



Dr.-Ing. Dietmar Schall, Mosbach

## Gmeinder: Auch weiterhin Lokomotivbau in Mosbach

### Perspektiven eines Traditionsunternehmens

Am 23. Februar 2012 musste die Gmeinder Lokomotivenfabrik GmbH in Mosbach Insolvenz anmelden. Im Juni des gleichen Jahres gelang jedoch der Neuanfang. Wolfgang Zappel – Eigentümer und Geschäftsführer der Zagro Bahn- und Baumaschinen GmbH – gründete die Gmeinder Lokomotiven GmbH und übernahm den Geschäftsbetrieb aus der Insolvenzmasse der Gmeinder Lokomotivenfabrik GmbH i. I. Die benachbarte Gmeinder Getriebe und Maschinenfabrik GmbH – Hersteller von Radsatzgetrieben für Schienenfahrzeuge – war von der Insolvenz nicht betroffen.

Die voestalpine Stahlwerke in Österreich – die in den letzten Jahren insgesamt acht Neubaulokomotiven von Gmeinder erhalten hatten – sind von der Qualität der Produkte offensichtlich so überzeugt, dass sie vier weitere Lokomotiven bei der neuen Firma bestellten. Zuvor hatten sie sich davon überzeugt, dass das Know-how (in Form der Mitarbeiter) immer noch vorhanden ist. Die erste dieser vier Lokomotiven konnte bereits zum Jahresende nach Linz überführt werden (Abb. 1). Diese Lokomotive (Typ D75 BB) ist abgesehen von der Lackierung baugleich zu zwei bereits 2008 und 2009 gelieferten Lokomotiven. Eine weitere D75 BB – allerdings mit einem Dieselmotor, der die Abgasgrenzwerte entsprechend der Stufe IIIB erfüllt – wird im Sommer 2013 an die voestalpine Stahl Donawitz GmbH geliefert.

Darüber hinaus wurden zwei dreiachsige Lokomotiven bestellt, die ebenfalls in Linz ein-

gesetzt werden sollen. Bei diesen handelt es sich um eine umfassende Weiterentwicklung der Gmeinder-Baureihe D60 C (Abb. 2), zuletzt 2010 geliefert an die Erdöl-Raffinerie-Emsland in Lingen. Die neuen Lokomotiven verbinden die Robustheit der Gmeinder-Stahlwerkslokomotiven mit neuester Technik:

- Dieselmotor MTU 12V1600R50 entsprechend Emissionsstufe IIIB mit einer Leistung von 690 kW bei 1900/min (noch aus der Vorserienproduktion von MTU).
- Elektronisch gesteuertes Turbowendegetriebe Voith L3r4zeU2 mit hohem Wirkungsgrad (zwei Wandler pro Fahrtrichtung).
- Funkfernsteuerung und Gleitschutz.
- Elektronische Fahrzeugsteuerung mit umfangreichen Möglichkeiten zur Speicherung und Auswertung von Diagnosemeldungen.
- Start-Stopp-Automatik.

Für den Kunden wird ein so genannter Lok-PC im Führerhaus installiert, über den die Triebfahrzeugführer Fahraufträge und andere Informationen erhalten können. Dieser Lok-PC wird unidirektional mit der Fahrzeugsteuerung verbunden, so dass der Dispositionszentrale alle Betriebs- und Statusinformationen der Lokomotive verfügbar gemacht werden können.

Die ersten beiden Lokomotiven werden noch in diesem Jahr ausgeliefert. Die Firma Log Serv beabsichtigt, darüber hinaus in den



DER AUTOR

Dr.-Ing. Dietmar Schall (44) ist seit 2010 bei der Gmeinder Lokomotivenfabrik GmbH Leiter der Konstruktion und Entwicklung. Bevor er 2007 zu Gmeinder nach Mosbach kam, arbeitete er seit 2001 bei der Siemens Krauss-Maffei Lokomotiven GmbH/Siemens AG als Inbetriebnahme- und Versuchsingenieur. In dieser Zeit qualifizierte er sich auch als Sachverständiger entsprechend §33 EBO. Dr. Schall hat Elektrotechnik an der Universität Stuttgart studiert (1988–1994) und war anschließend wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachbereich Maschinenbau der Technischen Hochschule Darmstadt (1995–2001), wo er auch promoviert wurde.

nächsten Jahren bis zu zwölf weitere dieser Lokomotiven zu beschaffen, um ihren überalterten Bestand an dreiachsigen Lokomotiven zu verjüngen.

