



*Die neue Maschine ist 170 m lang, inklusive Bauzug sogar mehr als 800 m.*

## RUS 1000 S SCHAFFT GLEISUMBAU UND SCHOTTERBETTREINIGUNG IN EINEM

Arbeiten zur Gleiserneuerung finden klassisch in zwei Arbeitsschritten statt. Erst wird das Gleis mit einem Gleisumbauzug erneuert, danach der Schotter mit einer Bettungsreinigungsmaschine gereinigt. Durch die Kopplung dieser Schritte in einer einzigen Maschine können Sperrzeiten für die Gleise merklich reduziert werden.

Seit mehr als 14 Jahren arbeitet die RU 800 S für Swietelsky in Europa mit großem Erfolg und hoher Zuverlässigkeit. Viele Erkenntnisse und Erfahrungen aus diesen Praxiseinsätzen flossen in die Arbeitstechnologie der neuen RUS 1000 S ein. Seit

Herbst 2020 setzt Swietelsky diese neue Maschine mit gesteigerter Qualität und Leistung im Regelbetrieb erfolgreich ein.

Die Kombination der beiden Arbeitsschritte „Gleisumbau“ und „Reinigung des Bettungsschotters“ in einer Maschine bringt große Vorteile bei den Faktoren Zeit und Kosten. Schon die erste derartige Kombinationsmaschine, mit der wir bei Swietelsky arbeiten konnten, die RU 800 S von Plasser & Theurer, zeigte in unzähligen Einsätzen seit 2006 das Potenzial, das in diesem Zusammenspiel liegt. Die neue RUS 1000 S führt nun dieses Erfolgskonzept noch leistungsstärker in die Zukunft. Wie das Vorgängermodell wurde sie als partnerschaftliches Projekt von Plasser & Theurer als Bahnbaumaschinenhersteller und dem Bauunternehmen Swietelsky

als Betreiber realisiert. Swietelsky konnte dabei die langjährigen Praxiserfahrungen in die Maschinengestaltung einbringen.

#### IN EINEM DURCHGANG: GLEISUMBAU UND REINIGUNG

In den kombinierten Gleisumbau- & Schotterbettreinigungszügen von Plasser & Theurer sind beide Maschinen in eine einzige integriert. Dadurch wird die Baustelle kürzer belegt. Zudem entfallen zusätzliche Arbeiten, um zwischen den einzelnen Maßnahmen der Bettungsreinigung und des Gleisumbaus das Gleis wieder befahrbar zu machen und Bahnübergänge sowie andere Bereiche provisorisch herzustellen. Mit dem Einsatz der RUS 1000 S kann somit die Dauer der notwendigen Sperrung einer Bahnstrecke reduziert werden. Bei gleich langer Sperrdauer lassen sich mehr Kilometer an Gleisen austauschen und sanieren.

Eine weitere übliche Vorgangsweise ist die zyklusweise Arbeit in nächtlichen Sperrpausen, während tagsüber die Gleise für den Personenverkehr genutzt wurden. Genau dafür ist

die RUS 1000 S das optimale System, da unmittelbar nach dem Maschineneinsatz ein Befahren des Gleises mit bis zu 60 km/h möglich ist. Das Arbeitsprinzip der RU 800 S ermöglicht die gleichzeitige Erneuerung der Schienen, der Schwellen und des Schotters in einer Baulücke von nur von nur zehn Metern – bei der neuen RUS 1000 S sogar nur sechs Metern. Das steigende Interesse an dieser Technologie zeigen die Einsatzzahlen: Die RU 800 S war bereits in Deutschland, Holland, Belgien, Luxemburg, Schweden, Tschechien, Ungarn, Slowakei, Schweiz und Österreich im Einsatz und hat bis heute etwa 2000 km Gleis erneuert und gereinigt.

In den letzten Jahren wurden im Schnitt 140 bis 150 km bearbeitet, meist zusammengesetzt aus vielen kleinen Bauabschnitten. Dabei wurden auch eindrucksvolle Spitzenleistungen erbracht, wie zum Beispiel in Schweden, wo 2200 m in zehn Stunden geschafft wurden. Bei derartigen Baustellen ist die Materiallogistik stark gefordert. Mitentscheidend für die Einsparungen ist die deutlich einfachere Baustellenplanung. So ist weder eine detaillierte Abstimmung der Leistungen der

FOTO: SWIETELSKY



*Das Arbeitsprinzip der RUS 1000 S ermöglicht die gleichzeitige Erneuerung der Schienen, der Schwellen und des Schotters in einer Baulücke von nur sechs Metern.*



FOTO: SVIETELSKY

*Der gesamte Umbauablauf erfolgt im Baugleis, das Nachbargleis bleibt für den Zugbetrieb frei.*

am Projekt beteiligten Maschinen noch die Planung der Arbeitsabfolge erforderlich. Alle Arbeitsgänge werden in einer Maschinengruppe erledigt.

