oder Fehlmaßen an Schotter basierend auf Punktwolken Daten eines LiDAR-Scanners, der auf einer Stopfmaschine oder einem Schotterpflug montiert ist. Mithilfe des Systems werden Umgebungsdaten wie Schotterprofil und Lichtraumprofil sowie die Positionen von Oberleitung, Nachbargleis und Bahnsteigkante erfasst und ausgewertet [5].

Plasser InertialTrackGeometry

Für die Vormessung, die zur Erfassung der Ist-Geometrie des Gleises dient, ermöglicht das Messsystem eine Messung vom Stillstand bis zur Höchstgeschwindigkeit der Arbeitsmaschi-

ne, unabhängig von der Messrichtung oder Maschinenorientierung [5].

Plasser ReferencedTrackGeometry

Dieses System wird für das Präzisionsverfahren verwendet und kombiniert die Vormessdaten mit einer Soll-Geometrie sowie Soll-Offsets, um die erforderlichen Hebe- und Verschiebewerte zu berechnen. Es generiert eine Referenz zur Ursprungslage mithilfe äußerer Bezugspunkte, was Vermessungen ohne Gleissperren im Regelbetrieb ermöglicht [5].

Dokumentation und Austausch der Infrastruktur- und Maschinendaten

Die gesammelten Daten aus allen Arbeitsphasen und Messsystemen werden in einem umfassenden digitalen Protokoll, dem Plasser TampingReport, zusammengeführt. Er ist eine moderne Entwicklung in der digitalen Dokumentation und Analyse von Gleisstopfarbeiten und sammelt Daten aus verschiedenen Systemen der Stopfmaschine, die er in einem transparenten Bericht zusammenfasst. Dieser bietet einen detaillierten Einblick in den Zustand der Strecke bis hin zu jeder einzelnen Schwelle, wodurch eine bisher unerreichte Transparenz in der Qualitätssicherung ermöglicht wird [5].

Der Plasser TampingReport bietet eine kombinierte Ansicht aller auf der Maschine verfügbaren Daten. So können beispielsweise Positionierungsdaten aus der KI-basierten Evaluierung des Plasser TampingAssistant mit bekannten Gleisgeometrieparametern aus dem Data Recording Processor (DRP) integriert werden. Das Protokoll der Plasser TampingControl ermöglicht eine schwellenbezogene Visualisierung der Verfüll- und Verdichtungsdaten. Diese umfassende Integration geht über den geforderten Informationsgehalt gängiger Normen wie EN 13848-1 hinaus. Die aufgezeichneten Daten ermöglichen es Infrastrukturbetreibern, Veränderungen zwischen einzelnen Stopfzyklen und -durchgängen zu analysieren und dienen als Grundlage für Vergleiche zwischen Stopfeinsätzen sowie zur Verfolgung von Veränderungen im Gleisbett über die Zeit [5].

Für den effizienten Datentransfer zwischen Maschine und Backoffice kommt die Plasser Datamatic zum Einsatz. Dieses System gewährleistet die sichere Übertragung von Maschinen- und Infrastrukturdaten. Nach Abschluss der Synchronisierung stehen die Daten der einzelnen Systeme in dem Plasser TampingReport zur Verfügung [5].

Die erfassten Informationen sind sowohl ein Nachweis über korrekt durchgeführte Arbeiten als auch eine wertvolle Grundlage für die Anpassung und Optimierung der Planung zukünftiger Instandhaltungsmaßnahmen und zur Unterstützung strategischer Entscheidungen, beispielsweise bei Ausschreibungen [5]. Durch die Bereitstellung detaillierter Berichte und ein hohes Maß an

Transparenz trägt der Plasser TampingReport zur Steigerung der Prozesssicherheit, zur Reduzierung des Verschleißes an Infrastruktur und Maschine und somit zur nachhaltigen Senkung der Betriebskosten bei [8]. Die beschriebenen Systeme wie Plasser TampingAssistant, Plasser TampingControl und Plasser TampingReport sind bereits auf Stopfmaschinen in verschiedenen Ausbaustufen und in mehreren Ländern von Deutschland bis Japan im Einsatz. Die kontinuierliche Weiterentwicklung und Optimierung der KI-Modelle durch MLOps mit Daten aus der ganzen Welt ermöglichen es, lokal die besten Stopfentscheidungen zu treffen [5].