Aber nicht nur diese Aufträge lassen den Blick in die Zukunft der Gmeinder Lokomotiven GmbH positiv erscheinen. Im Herbst 2012 hat Wolfgang Zappel auch die zuvor nur gemieteten Immobilien erworben. Umfangreiche Modernisierungen sind bereits angelaufen. Auch ergänzen die Rangierlokomotiven von Gmeinder das Produktspektrum von Zagro im Bereich der Rangiergeräte und Zweigefahrzeuge ideal. Da vielfach die gleichen Kunden bedient werden, ergeben sich Synergien in Vertrieb und Service. So konnte sich die Gmeinder Lokomotiven GmbH auf dem Gemeinschaftsstand der Zagro Group auf der Fachmesse Innotrans seinen Kunden präsentieren. Auch in der Fertigung lassen sich Synergien nutzen.

Damit bleibt Gmeinder auch weiterhin der einzige Hersteller, der ein komplettes Programm aus zwei-, drei- und vierachsigen Diesellokomotiven anbietet, die für den schweren Rangierdienst bei Anschlussbahnen optimiert sind. Zurzeit ist eine Hybridlokomotive in Entwicklung, die ebenfalls als zwei-, drei- und vierachsige Variante angeboten wird. Vorgesehen sind auch dieselektrische und Fahrdracht-Rangierlokomotiven.



Abb. 1: Die erste von der neuen Gmeinder Lokomotiven GmbH fertiggestellte Lokomotive auf dem Werksgelände in Mosbach (Typ D75 BB, 5766/2012) kurz vor der Auslieferung.



Abb. 2: Entwurf der neuen D60 C mit MTU-Motor 12V1600R50 (690 kW bei 1900/min, Emissionsstufe IIIB).



Abb. 3: Lokomotive D180 (GLG 5764/2011) am 25. März 2011 bei der Werksabnahmefahrt auf einer Strecke der SWEG.

## Stichwort: D180

Im Oktober 2009 gewann die Gmeinder Lokomotivenfabrik GmbH die Ausschreibung der Städtischen Häfen Hannover zur Lieferung einer dieselhydraulischen Lokomotive mit einer Leistung von 1800 kW. Derart leistungsstarke Mittelführerhauslokomotiven gab es zu diesem Zeitpunkt noch nicht. Innerhalb von nur 17 Monaten schaffte es Gmeinder, die Lokomotive komplett neu zu entwickeln und zu bauen (Abb. 3).

Anschließend erfolgten Messfahrten (vor allem in Österreich), um die notwendigen Nachweise für die Zulassung zu erlangen. Beim Eisenbahn-Bundesamt (EBA) wurde die so genannte Inbetriebnahmegenehmigung beantragt. Die D180 war eines der ersten Projekte, das im Zulassungsprozess entsprechend der neuen *VV IBG Fahrzeuge* (Verwaltungsvorschrift für die Genehmigung zur Inbetriebnahme von Eisenbahnfahrzeugen gemäß §§6ff TEIV im Zuständigkeitsbereich des Eisenbahn-Bundesamtes) bearbeitet wurde. Dies bedeutet, dass für alle Fachgebiete der EBA-Checkliste so genannte Einzeldossiers zu erstellen und von einem anerkannten Gutachter – natürlich gestützt auf eine Begutachtung – zu bestätigen sind. Das EBA prüft die Einzeldossiers und in einigen Fachgebieten die gesamte Nachweisführung.

Bis Februar 2012 konnten mit Ausnahme des Fachgebiets Radsatz/Radsatzlager alle Einzeldossiers beim EBA eingereicht werden. Als sich abzeichnete, dass eine positive Nachweisführung für die Radsatzwelle nicht kurzfristig möglich war, musste die Gmeinder Lokomotivenfabrik Insolvenz anmelden. Die ohne Zulassung nicht mögliche Auslieferung der Lokomotive an die Städtischen Häfen Hannover und die dementsprechend ausbleibende Bezahlung der Lokomotive rissen ein zu großes Loch in die Finanzplanung der Firma.

In der Folge wurde der Kaufvertrag mit den Städtischen Häfen Hannover aufgelöst. Derzeit harret die D180 der Dinge. Sobald ein planbares Verfahren zur Nachweisführung für Radsatzwellen unter Berücksichtigung der Torsionsschwingungen zwischen Indus-

trie und EBA abgestimmt ist, wird der Zulassungsprozess fortgesetzt werden. Interessenten, die die Lokomotive kaufen würden, sind vorhanden.

