



Foto: Plasser & Theurer

Bahnbaumaschinen

Ökologische Innovation für die Gleisinstandhaltung

Ing. Rainer Wenty, Leiter Marketing & Technischer Verkauf, Plasser & Theurer, Wien

Die Deutsche Bahn AG hat mit DB2020 eine Konzernstrategie mit dem Ziel einer nachhaltigen, strategischen Entwicklung im Spannungsfeld von Ökonomie, Ökologie und Soziales entwickelt. Die Fahrweg-instandhaltung wird dazu beitragen, dieses Ziel zu erreichen. Zwei Innovationen, die exakt in diese Richtung zielen, werden hier vorgestellt: Gleisbaumaschinen mit elektrischem Hybridantrieb und eine Bettungsreinigungsmaschine, die nonstop durch Weichen arbeiten kann.

Die Hybridmaschinen zielen auf Emissionsreduktion und Energieeffizienz ab, während die Bettungsreinigung in Weichen zur Schonung der Ressourcen beiträgt. Beide Entwicklungen sind bedienerfreundlich und arbeiten wirtschaftlich.



Am 15. September 2015 erlebte die Fachwelt eine Weltpremiere: Im Hauptbahnhof Salzburg wird den Teilnehmern der 20. Oberbaufachtagung der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft (ÖVG) eine Gleisdurcharbeitung mit zwei Hochleistungsmaschinen vorgeführt. Als die Hälfte der Strecke bearbeitet ist, verstummen plötzlich die Dieselmotoren. Diese sind nicht ausgefallen, sondern beide Maschinen arbeiten mit dem Strom aus der Oberleitung, den sie über die ausgefahrenen Pantographen beziehen. Die Anwesenden nehmen zur Kenntnis, wie plötzlich der Geräuschpegel sinkt und es auch keine Abgase mehr gibt.

E³ – Ein neuer Begriff im Gleisbau

Gleisbaumaschinen wurden bisher mit Dieselmotoren betrieben, was einleuchtend ist, da die Maschinen auch dort arbeiten müssen, wo kein Fahrstrom zur Verfügung steht. Mit der fortschreitenden Elektrifizierung kann man heute bei der Gleisdurcharbeitung allerdings vorwiegend damit rechnen, dass Strom aus der Oberleitung zur Verfügung steht. Unter der Bezeichnung E³ wurde daher im Herbst 2015 eine neue Generation von Bahnbaumaschinen vorgestellt, die einen Hybridantrieb haben.

Die Maschinen arbeiten im Regelfall mit Elektroantrieb, können aber jederzeit – ohne anzuhalten – auf Dieselantrieb umstellen (und umgekehrt).

E³ steht für:

- Ecologic
- Economic
- Ergonomic

Die ökologischen Komponenten sind Vermeidung von Schadstoffausstoß und Lärmreduktion. Dies ist in sensiblen Gebieten besonders wichtig, erhöhte Umweltschutzaufgaben können erfüllt werden. Ein Beitrag zur Nachhaltigkeit ist auch die Verwendung von „grünem Bahnstrom“. Für den Betreiber ergeben sich ökonomische Vorteile. Die Treibstoffkosten werden reduziert und es ergeben sich erweiterte Einsatzbereiche im innerstädtischen

Raum und in Tunneln. Durch den Ökobonus sollten sich auch vergaberechtliche Vorteile ergeben.