Zusammenfassung

Insgesamt zeigt sich, dass moderne Stopfmaschinen weit über ihre ursprüngliche Funktion hinausgehen. Sie sind zu intelligenten, datengestützten Systemen geworden, die das Maschinenpersonal unterstützen, die Prozesssicherheit und Leistungsfähigkeit erhöhen und umfassende digitale Nachweise über durchgeführte Arbeiten und den Zustand der Infrastruktur liefern, um so den ständig steigenden Anforderungen des Bahnbetriebs gerecht zu werden [8]. ■

QUELLEN

- [1] Koczwar, C.; Pfeil, D.; Schöllhammer, D.; Daxberger, H.: Die automatisierte Überprüfung der Gleisbefestigung, Eisenbahn Ingenieur Kompendium, 2024, S. 17 – 33
- [2] Koczwar, C.; Daxberger, H.; Omerović, S.: Immer reichlich Schotter unter der Schwelle – vollständige Verfüllung als Basis für das perfekte Auflager, ZEVrail 147, Ausgabe 01-02/2023
- [3] Bayerhofer, R.: Gleisstopfverfahren im Eisenbahnwesen Stand der Technik. Diplomarbeit, Fakultät für Bauingenieurwesen, Technische Universität Wien, Wien, Österreich, 2018
- [4] Dafert, M.: Erkenntnisse aus Messungen am dynamischen Gleisstabilisator, Diplomarbeit, Fakultät für Bauingenieurwesen, Technische Universität Wien, Wien, 2019
- [5] Urstöger, M.; Stuntner, B.; Daxberger, H.: SmartTamping: Digitale Transformation in der Gleisinstandhaltung, Eisenbahn Ingenieur Kompendium, 2025, S. 15 – 36
- [6] Koczwar, C.; Omerović, S.: Die Phasen des Stopfprozesses und ihr Einfluss auf die Gleislage, DER EISENBAHNINGENIEUR 9/2024, S. 55 – 59
- [7] Demml, M.; Koczwar, C.; Omerović, S.: Von der Spitzhacke zur emissionsfreien Gleisstopfmaschine, DER EISENBAHNINGENIEUR 5/2023, S. 25 – 29
- [8] Pisslinger, M.; Brennstetter, A.: Plasser SmartTamping – digitale Lösungen zur Bewältigung des Fachkräftemangels, Eisenbahntechnische Rundschau, 12/2023, S. 42 – 45
- [9] Massafra, Y.: Reduzierung von Langsamfahrstellen durch den optimierten Einsatz des dynamischen Gleisstabilisators (DGS) bei der DB Netz AG im Regionalbereich Nord, Bachelorarbeit, Fakultät Bauen und Erhalten, HAWK Hildesheim, Hildesheim, 2018
- [10] Barbir, O.; Koczwar, C.; Omerović, S.; Antony, B.; Auer, F.: Schotterzustandssensor – Grundlagenforschung bis zur Implementierung, Eisenbahn Ingenieur Kompendium, 2022, S. 82 – 93



Dipl.-Ing. Mario Pisslinger
Portfoliomanager
Digitale Produkte und Messsysteme
Plasser & Theurer, AT-Linz
mario.pisslinger@plassertheurer.com



Dipl.-Ing. Alexander Brennstetter, MBA
Produktmanager
Digitale Produkte und Messsysteme
Plasser & Theurer, AT-Linz
alexander.brennstetter
@plassertheurer.com



Marc Demml
Senior Expert
Strategic Product Development
Plasser & Theurer, AT-Wien
marc.demml@plassertheurer.com

Spezialprodukte
für den Verkehrswegebau

- Bahnübergangssystem
BODAN
- GFK-Konstruktionen
- Porosit
- Betonfertigteile
- Kabelbauprodukte
aus Beton und Kunststoff



www.oeps-gmbh.de

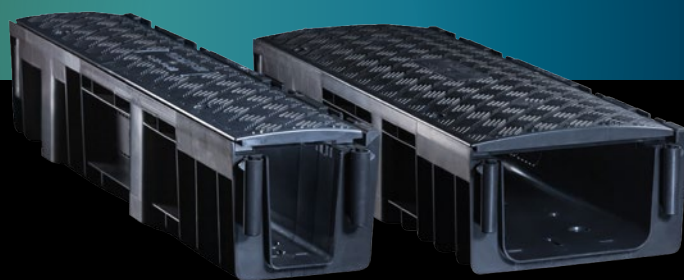
Vertriebskooperation



CABLE DUCT

Kunststoffkabelkanal

DB AG TM Freigabe PF – 2023 – 00054



GERINGES GEWICHT

Einfache Verlegung von Hand.
Transport in großen
Stückzahlen möglich.