## Probleme bei der Zulassung von Radsatzwellen

Im Beitrag *Radsätze: Dauer- oder zeitfest?* von Dipl.-Ing. Walter Vollert (Güterbahnen 4/2012, Seite 42) wurden die Probleme bei der Zulassung der Lokomotive D180 der Gmeinder Lokomotivenfabrik GmbH angesprochen. Dabei wurden allerdings einige Punkte nicht korrekt dargestellt. Dies soll durch die nachfolgenden Erläuterungen korrigiert werden.

Im Jahr 2010 stellte das EBA Radscheibenverdrehungen bei Traxx-Lokomotiven der Baureihe 146 fest (siehe Bericht des Eisenbahn-Bundesamtes gemäß Artikel 18 der Richtlinie 2004/49/EG – Berichtsjahr 2010). Die Radverdrehungen wurden auf Rollierschwingungen zurückgeführt. Da in diesem Fall offensichtlich sehr große Torsionsmomente in den Radsatzwellen auftreten können (größer als die bei der Auslegung des Radsatzes zugrunde gelegten Werte), kann eine Überbeanspruchung der Radsatzwelle nicht ausgeschlossen werden. Daher verlangt das EBA bei der Zulassung neuer Fahrzeuge seit 2011 einen Nachweis, dass auch Torsionsschwingungen in den Radsatzwellen sicher beherrscht werden. Über die Art und Weise, wie dieser Nachweis zu erbringen sei, machte das EBA den Antragstellern ausdrücklich keine Vorgaben.

Die Radsatzwelle der D180 besteht aus dem allgemein üblichen Werkstoff EA4T und wurde vom Hersteller entsprechend der aktuellen Norm DIN EN 13104 konstruiert und berechnet. Dabei wurden (bis auf Torsionsschwingungen) alle relevanten Lasten berücksichtigt und eine ausreichende Sicherheit nachgewiesen. Bezüglich der Torsionsschwingungen gibt es kein anerkanntes Verfahren zur Berechnung oder Abschätzung ihrer Größe. Auch wurde damals ein mögli-

ches Problem nur bei Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb gesehen – die DIN EN 13104 spricht von *sich über das Nenndrehmoment hinaus ergebenden geregelten Schwingungen* – bei hydrodynamischen Antrieben gibt es aber keine hochdynamische Regelung, die Schwingungen anregen könnte. In Abstimmung mit dem Radsatz-Gutachter wurden daher die Torsionsspannungen und -schwingungen in den Radsatzwellen der D180 messtechnisch ermittelt. Als gangbarer Weg für die Nachweisführung wurde nur der Vergleich der unter „worst-case“-Bedingungen gemessenen Torsionsspannung mit den Grenzwerten der DIN EN 13104 gesehen. Die Überlagerung von Biege- und Torsionsschwingungen in einer Betriebsfestigkeitsanalyse ist aufgrund der unterschiedlichen Richtungen und Frequenzen der einzelnen Spannungen hoch komplex und unter den Fachleuten umstritten.

Die Messungen zeigten, dass auch und gerade Lokomotiven mit Gelenkwellenantrieb anfällig für Torsionsschwingungen in der Radsatzwelle sind. Diese Schwingungen werden nicht durch den Antrieb angeregt, sondern es handelt sich um selbsterregte Schwingungen aufgrund der fallenden Kraftschluss-Geschwindigkeitscharakteristik bei hoher Zugkraft. Die unter den worst-case-Bedingungen bei der Messung ermittelten Torsionsspannungen überstiegen leider die Grenzwerte der DIN EN 13104.

Die Problematik der Torsionsschwingungen und der diesbezüglichen Nachweisführung betrifft alle Hersteller von Schienenfahrzeugen gleichermaßen. Daher ist derzeit eine Arbeitsgruppe unter Federführung des Verbandes der Bahnindustrie in Deutschland (VDB) damit beschäftigt, einen Leitfadens für diese Nachweisführung zu erstellen.

## Ausblick

Wenn im Sommer das 100-jährige Bestehen der Firma Gmeinder gefeiert wird, können das Unternehmen und seine Mitarbeiter wieder zuversichtlich in die Zukunft blicken.