#### ERWEITERTER EINSATZBEREICH DER RUS 1000 S

Insgesamt wurden alle Arbeitsaggregate der RU 800 S verbessert bzw. einer Leistungssteigerung unterzogen. Die neue Maschine arbeitet wie ihre Vorgängerin nach dem technologisch richtigen Arbeitsablauf: Schotterreinigung vor Neuschwellenverlegung. Sie ist dabei ebenso für Einsätze im Bereich von Hindernissen optimal geeignet. Um die Maschine optimal für Einsätze in ganz Europa nutzen zu können, ist ihre Umgrenzung gemäß Lichtraumprofil UIC 505-G1 ausgeführt. Zusätzlich bewältigt die RUS 1000 S minimale Arbeitsradien von 250 m, wie bereits ein Einsatz am Arlberg in Österreich belegt. Sie verfügt über eine höhere Antriebsleistung: Strecken mit 30 % Steigung können problemlos befahren werden. Auch ökologisch wurde sie verbessert. Zum Einsatz kommt abgasar-

me Motorentchnik und Hochleistungs-Partikelfilter mit bis zu 30 % weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie Lärmreduktion.

Den Materialabtrag innerhalb des Schwellenbereiches erledigt die Haupträumkette. Sie arbeitet in der Baulücke an der Stelle, wo die alten Schwellen bereits ausgebaut und die neuen noch nicht eingebaut sind. Bei anderen Maschinenserien ist die Mindestbreite durch die Schwellenbreite zuzüglich dem Raumbedarf für die Kettenkanäle vorgegeben. Da im Arbeitsbereich der RUS 1000 S – wie auch bei der RU 800 S – keine Schwellen liegen, fällt die Mindestbreite der Haupträumkette geringer aus. Den Materialabtrag außerhalb der Schwellen übernehmen zwei Flankenaushubeinheiten im Nachgang. Auch dieses Schottermaterial wird dem Reinigungsprozess zugeführt.

Durch den zweistufigen Prozess lässt sich ein großer Vorteil generieren – eine schmale, weniger ausragende Räumkette. RUS 1000 S oder RU 800 S arbeiten dadurch bei Engstellen wie etwa Brücken oder in Bahnsteigbereichen ohne Unterbrechung. Andere Maschinensysteme benötigen einen vorgela-



*Der gesamte aufgenommene Schotter wird zur Hochleistungs-Doppelsiebanlage gefördert und gereinigt.*

gerten Arbeitsgang, bei dem das Gleis verschwenkt wird, um die räumliche Distanz zu den festen Bauwerken herzustellen. Zusätzlich ist auch eine Absenkung der neuen Gleislage gegenüber der alten Lage möglich.

Die Hauptkette kann stufenlos von der minimal möglichen Räumbreite von 3000 mm bis auf 3400 mm verstellt werden. Mit Schildverlängerungen und Förderschnecke kann die Räumbreite auf bis zu 4200 mm erhöht werden. Gemeinsam mit dem Einsatz der Flankenaushubaggregate ist eine Gesamträumbreite von bis zu maximal 5800 mm erzielbar. An Hindernissen kann damit sehr gut vorbeigearbeitet werden.

#### **GESTEIGERTE LEISTUNG, GLEIS SOFORT BEFAHRBAR**

Eine neue Hochleistungs-Doppelsiebanlage bringt eine höhere Meterleistung bei gleichzeitig optimaler Sieblinie. Die Verarbeitung des gesamten gereinigten Schottermaterials und auch der Abtransport von überschüssigem Aushubmaterial zusammen mit dem Abraum zu den MFS-Einheiten erfolgt innerhalb der Ma-

schine. Für die Schwellenverlegung kommt ein Verlegeaggregat mit höherer Leistung zum Einsatz. Unter Normalbedingungen\*) erreicht die Verlegeeinheit einen Ablagezyklus von 10 Schwellen/min und kann folgende Schwellentypen verarbeiten:

- Beton Mono-Block mit einer maximalen Länge von 2610 mm
- Beton Bi-Block mit einer Länge von ca. 2415 mm
- Holzschwellen mit einer maximalen Länge von 2610 mm