SICHERHEIT

Flammbeständigkeit
DIN 53438 Teil 2
Brandschutzklasse K1.



SCHNELLER EINBAU

Integriertes Verbindungs-Steck-
System ermöglicht einfache
Montage/Demontage.



HOHE BELASTBARKEIT

gemäß Klasse A15 nach
DIN EN 124-1/
DIN EN 1433.

NEU 15° Bogenstück für noch mehr Flexibilität



cableduct.wirthwein.de



WIRTHWEIN



Abb. 1: Romis unterwegs in Berlin

Quelle: DB InfraGO/B. Wolzin

Mobile Instandhaltung im Gleisbau

Wie Romis die Arbeit am Gleis neu definiert

HORST BRYs | JAN FLÄMIG | CHRISTOPH MÜHLBACHER | HANNES SCHILDBECK

Der Bahninfrastruktursektor steht unter zunehmendem Druck. Ein wachsender Instandhaltungsbedarf trifft auf knapper werdende Zeitfenster, hohe Sicherheitsanforderungen und einen zunehmenden Mangel an qualifiziertem Personal. Parallel steigen Erwartungen an Ergonomie, Emissionsreduzierung und Effizienz. In diesem Spannungsfeld schafft die mobile Instandhaltungseinheit Romis der Robel Bahnbaumaschinen GmbH einen Paradigmenwechsel: weg vom improvisierten Arbeiten im Gleisbett – hin zu einer strukturierten, geschützten und digitalisierten Werkstatt auf Schienen.

Herausforderung Instandhaltung: zwischen Sicherheitsdruck und Personalengpass

Die Instandhaltung der Bahninfrastruktur ist traditionell mit schwierigen Arbeitsbedingungen verbunden. Baustellen befinden sich häufig unter laufendem Betrieb, oft bei Nacht, unter extremen Witterungsbedingungen oder in schwer zugänglichen Abschnitten wie Tunneln oder innerstädtischen Trassen. Das bedeutet: eingeschränkter Raum, laute und staubige Umgebung, körperlich belastende Tätigkeiten

– bei gleichzeitig hohem Präzisionsanspruch. Diese Situation verschärft sich durch den Fachkräftemangel. Der altersbedingte Abgang von erfahrenem Personal trifft auf eine nachrückende Generation, die sich mehr Sicherheit, Struktur und Arbeitsplatzqualität wünscht. Es ist kein Zufall, dass viele Unternehmen Schwierigkeiten haben, dauerhaft Gleisbaupersonal

zu binden. Die Lösung liegt nicht allein in der Rekrutierung – sie beginnt bei der Gestaltung des Arbeitsplatzes selbst.

Das Romis-Prinzip: Integration, Ergonomie und Flexibilität
Romis steht für Robel Mobiles Instandhaltungssystem – und für ein radikal neues