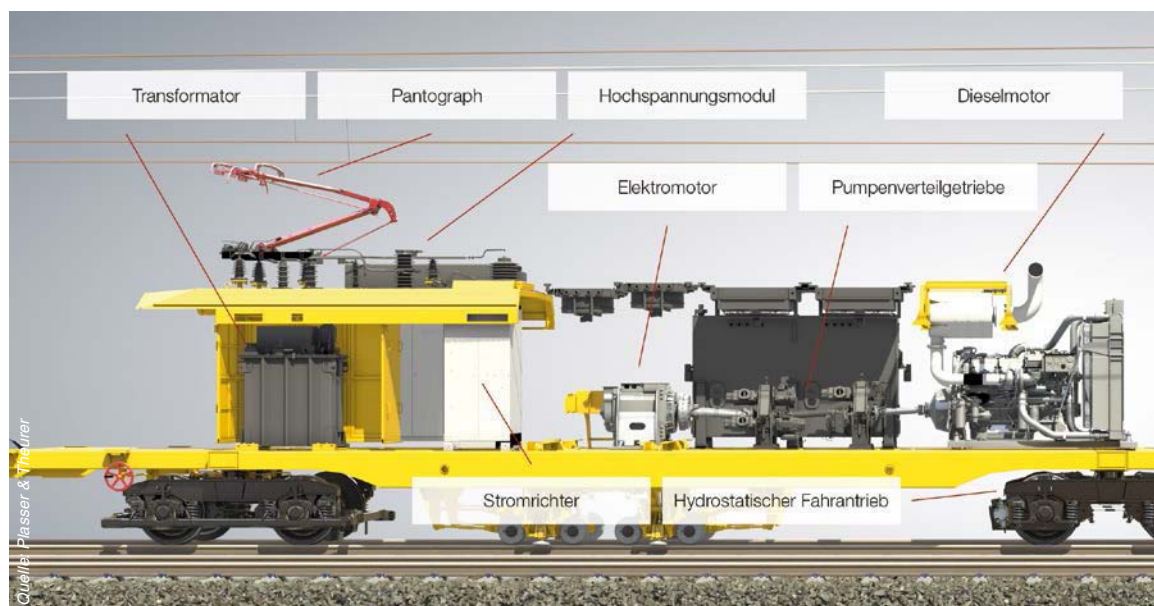
Bei der Konstruktion der neuen Maschinen wurde auf Ergonomie besonders Wert gelegt. Durch den Elektroantrieb ergibt sich von vornherein geringere Lärmbelastung der Bediener. Weitere Maßnahmen wie Lärmabdeckungen an den Aggregaten mindern die Lärmabstrahlung zusätzlich. Ganz neu und nach ergonomischen Gesichtspunkten wurden auch die Bedienerkabinen gestaltet.

Das hybride Antriebssystem E³

Sobald eine Fahrleitung zur Verfügung steht, kann die Maschine vollständig elektrisch angetrieben werden, sowohl während der Arbeit als auch für Überstellfahrten. Beim Überfahren von Trennstellen muss die Maschine weder zum Stillstand gebracht noch der Arbeitsablauf unterbrochen werden. Eine vollautomatische Steuerungssequenz zum Antriebswechsel setzt den Dieselmotor in Gang, regelt den fließenden Übergang zwischen Elektro- und Dieselantrieb und schaltet anschließend den Elektroantrieb ab. Sobald das System das Wiedereinsetzen des Fahrstroms nach der Trennstelle erkennt, vollzieht es automatisch den Wechsel zurück auf den Elektroantrieb.

Beim Bremsen wirkt der Elektromotor des hybriden Antriebssystems als Generator. Der dabei erzeugte Strom kann in das Netz zurückgespeist werden. Sollte diese Möglichkeit nicht bestehen, baut der Bremswiderstand am Dach diese Energie ab. In beiden Fällen ergibt sich eine längere Lebensdauer der Bremsen aufgrund des geringeren Verschleißes.

Für einen möglichst ökologischen Betrieb des Bordnetzes der Maschine während des Stillstandes ist ein Generatorset mit einem eigenen kleinen Dieselmotor aufgebaut. Es versorgt die elektrischen Verbraucher wie Beleuchtung, Lüftung, Computer usw. mit Energie, falls kein Strom aus der Oberleitung bezogen werden kann.



Hybridantriebstechnologie für Gleisbaumaschinen

Quelle: Plasser & Theurer

Hybridantrieb für bewährte Maschinen

Franz Plasser Vermietung von Bahnbaumaschinen GmbH setzt die ersten beiden Maschinen mit Hybridantrieb ein, den Dynamic Stopfexpress 09-4X E³ und das Schotterverteilsystem BDS 2000 E³. Die dritte Maschine, eine Universal-Weichenstopfmaschine, wird für Krebs Gleisbau gefertigt und in der Schweiz arbeiten.

An den Arbeitstechnologien hat sich selbstverständlich nichts geändert. Die Qualität ist daher nach wie vor gesichert, nur eben mit kleinerem „ökologischen Radabdruck“.

Das Schotterbett trägt Verantwortung

Das Schotterbett unter den Gleisen ist ein wesentliches Element für die Stabilität der Gleise und die Dauerhaftigkeit der guten Gleislage. Damit der Schotter seine Aufgabe erfüllen kann, muss die Schotterkörnung (die Kornverteilung) bestimmte Spezifikationen erfüllen. Neuschotter hat heute bei den Bahnen Europas eine Korngröße von 35 bis 65 Millimeter.

Durch die Verkehrsbelastung verschleißt der Schotter im Laufe der Zeit, es bilden sich Feinteile, die die Funktion des Schotters beeinträchtigen. Hinzu kommen auch Feinteile von außen und aus dem Untergrund. Sind zu viele Feianteile im Schotter, kann keine beständige Gleislage hergestellt werden und das Gleismaterial fällt vorzeitig aus.