#### **\*) Definition der Normalbedingungen:**

- gerades Gleis
- keine Hindernisse im Gleis
- gut ausgebildetes Fachpersonal
- Außentemperaturen von 5°C bis 25°C
- keine Behinderungen durch Gleisbedingungen
- endlosverschweißtes Gleis ohne Lücken
- Schwellenabstand: 0,60 m

Die RUS 1000 S unterstützt den schichtweisen Aufbau des Schotterbettes. Der gereinigte Schotter wird zum Teil unmittelbar hinter der Räumkette eingebracht und vorverdichtet. Damit ergibt sich ein stabiles Schotterplanum zur Ablage der Neuschwellen. Eine weitere Schicht gereinigten Schotters wird am Flankenaushub- und Stopfmodul eingebracht, nachdem die Neuschwellen und Neuschienen verlegt und verbunden wurden.

Unmittelbar danach wird das Gleis gehoben, gerichtet und gestopft. Die Stopfeinheit, bestehend aus einem Hebe-Richt-Aggregat sowie Stopfaggregat, ist völlig neu bei diesem Maschinentyp. Der erste Stopfgang ist schon in die Umbaumaschine integriert, wodurch eine hohe Gleislagequalität für den Zugbetrieb bereits nach dem Arbeitsgang mit der RUS 1000 S erreicht wird.

#### **Vorteile der zusätzlichen Stopfeinheit:**

- hohe Qualität des umgebauten Gleises für den nachfolgenden Zugbetrieb
- lagenweiser Schotteraufbau des Schotterbettes mit gereinigtem mit integriertem Verdichten und Stopfen
- durch die Stopfeinheit kann der erste Stopfgang (von üblicherweise drei) in die Umbaumaschine integriert werden

#### **EXAKTE DOKUMENTIERUNG**

Ein Messschrieb dient zum Nachweis der Gleislage und der damit zulässigen Fahrgeschwindigkeit (bis 60 km/h). Der Data Recording Processor DRP (Messsystem zur Gleislagedokumentation von Plasser & Theurer) zeichnet dabei folgende Parameter auf:

- Räumtiefe
- Räumbreite
- Planumsquerneigung in Prozent
- Schwellenabstand
- Gleisabsenkung
- Pfeilhöhenfehler (Soll/Ist-Vergleich)
- Pfeilhöhenfehlerdifferenz
- Überhöhung
- Überhöhungsdifferenz
- Verwindung auf 3 m Messbasis
- Längshöhe auf 10 m Sehnenlänge (5 m Messbasis) bezogen auf den Nivellierstrang
- Längshöhendifferenz (Vergleich auf 20 m gebildetem Mittelwert u. Ist-Höhe; Messbasis 10 m)
- Beistellzeit
- Pfeilhöhe bezogen auf 10 m Sehnenlänge (mittige Pfeilhöhe)

- Hebewert jedes einzelnen Stopfganges, bezogen auf den Nivellierstrang
- Stopftiefe
- Arbeitsgeschwindigkeit
- Drehmomentaufzeichnung

#### **MATERIALZU- UND -ABTRANSPORT IM BAUGLEIS**

Der begleitende Ladezug für Schienen, Schwellen und die Schotterlogistik wurde ebenfalls überarbeitet. Die neuen Schienen werden schon im Vorfeld abgeladen. Die Schwellenwagen sind mit einem neu entwickelten Entgleisungsschutz für die Portalkräne ausgerüstet.

Für den Abraumtransport werden üblicherweise sieben Stück Materialförder- und Siloeinheiten des Typs MFS 120 mitgeführt. Die genaue Anzahl ist abhängig von der Entfernung zu den Entladestellen. Neu sind die höhere Fassungskapazität der Einheiten sowie die zentrale Steuerungsmöglichkeit des gesamten Abraumzuges von jedem Bedienpanel aus. Auch alle Bereiche betreffend Arbeitssicherheit wurden den aktuellen Normen angepasst, neueste Warnanlagen installiert.