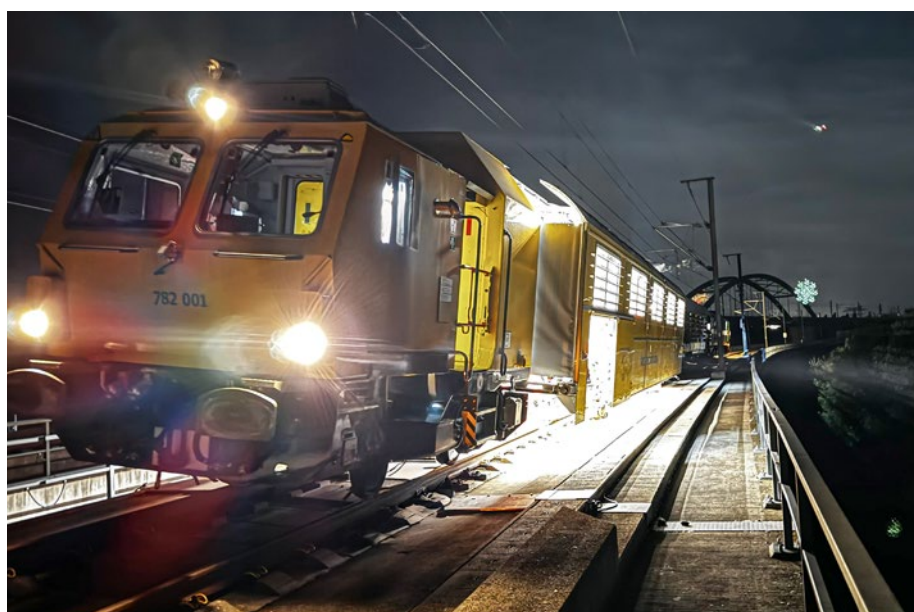


Abb. 2: Optimale Ausleuchtung für Nachtschichten

Quelle: DB InfraGO/B. Wolzin



Abb. 3: Romis Work: kontinuierliche Kleineisensanierung im Fließbandverfahren

Quelle: DB InfraGO / B. Wolzin

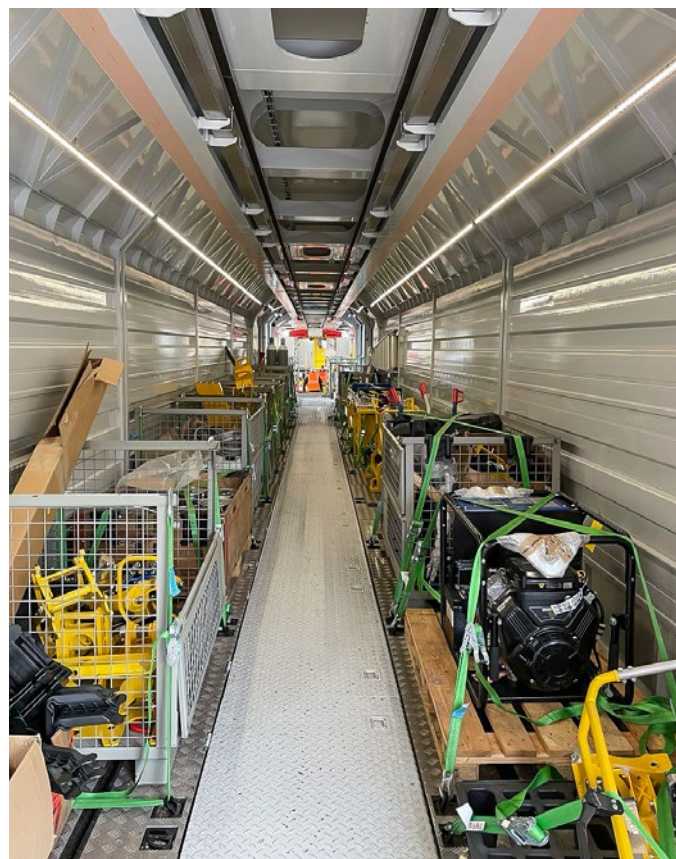


Abb. 4: Romis Store: Lager- und Versorgungseinheit

Quelle: KGT / D. Schaefer

Verständnis von Arbeit am Gleis. Die Einheit vereint Mannschaft, Maschinen, Material und Medienversorgung in einem einzigen System auf Schienen. Statt Personal, Werkzeug und Material aufwendig zur Baustelle zu bringen, fährt eine komplett ausgestattete Werkstatt inklusive Fachpersonal direkt zum Einsatzort. Statt provisorisch zu arbeiten, wird Instandhaltung planbar und strukturiert durchgeführt – wettergeschützt, emissionsarm und unter optimalen ergonomischen Bedingungen.

Der mobile Arbeitsraum

Zentrales Element ist die Einheit Romis Work: ein schienengebundener Arbeitsraum mit offenem Boden, ausfahrbaren Seitenwänden und durchgängiger Überdachung. Das Ergebnis: ein vollständig geschlossener, lichtdurchfluteter Werkstatttraum direkt über dem Gleis, der sich auf Knopfdruck öffnen und anpassen lässt. Auch wenn die Arbeitsfläche – das offene Gleis – naturgemäß uneben bleibt und die Temperatur der Außentemperatur entspricht, sorgt der rundum geschützte Arbeitsbereich für spürbaren Windschutz, klare Abläufe und ergonomisches Arbeiten mit griffbarem Werkzeug. Elektrische und hydraulische Anschlüsse, Druckluftversorgung, integrierte LED-Beleuchtung und ein leistungsfähiger Deckenkran sind serienmäßig an Bord.

Der Effekt: Schutz vor Regen, Wind und Hitze, minimierter Lärm- und Lichtausstoß nach au-

ßen und eine erhebliche Reduktion körperlicher Belastung für das Personal. Hinzu kommt eine massiv verkürzte Rüstzeit – ein oft unterschätzter Produktivitätsfaktor im Tagesgeschäft.