Bettungsreinigung und Nachhaltigkeit

Bettungsreinigungsmaschinen werden schon seit Jahrzehnten eingesetzt, um Feinteile aus der Schotterbettung zu entfernen; im Allgemeinen dann, wenn der Anteil an Feinmaterial, das kleiner als 22 Millimeter ist, mehr als 30 bis 40 Prozent beträgt. Mit einer Bettungsreinigungsmaschine wird der Schotter unter dem Gleis ausgeräumt, und auf Vibrationsiebe an Bord der Maschine gefördert. Dort werden die Feinteile ausgesiebt und auf Spezialwaggons verladen. Der gereinigte Schotter wird unmittelbar hinter der Aushubeinrichtung ins Gleis gebracht und kann so weiterverwendet werden.

Die Bettungsreinigung bringt positive ökonomische und ökologische Effekte. Im sauberen Schotterbett sind die Instandhaltungsintervalle weitaus größer als im verschmutzten Gleis. Gleise, die längere Zeit im verschmutzten Schotterbett liegen, verschleißt schnell und müssen daher viel früher umgebaut werden als solche in einem gut erhaltenen Schotterbett. Bettungsreinigung schont somit die Ressourcen durch verlängerte Lebensdauer der Stoffe und vermindert den Kapitaleinsatz.

In Weichen wird die Bettungsreinigung selten angewendet. Die Bettungsreinigungsmaschinen können zwar auch in Weichen arbeiten, dazu sind aber während des Einsatzes laufend Umbauten an der Schotterräumkette notwendig. Wo die Weiche breiter wird, werden in den Räumbalken zusätzliche Erweiterungsstücke eingebaut. Der dafür nötige Aufwand und die zusätzlichen Aufenthalte werden nicht gerne in Kauf genommen. Eine andere Möglichkeit ist, die Weiche auszubauen, die notwendige Schottererneuerung durchzuführen und die Weiche wieder einzubauen. Dies alles ist aufwendig und wird daher wenig angewendet.



Ergonomisch gestaltete Bedienerkabine der Hybrid-Gleisbaumaschine



Auswirkung eines verschmutzten Schotterbettes

Heute wird im Großen und Ganzen die Strategie verfolgt, die Weichen ohne Bettungsreinigung so lange zu verwenden, bis das Ende der Lebenszeit erreicht ist. Dann werden Weichen und Schotter in einem Zug erneuert. Jetzt gibt es dazu eine wirtschaftliche Alternative: eine Bettungsreinigungsmaschine, die in einem Zug die Weiche bearbeiten kann.

Nonstop durch die Weiche

Die URM 700 ist eine Universalreinigungsmaschine für Weichen und Gleise. Sie ist ein gutes Beispiel für Innovationen, welche die Effizienz der Gleisinstandhaltung steigern und gleichzeitig die Schonung von Ressourcen ermöglichen.

Kernstück der Maschine ist die neue Aushubkette in Schwertausführung. Sie hat eine horizontal umlaufende Räumkette und wird wahlweise von rechts oder links unter den Gleisrost geschwenkt. Die Räumbreite ist stufenlos veränderbar, je nachdem wie weit die Räumkette eingeschwenkt wird. Es kann somit kontinuierlich durch die Weiche gearbeitet werden, obwohl sich deren Breite laufend ändert.

Flankenaushubaggregate bereiten den Schwerteinbau vor und nehmen während des Arbeitseinsatzes den Schotteraushub auf. Ein Siebwagen zur gründlichen Reinigung des Schotters ist ebenso Teil des Systems. Für das Handling des Schotter- und Abraummaterials ergänzen Materialförder- und Siloeinheiten (MFS) das System. Der ausgesiebte Abraum wird in MFS vor der Maschine verladen, Neuschotter wird von hinten aus MFS zugeführt.

Der rasche und selbstständige Aus- und Einbau der Aushub-einrichtung lässt die URM 700 auch in kurzen Abschnitten (Spot Cleaning) wirtschaftlich arbeiten. Solche kurze Abschnitte mit schlechtem Schotter kennt der Fachmann als Spritzstellen oder weiße Stellen, sie verursachen eine unruhige Gleislage und müssen daher saniert werden.