#### **Gleisumbau mit Schotterreinigung – Der Arbeitsablauf**

- Messung und Aufzeichnung der alten Gleislage
- Lösen der restlichen Schienenbefestigungsmittel
- Anheben und Ausspreizen der alten Schienen
- Ausbau und Abtransport der Altschwellen-Aushub des Bettungsmaterials im Schwellenbereich. Es kann direkt und ohne Vorbereitungsarbeiten bei beengten Verhältnissen, wie zum Beispiel bei Bahnsteigkanten, gearbeitet werden.
- Bei Bedarf Aufnahme des Restschotters von den Bettungsflanken beidseitig oder nur jeweils links oder rechts
- Reinigung des Schotters
- Abtransport des Abraums in hinten angekuppelte MFS-Einheiten
- Transport des gereinigten Schotters in der gewünschten Menge direkt hinter die Aushubkette
- schichtweiser Aufbau des Schotterbettes
- Planieren und Verdichten der ersten Schotterschicht des gereinigten Schotters, wobei in Gleismitte tiefer planiert wird, um ein Aufliegen der Schwellenmitte zu verhindern
- Verlegen der Neuschwellen – 10 Schwellen pro Minute
- Umsetzen der Neuschienen auf die Unterlagsplatten
- Ablegen der Altschienen auf der Bettungsflanke
- Automatisches oder/und manuelles Anziehen der auf den Schwellen vormontierten Befestigungsmittel

- Einbringen und Planieren des restlichen gereinigten Schotterers in den neuen Gleisrost
- Erster Stopfgang mit der Stopfeinheit (Hebe- und Richtaggregat sowie Stopfaggregat)
- Zu- und Abtransport der Schwellen mittels der Portalanlagen
- Messung und Aufzeichnung der Gleisparameter des neu verlegten Gleises

Nach der Fertigstellung im Frühjahr 2019 arbeitete die RUS 1000 S im Sommer auf ersten Testbaustellen in Österreich, in der Wachau, in der Nähe von Dornbirn in Vorarlberg sowie im Herbst im Arlberggebiet. Im Dezember 2019 ging es auf eine Baustelle bei der Wiener Lokalbahn in der Nähe von Traiskirchen. Diese Einsätze dienten zur weiteren Optimierung der Maschine und auch zum Training der Bedienmannschaft, um mit der Maschinenleistung an die Zielwerte zu gelangen. So trainierten bis zu 40 Maschinenbediener – im regulären Einsatz sind es deutlich weniger – unter möglichst realen Bedingungen für den Alltag auf der neuen Maschine.

Schon im März 2020 demonstrierte der Einsatz in Emmersdorf/Wachau, dass Radien mit 250 m gut zu bearbeiten sind. Ebenso testete man bis dahin auch schon alle Schwellenarten für das Materialhandling. Auf einer Baustelle am Arlberg folgten sehr fordernde Verhältnisse mit Holzschwellen, Radien mit 250 m und Steigungen bis 30 %, die das Maschinensystem mit der hohen Antriebsleistung sehr gut bewältigte. Die Einstellarbeiten der einzelnen Aggregate und ihr Zusammenspiel waren sehr komplex und nahmen viel Zeit in Anspruch, doch bereits nach den ersten Kilometern zeigte sich, dass die Maschine unsere Anforderungen erfüllen wird. Schon in der Einarbeitungsphase konnten wir 1.200 m in einer Schicht umbauen.

Im Frühjahr 2020 arbeitete die RUS 1000 S in der Nähe von Frohnleiten in der Steiermark auf einer zweigleisigen Strecke mit Betonschwellen. Die Einsatzerfahrung trug zur weiteren Optimierung der Maschinenleistung bei, und der Automatische Leitcomputer ALC wurde voll in Betrieb genommen. Stopfparameter und Gleislage werden mit dem digitalen Messschreiber DRP aufgezeichnet. Damit wird schon in der Maschine die Gleisqualität dokumentiert und eine Beurteilungsgrundlage für die Gleisfreigabe erstellt.

Eine größere Sanierungsmaßnahme mit 8 800 m Länge in Ungarn bot erstmals die Möglichkeit, die neue RUS 1000 S in sieben Tagen Volleinsatz zu testen. Hier konnte auch die Zielleistung für die Verlegung von zehn Schwellen pro Minute bestätigt werden. Die Gleislage hinter der Maschine war sehr zufriedenstellend. Mannschaft und Maschine waren dort schon sehr gut eingespielt und brachten einmal sogar die Topleistung

von 1 600 m in zehn Stunden. Im Herbst 2020 ging die neue Maschine in den regulären Einsatz. Sofort nach der Winterpause 20/21 startet die RUS 1000 S wieder zum Gleisumbau mit integrierter Schotterbettreinigung.

Der gesamte Umbau- und Reinigungsablauf erfolgt im Baugleis, das Nachbargleis bleibt frei für den Zugbetrieb. Hervorgehoben werden kann auch die hohe Qualität des umgebauten Gleises für den nachfolgenden Zugbetrieb. ==



FOTO: SWIETELSKY

**Autor:**

*Matthias Schauer (M.Sc. Industrial Engineering, Hochschule Mittweida, FH),  
seit 2014 Bauleitung Gleisbaumaschinen, Swietelsky AG*