Effizienz durch vollständige Integration

Die Effizienzgewinne des Systems beruhen auf einem konsequent integrierten Konzept:

- Mannschaft und Material reisen gemeinsam an – kein externer Transport, keine doppelten Wege.
- Baustelleneinrichtung entfällt – Absperrungen, Beleuchtung und Energieversorgung sind bereits integriert.
- Arbeiten unter Spannung oder im laufenden Betrieb sind möglich – da der Arbeitsraum in sich geschlossen ist.
- Genehmigungs- und Abstimmungsprozesse werden verschlankt, insbesondere in urbanen oder betrieblich stark frequentierten Bereichen.

Die Bauzeit selbst wird nicht nur verkürzt – sie wird auch qualitativ aufgewertet. Eine produktive Stunde im Romis-System bringt mehr Leistung als unter konventionellen Bedingungen. Gleichzeitig erhöht sich die Sicherheit – denn alle Gewerke arbeiten innerhalb eines geschützten, kontrollierten Umfelds.

Modulares Baukastensystem

Dabei ist es kein starres Produkt, sondern ein modulares System, das sich an unterschied-

lichste Einsatzbedingungen anpassen lässt. Es gliedert sich in drei wesentliche Komponenten.

Romis Work – die Werkstatt am Gleis

Das Herzstück der rollenden Werkstatt ist Romis Work – die eigentliche mobile Instandhaltungseinheit, als unmotorisierter Einteiler auch MIE genannt. Sie ermöglicht den direkten Zugang zum Gleis und bringt sämtliche für den Einsatz erforderlichen Maschinen und Medienanschlüsse (elektrisch, hydraulisch, pneumatisch) mit.

Kern des Konzepts ist ein nach unten offener Werkstatttraum: überdacht, witterungsgeschützt und bei Bedarf seitlich erweiterbar. Seitenmodule fahren seitlich aus. Eine integrierte Schiebetüre ermöglicht es zusätzlich, den Arbeitsraum seitlich zu verlassen und z. B. Weichenantriebe zu warten. Die geschützte Arbeitsumgebung ist optimal ausgeleuchtet und reduziert Geräusch- und Lichtemissionen spürbar – ein entscheidender Vorteil, vor allem im urbanen Umfeld.

Für Schweiß-, Trenn- und Schleifarbeiten sind dachseitige Öffnungen sowie ein leistungsstarkes Absaugsystem integriert. In vielen Fällen kann der gesamte Arbeitsprozess innerhalb des geschützten Bereichs erfolgen.

Im Inneren der Einheit sorgt eine Lichtschränke für Sicherheit, während Kameras dem Bedienpersonal gute Sicht auf den Fahrweg und das Umfeld bieten. Gesteuert wird die Einheit

von einem erhöhten Nebenführerstand aus – inklusive Kriechfahrt.

Zum Einsatz kommen überwiegend elektrisch betriebene Handmaschinen – sowohl kabelgebundene als auch Akkuvarianten. Ergänzt wird die Ausstattung durch präzise Messgeräte aus dem Hause Vogel&Plötscher, einem Unternehmen der Robel Gruppe.

Ein zentrales Element ist die durchgehende Kranbahn unter dem Dach, die das Heben und Positionieren schwerer Bauteile direkt über dem Gleis ermöglicht – ein wesentlicher Beitrag zur Effizienz und Arbeitssicherheit im mobilen Einsatz.

„Store“ –

Der Zwischenwagen als Logistikzentrale

Romis Store, der sog. Zwischenwagen (ZW), bildet die logistische Schaltzentrale im mobilen Instandhaltungssystem. Über einen direkten Übergang ist er mit dem benachbarten MIE-Arbeitsbereich verbunden und fungiert als Lager- und Versorgungseinheit mit hoher Flexibilität. Werkzeuge, Ersatzteile, Verbrauchsmaterialien und Komponenten werden hier systematisch bevorratet – stets griffbereit und transportsicher verstaut.

Die Ausstattung des ZW wird bedarfsgerecht konfiguriert: Ein durchdachtes Gitterboxsystem erlaubt die strukturierte Lagerung von Werkzeugen und Materialien sowie deren

einfache Sicherung und zügigen Zugriff im laufenden Einsatz. Ob Rollcontainer, Einzellasten oder mobile Maschinen – alles, was für die Arbeitsschicht benötigt wird, findet hier seinen Platz. Bei zweiteilig ausgelegten Systemen kann der Store zudem mit Aggregaten zur Energieversorgung ausgestattet werden – etwa mit schallgedämmtem Motor-Generatorsatz und Kompressor.