Ein Beispiel aus der Praxis

Im Mai 2015 konnte die Universalreinigungsmaschine in zwei Wochenendschichten in Hallwang bei Salzburg ihr Leistungspotenzial beweisen. Die Anforderung bestand darin, den Schotter unter 4 Überleitstellen mit einer Länge von je 70 Metern zu reinigen. Diese Aufgabe erledigte die Maschine an zwei Wochenenden und mit ungestörtem Zugverkehr auf dem Nachbargleis.

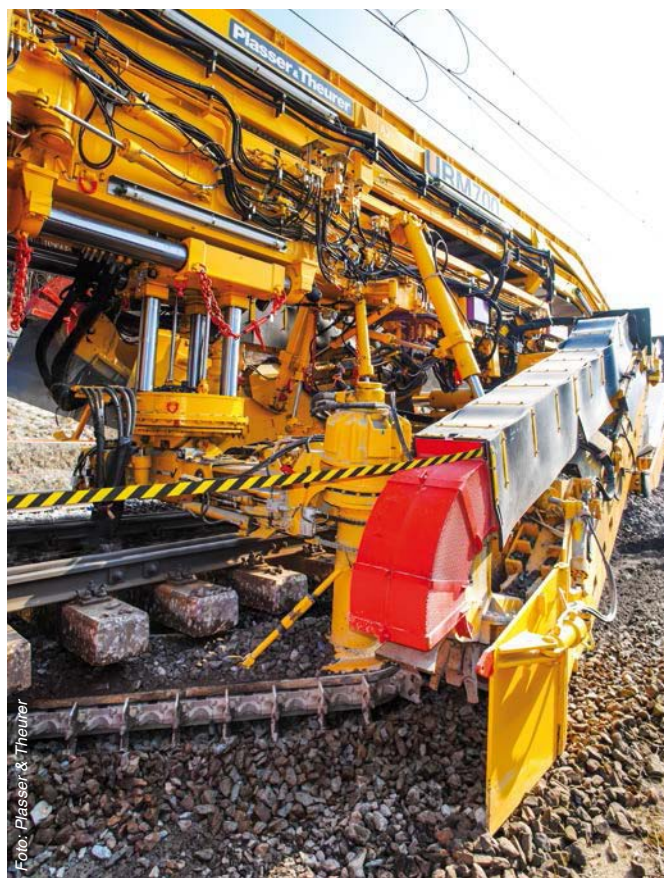
Ohne die Maschine hätte man die Weichen komplett entfernt und den Schotter mit Baggern und LKW weggebracht. Dazu müsste nicht nur die Strecke für den gesamten Zugverkehr gesperrt werden, auch Umwelt und Verkehr würden durch zahlreiche LKW-Fahrten belastet. Nicht jedoch bei dieser Baustelle: Die URM 700 arbeitet gleisgebunden und somit entfällt der zeitaufwendige Ausbau des Gleisrostes. Der reguläre Zugverkehr auf dem Nebengleis konnte ohne Probleme abgewickelt werden.

Schotter sparen und Material länger nutzen

Im Sinne eines positiven Umweltmanagements soll das Gleismaterial möglichst lange genutzt werden. Die bisherige Erfahrung hat gezeigt, dass in Weichen mit verschmutzter Bettung noch sehr viel brauchbarer Schotter liegt. Das überrascht zunächst, da der erste Augenschein oft ein ganz anderes Bild vermittelt. Es zeigte sich aber: Während in den stark belasteten Bereichen, wie zum Beispiel beim Herzstück, der Schotter wirklich kaum brauchbar ist, gewinnt man von den Schotterflanken und den nicht so stark belasteten Bereichen noch sehr viel Schotter zurück. Die Bettungsreinigung in Weichen zahlt sich also aus.

Wie schon oben dargestellt, wird durch zeitgerechte Bettungsreinigung die Lebensdauer des Weichenmaterials und der Schwellen verlängert. Neben den ökonomischen Vorteilen ist dies auch ein wesentlicher ökologischer Beitrag.

Verkehr auf dem Nachbargleis während der Schotterbettreinigung



Schotteraushubeinrichtung der URM 700

Fazit

Bahnunternehmen und Infrastrukturbetreiber können schon heute mit ökologischen Vorteilen punkten. Es gilt aber, diese Vorteile weiter auszubauen. Plasser & Theurer unterstützt als Maschinenhersteller das Ziel DB2020 mit der Entwicklung von Gleisbaumaschinen, die nicht nur die Effizienz steigern, sondern gleichzeitig auch einen Beitrag leisten, Schadstoffe und Lärm zu mindern sowie die Nachhaltigkeit der Stoffwirtschaft und der Gleisinstandhaltung zu verbessern. ■

Foto: Plasser & Theurer

Foto: Plasser & Theurer