Intelligente Ladelösungen

Für Be- und Entladung stehen beidseitig hydraulische Ladebordwände zur Verfügung, die im Fahrbetrieb profilfrei einklappen und im Einsatz auf Gleisniveau absenkbar sind. Mit einer Tragkraft von bis zu 1,5 t ermöglichen sie das einfache Handling unterschiedlichster Ladegüter – von Gitterboxen bis zu Einzelmaschinen.

Alternativ oder ergänzend können die Seitenwände des Store nach oben aufgeklappt werden. Für Langmaterial wie Passschienen, Zungen oder Herzstücke wurde eine besonders clevere Lösung entwickelt: Diese können mithilfe der durchgehenden Kranbahn im Werkstattthof vom Boden aufgenommen, über die MIE in den ZW geführt und dort sicher abgelegt werden. Ein integrierter Unterflur-Kanal – quasi ein „Keller“ zwischen den Drehgestellen – bietet Platz für bis zu sechs Schienen. Moderne Varianten des Romis Store ermöglichen

sogar den Transport von bis zu 18 Schienen mit jeweils 18 m Länge.

Durchgehende Kranbahn mit System

Ein zentrales Merkmal des Romis-Systems ist die durchlaufende Kranbahn, die auch im Store ihre volle Wirkung entfaltet. Zwei elektrisch angetriebene, ferngesteuerte Kettenhubzüge (je bis zu 2,5 t Tragkraft) ermöglichen das sichere Heben, Versetzen und Transportieren von Materialien – auch im synchronen Betrieb. Der Lastentransport ist über die gesamte Länge des Systems hinweg möglich, inklusive Übergänge zwischen den Wagen und sogar in Gleisbögen.

Dank seitlich ausfahrbarer Kranträger im Bereich der Ladeöffnungen können Güter direkt von Bahnsteig, Rampe oder Lkw aufgenommen oder übergeben werden – ein entscheidender Vorteil in Bahnhöfen, Depots und auf beengten Baustellen.

Romis Supply – Traktion, Energie und Infrastruktur in einem Modul

Im dreiteiligen, selbstfahrenden Romis-System übernimmt Romis Supply die Funktionen von Traktion und Versorgung. Als zweiter Endwagen beherbergt er sämtliche Aggregate für die Antriebsleistung sowie die komplette Energieversorgung des Systems. Hinzu kommt eine voll ausgestattete Führerstandseinheit für Triebfahrzeugführer und Lotse – spiegelbildlich zur Steuerkabine im gegenüberliegenden Romis Work.

Die Ausstattung ist auf autarkes Arbeiten ausgelegt: Ein separater Werkstattbereich dient der Instandhaltung technischer Komponenten und kleiner Reparaturen direkt vor Ort. Ergänzt wird dieser durch einen Mannschaftsraum mit Kleinküche und sanitären Einrichtungen – elementare Voraussetzungen für effiziente Schichtarbeit unter realen Baustellenbedingungen.

Romis Supply macht das System nicht nur unabhängig von externer Infrastruktur, sondern trägt entscheidend zur Einsatzsicherheit bei – insbesondere bei nächtlichen Arbeiten oder im eingleisigen Betrieb. Dabei bleibt das Gesamtsystem hochflexibel: Statt der dreiteiligen Ausführung kann Romis auch modular als Zweiteiler betrieben werden – bestehend aus MIE und ZW. Ergänzt durch ein oder zwei Multifunktions-Gleisarbeitsfahrzeuge (MFA), lässt sich diese Variante je nach Bedarf um weitere Transport- oder Materialwagen erweitern.

Breites Aufgabenspektrum – von Gleis bis Weiche

Ein Mobiles Instandhaltungssystem zeigt seine Vorteile bei vielen Arbeiten am und neben dem Gleis. Typische Aufgaben sind der Passschienenwechsel in Längen bis 10, 15 oder sogar 18 m, Kontrolle und Tausch des Kleineisens (Rippenplatten, Zwischenlagen, Befestigungen), die Erneuerung von Isolierstößen und die Pflege von Schienenstößen,



Abb. 5: Romis Store: einfache Be- und Entlademöglichkeit

Quelle: DB InfraGO/B. Wolzin